



## **Élaboration d'un outil de diagnostic pour améliorer la gestion des risques climatiques sur les fermes maraîchères**

**Rapport final**

**Présenté à l'Association des producteurs maraîchers du Québec**

**Mars 2018**



## Équipe

**Responsable du mandat :** Jean-François Forest, agr., M.Sc., Forest Lavoie Conseil

**Recherche, analyse et rédaction :** Claude Hamel, agr., M.Sc., Forest Lavoie Conseil  
Luc Brodeur, agr., Consultag  
Jean-François Forest, agr., M.Sc., Forest Lavoie Conseil

**Remerciements :** Nous tenons à remercier pour leur importante contribution à cette étude :

- les membres du comité de pilotage
- les membres du groupe de consultation technique
- ainsi que les producteurs maraîchers qui ont participé aux prétests et les conseillers qui les ont encadrés.

## Table des matières

<b>1. Rappel du contexte et de l'objectif du projet</b> .....	<b>1</b>
1.1 Contexte .....	1
1.2 Objectif .....	1
<b>2. Rappel des étapes méthodologiques</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Comité et groupe de travail</b> .....	<b>3</b>
<b>4. Démarche proposée de diagnostic</b> .....	<b>5</b>
<b>5. Outils développés</b> .....	<b>5</b>
5.1 Préparation : revue des études de cas et des expériences similaires .....	5
5.2 Outil de diagnostic (outil 1) .....	6
5.3 Résultats du diagnostic (outil 2.1) .....	7
5.4 Pistes de solutions potentielles (outil 2.2) .....	7
5.5 Modèle de plan d'action (outil 3) .....	8
<b>6. Prétests</b> .....	<b>9</b>
6.1 Méthodologie .....	9
6.2 Principaux constats des prétests .....	10
<b>7. Recommandations et conclusion</b> .....	<b>12</b>
<b>8. Annexes</b> .....	<b>16</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 : Composition du comité directeur</b> .....	<b>3</b>
<b>Tableau 2 : Composition du groupe de consultation technique</b> .....	<b>4</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1 : Démarche proposée de diagnostic de résilience face aux risques climatiques</b> .....	<b>5</b>
--	----------

## 1. Rappel du contexte et de l'objectif du projet

### 1.1 Contexte

Forest Lavoie Conseil (FLC) a conduit, pour l'APMQ, l'étude intitulée « Évaluation des principaux risques climatiques actuels sur les cultures maraîchères afin d'identifier les besoins d'adaptation et les technologies potentielles » en 2015-2016. En plus d'identifier les principaux risques climatiques, l'objectif était d'établir les besoins d'adaptation des producteurs maraîchers afin de les aider à se prémunir de ces risques.

La revue des tendances météorologiques réalisée dans le cadre de cette étude indique que quatre des six risques climatiques principaux identifiés demeureront préoccupants et s'accroîtront durant les prochaines décennies. On parle de : l'excès de pluie et la pluie intense, les épisodes de chaleur excessive, les gels hâtifs ou tardifs et les périodes de sécheresse. Les deux seuls risques sur lesquels il n'est pas possible de se prononcer avec les connaissances actuelles sont le vent et la grêle.

Les résultats ont aussi permis de répertorier des méthodes et des outils de protection pertinents pour protéger les cultures ainsi que des besoins d'adaptation des producteurs. Cette étude a mis en évidence :

- les grandes différences possibles entre les fermes maraîchères en ce qui concerne l'environnement biophysique, agronomique et productif pour les cultures;
- de même que la diversité d'éléments de l'environnement sur lesquels une entreprise a la possibilité d'agir pour améliorer sa résilience et son adaptation aux changements climatiques.

Conséquemment, la sélection de stratégies d'adaptation aux changements climatiques doit considérer l'incidence des principaux risques climatiques en regard de l'environnement de chaque entreprise agricole, mais elle doit aussi considérer d'autres facteurs tels les avantages-inconvénients, l'évaluation bénéfices-coûts des solutions, etc.

À la lumière de cette première étude, il apparaissait évident que la réalisation d'un diagnostic, basé sur une analyse des forces et des faiblesses de l'environnement de production et de l'environnement d'affaires des fermes, permettrait d'appuyer la prise de décisions éclairées sur les mesures à mettre en œuvre pour minimiser les risques de dommages aux cultures engendrés par les risques climatiques.

### 1.2 Objectif

**Ce projet avait donc pour objectif principal de :**

Contribuer à l'amélioration de la résilience et l'adaptation des entreprises maraîchères aux changements climatiques.

Pour ce faire, il était proposé d'établir, dans le cadre de ce projet, une démarche qui mènerait :

- au développement d'un outil de diagnostic simple et convivial pour identifier les principales forces et faiblesses de l'environnement de production (environnement interne) d'une entreprise horticole en fonction des risques climatiques;
- à l'élaboration d'un plan d'action conséquent pour guider le producteur dans le choix de mesures d'atténuation à mettre en œuvre pour mieux gérer les risques climatiques des cultures.

## 2. Rappel des étapes méthodologiques

Voici une synthèse des étapes méthodologiques réalisées et menant à l'élaboration de la démarche proposée et des outils développés pour améliorer la gestion des risques climatiques sur les fermes maraîchères:

- Mettre en place un comité de pilotage de l'étude (voir section 3) et tenir trois rencontres de suivis de projet (démarrage du projet, suivi de l'état d'avancement du projet, présentation et discussion sur le rapport final et les recommandations).
- Faire une revue d'études de cas et d'expériences similaires menant à l'élaboration d'outils de diagnostic (voir section 5).
- Établir une méthodologie permettant le diagnostic des forces et faiblesses des entreprises maraîchères en matière de gestion des risques climatiques :
  - Identifier dans la littérature, les principaux indicateurs de l'environnement de production à la base de l'évaluation des forces-faiblesses;
  - Regrouper les indicateurs répertoriés dans la littérature et sélectionner, pour chaque risque climatique étudié, les principaux indicateurs de l'environnement de production à la base de l'évaluation des forces-faiblesses;
  - Réviser les modes d'évaluation utilisés dans la littérature;
  - Sélectionner les questions d'évaluation pertinentes pour chaque indicateur et déterminer les seuils d'évaluation (vert-jaune-rouge).
- Développer un outil de diagnostic en format «check-list» en vue d'évaluer le niveau de risque selon chaque indicateur sélectionné (voir outil 1-section 5).
- Constituer un groupe de consultation technique (voir section 3) et mener des ateliers de discussion pour valider l'Outil de diagnostic, soit :
  - la sélection des indicateurs pour chaque risque climatique;
  - les modes et seuils d'évaluation associés à chaque indicateur.
- Proposer un mode d'analyse simple des résultats du diagnostic permettant de préciser les principales forces, faiblesses, ainsi que les éléments à risque pour l'entreprise (voir outil 2.1- section 5).
- Structurer une démarche menant à la préparation des recommandations (liste de solutions potentielles par indicateur et risque) en incluant une évaluation qualitative des coûts-bénéfices économiques associés aux solutions (voir outil 2.2-section 5).
- Définir un processus pour traduire en actions concrètes, les pistes de solutions à mettre en œuvre, soit l'élaboration d'un plan d'action à compléter par le producteur et son conseiller.
- Mener des ateliers de discussion avec le groupe de consultation technique (voir section 3) pour :
  - Valider l'outil Résultats du diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques;
  - Valider l'outil Pistes de solutions potentielles;

- Valider l'outil Modèle de plan d'action.
- Réaliser des tests pilotes de l'outil de diagnostic, des résultats du diagnostic, des pistes de solutions potentielles et du modèle de plan d'action sur des entreprises maraîchères et en collaboration avec des conseillers.
- Apporter les améliorations nécessaires à la démarche et aux outils développés.
- Formuler des recommandations sur :
  - les modes d'accompagnement et d'appuis-conseils nécessaires aux étapes clés du diagnostic, de l'analyse, de la formulation des recommandations et de l'élaboration du plan d'action;
  - les prochaines étapes;
  - les possibilités de maillage avec le programme d'assurance-récolte, les autres outils de gestion des risques et autres programmes en vue d'améliorer la gestion globale de risques agroclimatiques.
- Rédiger le rapport final de projet.

### 3. Comité et groupe de travail

Pour permettre un bon suivi de la mise en œuvre du projet et pour valider la démarche proposée et les outils développés, deux comités, ayant chacun des rôles déterminés, ont été formés. Nous présentons ci-après le rôle de chacun de ces comités ainsi que leur composition.

➤ **Le comité de pilotage :**

- Rôles : Orientation générale, suivi de l'état d'avancement des travaux, formulation des recommandations.
- Rencontres : Trois rencontres ont eu lieu
  - Rencontre de lancement : 6 novembre 2017
  - Rencontre de suivi et de présentation/validation des outils développés : 13 février 2018
  - Rencontre de fin de projet et de présentation/validation du rapport et des recommandations : 14 mars 2018
- Composition du comité de pilotage : voir tableau 1

**Tableau 1 : Composition du comité directeur**

Comité de pilotage
<b>Organisations et représentants</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Anne Blondlot, Ouranos</li><li>● Jennifer Crawford/Yourianne Plante, APFFQ</li><li>● Michel Malo, FADQ</li><li>● Marie-Hélène Deziel, MAPAQ</li><li>● Sarah Delisle, CDAQ</li><li>● Emmanuelle Lalonde, APMQ</li><li>● Elisabeth Fortier, APMQ</li></ul>

➤ **Le groupe de consultation technique :**

- **Rôles** : Validation/bonification de la démarche proposée et des outils développés.
- **Rencontres** : Deux rencontres ont eu lieu. Des ateliers d'échange et de discussion sur les outils ont été tenus à chaque rencontre. Les ateliers en petits groupes étaient suivis de session de partage en plénière.
  - Ateliers de validation/bonification de l'outil de diagnostic : 15 décembre 2017
  - Ateliers de validation/bonification de l'outil sur les pistes de solutions et du modèle de plan d'action.
- **Composition** du groupe de consultation technique : voir tableau 2
  - Le groupe était formé de producteurs, de conseillers en production maraîchère, de spécialistes (sol, irrigation, agrométéorologie)

**Tableau 2 : Composition du groupe de consultation technique**

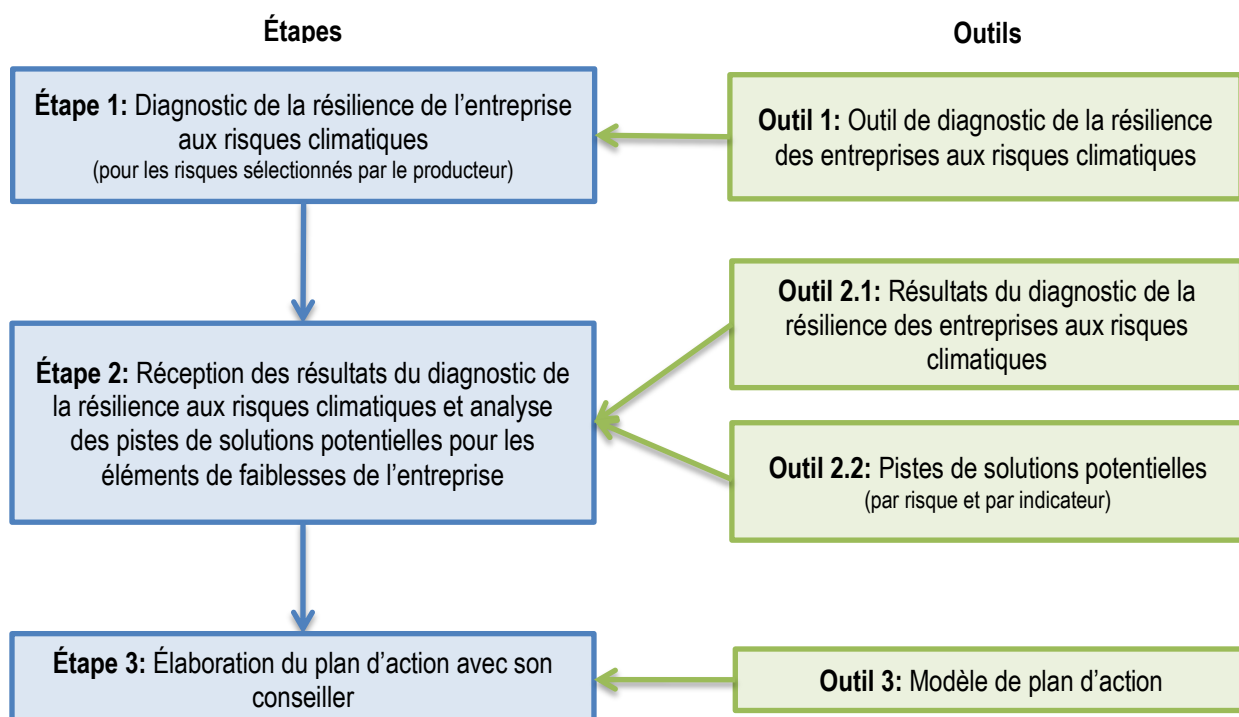
Groupe de consultation technique	
Maillons	Organisations et représentants
Producteurs	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gabriel Van Winden</li><li>• Normand Legault</li></ul>
Conseillers	<ul style="list-style-type: none"><li>• Isabelle Dubé</li><li>• Martin Deslauriers</li><li>• Amélie Lachapelle</li><li>• Catherine Thireau</li><li>• Amélie Laporte</li></ul>
Spécialistes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Paul Deschênes</li><li>• Odette Ménard</li><li>• Gaétan Bourgeois</li></ul>



## 4. Démarche proposée de diagnostic

La figure suivante présente la démarche proposée de diagnostic de la résilience aux risques climatiques des fermes maraîchères. Celle-ci présente les étapes à travers lesquelles le producteur devra passer ainsi que les outils disponibles aux différentes étapes.

Figure 1 : Démarche proposée de diagnostic de résilience face aux risques climatiques



## 5. Outils développés

### 5.1 Préparation : revue des études de cas et des expériences similaires

Pour nous aider à concevoir une démarche ainsi que des outils permettant le diagnostic de la résilience des entreprises agricoles face aux risques climatiques, nous avons mené une revue de la littérature sur les études de cas et les expériences similaires menant à l'élaboration d'outils de diagnostic. Des études et projets menés aux États-Unis, au Canada, en Europe et en Amérique latine ont été documentés. Dans certains cas, ces études portaient spécifiquement sur la résilience aux risques climatiques, mais dans d'autres cas, celles-ci portaient plus globalement sur l'agroenvironnement.

La révision de la littérature a permis de s'inspirer pour la conception des outils développés, entre autres :

- pour la sélection des indicateurs de diagnostic de résilience (outil 1)
- pour le choix du mode d'évaluation qualitative du niveau de résilience pour chaque indicateur (outil 1)
- pour l'élaboration de l'outil sur les pistes de solution (outil 2.2)

- pour les modes d'évaluation qualitative des coûts-bénéfices économiques associés aux pistes de solutions (outil 2.2)

Consulter la revue de littérature en annexe.

Rappelons par ailleurs que tous les outils développés dans le cadre du projet ont été validés en atelier de travail auprès du groupe de consultation technique (voir section 3).

## 5.2 Outil de diagnostic (outil 1)

L'outil de diagnostic de la résilience des entreprises face aux risques climatiques est un outil qui vise à identifier les principales forces et faiblesses de l'environnement de production d'une entreprise maraîchère. Cet outil vise à guider le producteur et à l'aider à mettre en lumière les éléments de l'environnement de production de son entreprise qu'il pourrait modifier (les faiblesses) pour accroître la résilience de son entreprise face aux risques climatiques.

L'outil de diagnostic développé comporte deux sections :

- L'Introduction : Cette courte section comporte quelques questions portant sur les impacts financiers des risques climatiques sur l'entreprise. Les éléments de réponse visent à permettre de cerner l'importance de ces impacts sur l'entreprise et d'aider ultérieurement à l'identification des pistes de solutions à privilégier pour réduire ces impacts financiers.

De plus, une question d'introduction permet au producteur d'identifier le ou les risques climatiques pour lesquels il souhaite réaliser le diagnostic de résilience.

- Le diagnostic de la résilience des entreprises maraîchères face aux risques climatiques : Cette section vise à permettre au producteur de réaliser un diagnostic de la résilience de son entreprise pour un ou plusieurs des six risques climatiques qui avait identifiés lors de l'étude menée pour l'APMQ en 2015-2016<sup>1</sup>. Il s'agit de :
  - Excès de pluie
  - Sécheresse
  - Gels hâtifs ou tardifs
  - Chaleur excessive
  - Vents violents
  - Grêle

Pour ce faire, cette section se subdivise en six modules, soit un pour chacun des six risques climatiques. Le niveau de résilience de l'entreprise face au risque climatique sélectionné est réalisé sur la base des indicateurs associés à ce risque ainsi qu'aux évaluations réalisées. Ces évaluations se présentent sous la forme de questions simples auxquelles le producteur doit répondre. Pour chaque question, des choix de réponse sont fournis. Chaque réponse est associée à une échelle de couleur (vert, jaune ou rouge) et sera par la suite traduite en élément de « force », « à risque » ou de « faiblesse » de l'entreprise en termes de résilience face aux risques climatiques (dans l'outil 2.2).

---

<sup>1</sup> Forest Lavoie Conseil. 2016 « Évaluation des principaux risques climatiques actuels sur les cultures maraîchères afin d'identifier les besoins d'adaptation et les technologies potentielles »

À différents endroits dans le document, des notes en rouge sont indiquées. Celles-ci apportent des précisions sur l'évaluation des réponses ou indiquent des branchements vers des questions ou sections suivantes. Ces notes ont été développées pour faciliter une adaptation éventuelle de l'outil de diagnostic en format informatique convivial. Ceci permettrait de réduire considérablement le temps de réponse au questionnaire et d'optimiser l'expérience du producteur.

*Consulter l'Outil de diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques en annexe.*

### **5.3 Résultats du diagnostic (outil 2.1)**

Pour faciliter la lecture et l'interprétation des résultats du diagnostic, l'outil sur les « Résultats du diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques » a été développé. Sous la forme d'un tableau synthèse, le producteur peut, à travers cet outil, prendre connaissance des résultats du diagnostic de son entreprise pour chacun des risques climatiques sélectionnés.

Ce tableau synthèse présente les résultats obtenus, pour chaque indicateur et pour chaque élément d'évaluation. Pour faciliter l'interprétation, les résultats sont indiqués de la manière suivante :

- en vert, les éléments de « force » de l'entreprise
- en jaune, les éléments « à risque » de l'entreprise
- en rouge, les éléments de « faiblesse » de l'entreprise.

*Consulter l'outil sur les Résultats du diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques en annexe.*

### **5.4 Pistes de solutions potentielles (outil 2.2)**

Cet outil a été développé en vue de proposer des pistes de solutions potentielles aux producteurs maraîchers afin d'améliorer la résilience de leur entreprise aux risques climatiques. Cette « boîte à outils » devrait être perçue comme une liste d'idées potentielles. Elle vise à initier la réflexion sur les changements que le producteur pourrait apporter sur son entreprise en vue d'améliorer les éléments identifiés en « faiblesse » dans son diagnostic. Bien entendu, le producteur discutera avec son conseiller technique des solutions les plus appropriées pour son entreprise. Des recherches d'informations complémentaires devront être réalisées pour valider quelle(s) solution(s) s'avère(nt) plus pertinente(s) pour l'entreprise.

Les pistes de solutions potentielles sont présentées sous forme de tableaux, et ce, pour chacun des six risques climatiques et pour chacun des indicateurs associés à ce risque. Le producteur devrait considérer les pistes de solutions potentielles pour les indicateurs et éléments d'évaluation identifiés comme des « faiblesses », ou encore pour ceux identifiés comme « à risque ».

Pour aider le producteur et son conseiller à identifier les pistes de solutions qui semblent présenter le plus de potentiel pour l'entreprise, une évaluation qualitative des pistes de solutions est réalisée pour chaque piste de solution sur la base:

- de l'investissement initial
- du coût d'opération annuel
- des compétences techniques requises de la part du producteur

- du temps de mise en place
- des résultats attendus d'amélioration de l'indicateur

Les évaluations de l'investissement initial, du coût d'opération annuel, des compétences techniques requises de la part du producteur et du temps de mise en place sont présentées sous la forme d'une évaluation qualitative de 1 à 3 (1 représentant un niveau faible, 2 un niveau moyen et 3 un niveau élevé). C'est-à-dire qu'une solution potentielle qui présenterait un investissement initial de 1 nécessiterait un investissement initial faible, alors qu'une solution qui présenterait un investissement initial de 3 nécessiterait un investissement initial élevé. Ces évaluations visent à donner une idée générale au producteur des coûts relatifs associés à une solution et de les comparer avec ceux associés aux autres solutions potentielles.

L'évaluation des résultats attendus d'amélioration de l'indicateur est quant à elle présentée sous la forme d'une évaluation qualitative à deux niveaux : court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus). C'est-à-dire qu'une solution potentielle qui présenterait des résultats attendus d'amélioration de l'indicateur à court terme permettrait d'améliorer l'indicateur dans un délai d'un an ou moins, alors qu'une solution qui présenterait des résultats attendus d'amélioration de l'indicateur à moyen terme permettrait d'améliorer l'indicateur dans un délai de 2 ans et plus. Encore ici, ces évaluations visent à donner au producteur une idée du délai moyen avant d'obtenir les bénéfices associés à l'implantation d'une solution, mais aussi de pouvoir comparer cette évaluation avec celles des autres solutions potentielles.

*Consulter l'outil sur les Pistes de solutions potentielles en annexe.*

### **5.5 Modèle de plan d'action (outil 3)**

Un dernier outil a été élaboré afin de permettre au producteur maraîcher, en collaboration avec son conseiller, d'élaborer un plan d'action qui permettrait, à la lumière des résultats du diagnostic, d'améliorer la résilience et la gestion des risques climatiques sur son entreprise. Il s'agit du « modèle de plan d'action ». Cet outil vise à amener le producteur et son conseiller à amorcer l'action et à déterminer ensemble les solutions appropriées à mettre en place ainsi que les étapes de mise en œuvre.

Pour ce faire, l'outil propose un modèle de plan d'action à compléter, sous la forme d'un tableau. Des exemples sont proposés pour faciliter la réflexion du producteur et de son conseiller.

Par ailleurs, il est suggéré à cette étape de considérer différents éléments dans la réflexion tels que : les résultats du diagnostic, les pistes de solutions proposées, mais aussi les caractéristiques et réalités de l'entreprise.

*Consulter l'outil sur le Modèle de plan d'action en annexe.*

## 6. Prétests

### 6.1 Méthodologie

Afin de tester les différents outils développés et d'identifier les éléments qui nécessiteraient des améliorations, cinq prétests ont été menés sur cinq fermes maraîchères de différentes régions au Québec. Ces prétests ont été effectués avec des producteurs en collaboration avec des conseillers. Le choix des entreprises maraîchères participantes aux prétests était laissé à la discrétion des conseillers participants. Il leur était cependant demandé de choisir des entreprises avec des profils diversifiés.

Voici un résumé de la méthodologie retenue pour les prétests :

- Les entreprises participantes présentaient des profils variés :
  - Localisation : Lanaudière, Montérégie Ouest, Montérégie Est
  - Type de sol : Terre noire, terre minérale (sablonneux, argileux)
  - Cultures produites : Radis, carottes, oignons, courges, choux, laitues, asperges, poireaux, etc.
  - Taille des entreprises et chiffre d'affaires diversifiées
- Trois conseillers en production maraîchère ont contribué à la réalisation des prétests. La démarche proposée aux conseillers était la suivante :
  - 1<sup>ere</sup> rencontre du producteur et de son conseiller:
    - Objectif : Compléter l'outil de diagnostic et noter les commentaires ou besoins de clarification.
    - Les rencontres duraient généralement entre 30-45 minutes.
  - Préparation du tableau sur les résultats du diagnostic et extraction des pistes de solutions pour les éléments de « faiblesses » et « à risque » par Forest Lavoie Conseil.
  - Envoi des documents au conseiller pour la 2<sup>e</sup> rencontre.
  - 2<sup>e</sup> rencontre du producteur et de son conseiller:
    - Objectif : Discuter des résultats, regarder et analyser les pistes de solutions potentielles, préparer le plan d'action (si désiré) et formuler des commentaires et suggestions sur les outils et la démarche.
    - Les rencontres duraient généralement entre 1 h – 2 h 30, selon le nombre de risques climatiques travaillés et la disponibilité du producteur.
  - Session individuelle de débriefing entre les conseillers et Forest Lavoie Conseil.

Les prétests ont eu lieu entre le début du mois de février et la mi-mars 2018. Des diagnostics ont été réalisés pour chacun des six différents risques climatiques, et ce, auprès d'au moins une des entreprises maraîchères participantes aux prétests.

À la lumière des commentaires issus des prétests, des correctifs ont été apportés aux outils.

## 6.2 Principaux constats des prétests

Voici les principaux constats, commentaires ou recommandations issus des prétests menés auprès des cinq entreprises maraîchères participantes. Des commentaires généraux sont mentionnés dans un premier temps. Par la suite, les constats, commentaires ou recommandations ont été regroupés sur la base des outils développés.

### Commentaires généraux :

- Les producteurs participants ont bien apprécié participer aux prétests. Ils mentionnent que les outils proposés sont simples et rapides à consulter.
- Les producteurs et les conseillers soulignent le fait que la démarche proposée stimule la discussion et la réflexion sur les actions à entreprendre pour améliorer la gestion des risques climatiques sur la ferme.
- Certains conseillers apprécient le fait qu'il s'agisse d'outils neutres (sans obligation) qui permettent d'aider à faire cheminer le producteur.
- Il est mentionné par certains producteurs plus « novateurs » que les outils développés seront surtout utiles pour les producteurs « dans la moyenne ». Pour les producteurs plus proactifs, les outils demeurent pertinents, mais il est mentionné que plusieurs pistes de solutions proposées sont déjà en place sur les fermes, ou en voie de l'être.
- Il est mentionné que la présence d'aide financière à l'adaptation permettrait d'accroître la mise en place des solutions sur les entreprises.
- L'informatisation des outils, selon plusieurs, accroîtrait l'attrait de la démarche et des outils proposés.

### Outil de diagnostic :

- L'outil est bien apprécié. Il est mentionné qu'il se complète facilement et rapidement.
- Des gains de temps sont notés pour les deuxièmes ou troisièmes diagnostics réalisés sur les risques climatiques puisque souvent des indicateurs ont déjà été complétés dans les premiers diagnostics.
- Éventuellement, le choix des risques climatiques à travailler dans l'outil de diagnostic pourrait tenir compte des risques pour lesquels le producteur n'a pas entrepris d'actions ou pour lesquels il n'a pas de solutions connues plutôt que des risques pour lesquels il est déjà proactif et connaît les solutions possibles.
- Il est mentionné par certains que l'interprétation personnelle de certains concepts, notamment ceux relatifs à des pratiques (ex. : culture de couverture, planches permanentes, personnel qualifié en irrigation), peut porter à confusion. Pour limiter les doutes, certains producteurs suggèrent de mettre, en appui, des définitions de pratiques ou de concepts. Cela permettrait de clarifier l'interprétation d'une pratique et conséquemment de répondre plus facilement à certaines questions.
- Il est mentionné que la question portant sur l'intégration de culture de céréales- soya-maïs-grain, dans l'indicateur « Rotation de cultures » est peut pertinente pour les terres noires, ces cultures permettant difficilement de rentabiliser la haute valeur des terres.

Tableau des résultats :

- Les producteurs consultés apprécient tous l'outil. Ils le décrivent comme simple et rapide à consulter. Les résultats leur semblent représentatifs de la réalité des entreprises participantes.

Pistes de solutions potentielles :

- Certains producteurs souhaiteraient avoir accès à toutes les pistes de solutions potentielles et pas seulement pour les éléments de « faiblesses » et « à risque ».
- Contrairement, d'autres producteurs, dont plusieurs éléments avaient été évalués comme « faiblesses » ou « à risque » et qui ont reçu plusieurs propositions de pistes de solutions, ont trouvé l'outil 2.2 volumineux. Pour ces producteurs, l'appui du conseiller à cette étape s'est avéré utile, puisque le conseiller pouvait orienter le producteur vers les pistes de solutions les plus appropriées pour l'entreprise.
- Les évaluations sont appréciées par la majorité des producteurs. Elles permettent rapidement de se faire une première idée sur les pistes de solutions potentielles proposées. Les producteurs ne souhaitaient pas avoir plus d'informations à cette étape.
- Un seul producteur souligne par contre que chaque solution peut être associée à une diversité de technologies ou d'options qui peuvent affecter les coûts des pistes de solution. Pour cette raison, les évaluations sur les investissements initiaux ou les coûts d'opération annuels peuvent être parfois plus difficilement utilisées ou utilisables.

Modèle de plan d'action :

- Les producteurs participants trouvent le document bien présenté, simple, pas trop complexe.
- Les conseillers mentionnent que la flexibilité de l'outil est un atout important.
- Il est suggéré de prévoir éventuellement plus d'espace pour rédiger et préparer le plan d'action, notamment dans la colonne sur les étapes de mise en place.

À la lumière des constats, commentaires et suggestions issus des prétests, des modifications ont été apportées aux outils développés. Autrement, certaines recommandations présentées dans la section suivante découlent directement des constats issus des prétests.

## 7. Recommandations et conclusion

Ce projet a permis l'élaboration d'une démarche et d'outils permettant aux entreprises maraîchères québécoises de mener une analyse structurée des forces et des faiblesses de leur environnement de production et d'être mieux outillés pour identifier les pistes de solutions potentielles à mettre en place sur leur entreprise en vue d'améliorer la gestion des risques climatiques et de minimiser les dommages aux cultures engendrés par ces risques.

Les outils élaborés visent à stimuler la réflexion des producteurs sur les améliorations pouvant être apportées sur leur entreprise en vue d'accroître la résilience aux risques climatiques, mais aussi à nourrir les discussions entre producteurs et conseillers.

En vue d'optimiser l'utilisation des outils développés et d'encourager l'adaptation des entreprises maraîchères aux risques climatiques, nous formulons ci-après quelques recommandations liées notamment :

- aux modes d'accompagnement et d'appuis-conseils pertinents aux étapes clés du diagnostic, de l'analyse, de la formulation des recommandations et de l'élaboration du plan d'action, et ce, tant pour les producteurs que pour les conseillers;
- aux prochaines étapes, dont entre autres les adaptations pertinentes à apporter aux outils pour accroître leur utilisation par les producteurs;
- aux possibilités de maillage avec le programme d'assurance-récolte, les autres outils de gestion des risques et autres programmes en vue d'améliorer la gestion globale de risques agroclimatiques.

### Recommandations relatives aux modes d'accompagnement et d'appuis-conseils et aux prochaines étapes

Les recommandations suivantes proviennent essentiellement de discussions menées avec les membres de comité de pilotage et du groupe de consultation technique ainsi que des constats issus des prétests.

- Informatiser les outils pour les rendre plus conviviaux et accroître leur utilisation par les producteurs. Plus spécifiquement :
  - Prévoir les branchements nécessaires entre les questions, indicateurs et sections pour éviter au producteur de répondre deux fois à une même question et pour réduire le temps de réponse au diagnostic.
  - Permettre l'extraction immédiate et automatisée des résultats et des pistes de solutions (complète ou partielle).
    - Pour répondre aux attentes de certains producteurs qui ont participé aux prétests et qui auraient souhaité avoir accès à l'ensemble des pistes de solutions potentielles ou pour d'autres qui ont trouvé longue la liste des solutions potentielles, l'extraction des pistes de solutions pourrait se faire au choix du producteur pour les éléments ayant obtenu « faiblesse », « à risque » et/ou « force ».
  - Ajouter des définitions de concepts (ex. : sur les risques climatiques) ou clarifier des notions agronomiques (ex. : paillis naturels, planches permanentes, cultures de couverture, etc.). Ces définitions pourraient être affichées au besoin par le producteur en cliquant sur un petit icône « aide » ou « définition » prévu à cet effet.



- Prévoir une section « commentaires » pour recueillir les commentaires des producteurs ou encore une section « questions fréquentes » pour proposer des informations sur l'utilisation des outils, l'interprétation des questions, des réponses, etc.
  - Assurer la mise à jour régulière des outils (ex. : ajout de nouvelles solutions, pratiques ou technologies, bonification des outils à la suite de commentaires reçus, etc.)
  - Mener des tests pilotes complémentaires, à plus grande échelle, pour valider les outils informatiques et confirmer notamment la méthode d'évaluation des coûts associés aux solutions.
- Il apparaît évident qu'une démarche d'accompagnement des producteurs est nécessaire aux étapes clés du diagnostic, de l'analyse des résultats et des pistes de solutions potentielles et de l'élaboration du plan d'action. Les conseillers devront être outillés pour appuyer convenablement les producteurs étant donné la multidisciplinarité des interventions. À cet égard, il faudra :
    - Développer des outils d'accompagnement pour outiller les conseillers, notamment aux étapes de recommandations et de plan d'action. À titre d'exemple, il pourrait s'agir de réaliser de courtes revues documentaires, des listes de ressources pertinentes ou des fiches synthèses sur les pistes de solutions potentielles. Un espace de clavardage/mentorat/blogue pourrait être par ailleurs être développé pour permettre l'échange virtuel entre conseillers. Des webinaires pourraient aussi être préparés pour informer et former les conseillers sur les risques et les solutions à mettre en œuvre. Des vidéos témoignant des expériences de conseil ou illustrant la mise en œuvre de solutions pourraient être diffusées.
    - Avant de se lancer dans le développement d'outils d'accompagnement des conseillers, il s'avérerait cependant important de répertorier les ressources et outils existants pour les conseillers. Le développement de nouveaux outils viserait donc à informer les conseillers des ressources existantes et pertinentes, et éventuellement à répondre aux besoins non comblés.
  - Assurer la diffusion des outils développés auprès des conseillers, notamment auprès du réseau Agriconseils et de la Coordination des services-conseils, pour s'assurer d'une utilisation optimale des outils. Il pourrait par ailleurs s'avérer intéressant de discuter du rôle de ces organisations dans l'appui des conseillers en vue de l'accompagnement des entreprises maraîchères dans la démarche de diagnostic de résilience aux risques climatiques.
  - Développer une Plateforme Web pour accroître l'accessibilité des outils et l'utilité de la démarche élaborée. Cette Plateforme Web pourrait être associée à un site Internet comme celui de l'APMQ par exemple. Elle permettrait de diffuser de l'information sur les répercussions et les mesures d'adaptation aux risques et changements climatiques. On pourrait y retrouver différentes sections, dont une section d'information/formation pour les producteurs, une section pour les conseillers œuvrant auprès d'entreprises maraîchères et une autre section hébergeant les différents outils de diagnostic développés. Les informations présentées aux producteurs et aux conseillers pourraient être sensiblement les mêmes, quoique le contenu et la présentation pourraient être différents et adaptés à leurs besoins respectifs. Diverses informations pertinentes sur la gestion des risques climatiques ainsi que les liens vers les ressources et outils existants pourraient s'y retrouver. Voici quelques exemples d'éléments de contenu qui pourraient être adaptés et diffusés sur la Plateforme Web :

- Des capsules d'informations sur les risques climatiques et les pronostics sur le climat futur (ex. : cartes disponibles sur le site d'Agrométéo Québec) pourraient être publiées pour informer/sensibiliser les producteurs et intervenants sur l'état actuel et l'évolution des risques climatiques.
- Les outils développés dans le cadre du projet et adaptés en format électronique pourraient être accessibles directement sur la plateforme. Ceci permettrait d'améliorer l'accessibilité, l'attractivité et donc l'utilisation des outils par les producteurs et les conseillers. L'informatisation des outils permettrait par ailleurs l'extraction immédiate des résultats et des pistes de solutions potentielles issus de l'exercice de diagnostic, ce qui augmenterait de beaucoup l'attrait des outils.
- Des études, des résultats de projets de recherche et développement, etc. pourraient être diffusés dans le but de parfaire les connaissances sur les conditions d'utilisation, de démontrer les avantages et inconvénients des bonnes pratiques, de méthodes culturales, des solutions et des technologies avancées et de documenter les implications économiques sur les entreprises.
- Des fiches techniques sur une foule de sujets dont certaines abordent des problématiques associées aux risques climatiques ou à la protection des cultures pourraient être mises en ligne (ex. : les fiches de l'OMAFRA, qui sont faciles à consulter et présentent l'essentiel des informations utiles en format condensé).
- Différentes informations sur les pistes de solutions potentielles pourraient aussi être diffusées (développées ou relayées), ex :
  - Des vidéos et témoignages de producteurs qui ont implanté des solutions sur leur entreprise.
  - Les outils développés pour les conseillers en vue de leur permettre d'appuyer convenablement les producteurs dans la démarche de diagnostic pourraient être diffusés à travers la plateforme (voir recommandations précédentes - revues documentaires, listes de ressources pertinentes, espace de clavardage/mentorat/blogue, webinaires, etc.)
  - Un menu déroulant pour la recherche de pistes de solutions, par risque climatique, par indicateur, etc., pourrait être développé. Cela pourrait permettre la recherche de pratiques ou technologies potentielles, indépendamment des résultats obtenus dans le diagnostic de résilience aux risques climatiques. Des liens vers les ressources pertinentes, tels que les programmes d'aides financières disponibles, pourraient aussi être prévus.
  - Des liens avec des banques de données, comme des listes de cultivars résistant à la sécheresse, des modèles prévisionnels sur des maladies ou insectes, etc. pourraient aussi être intégrés à la plateforme.
  - Etc.
- Adapter les outils pour d'autres secteurs agricoles. Selon nos discussions avec les membres du groupe de consultation technique, des adaptations simples pourraient être apportées aux outils pour permettre leur utilisation par les secteurs des grandes cultures et les secteurs fruitiers.

**Propositions pour accroître la proactivité des producteurs à la gestion des risques climatiques et pour améliorer les programmes de gestion des risques (assurance-récolte)**

L'outil de diagnostic, l'interprétation des résultats et l'élaboration d'un plan d'action conséquent devraient accroître la résilience des fermes maraîchères aux épisodes climatiques. À terme, cela devrait se traduire par une diminution des dommages aux cultures sur les fermes qui mettront en œuvre les solutions proposées.

Un programme d'assurance-récolte performant et adapté s'avère toutefois essentiel pour protéger les entreprises maraîchères de tout dommage climatique que ne pourraient prévenir les pratiques adoptées.

Les propositions suivantes visent à enclencher une réflexion sur des améliorations au programme d'assurance-récolte pour les cultures maraîchères de manière à favoriser l'adoption des bonnes pratiques/technologies sur les entreprises maraîchères :

Mesures incitatives à l'adoption de bonnes pratiques/technologies

- Offrir collectivement un rabais sur les primes d'assurance-récolte (ex. : 15 ou 20 %) aux producteurs qui réalisent le diagnostic et mettent en œuvre des solutions en conformité avec les recommandations du plan d'action.
  - La mise en œuvre des solutions recommandées pourrait réduire le taux de pertes individuel (ex. : amélioration du rendement probable) et donc de réduire le taux de prime individuel pour une entreprise.
  - Cela aura pour effet de créer l'intérêt chez les producteurs et globalement de stabiliser, voire réduire, le taux de pertes.
- Considérer une bonification des prix unitaires qui tient compte des effets de la mise en place de pratiques/technologies sur les coûts de production (ex. : un système d'irrigation, des filets anti grêle).
- Offrir une meilleure couverture de protection de la valeur assurable aux entreprises qui ont mis en œuvre les solutions recommandées comme établies dans le plan d'action et où les taux de perte le permettent.
- Considérer la reclassification des groupes de cultures selon des caractéristiques communes afin de mieux prendre en compte des éléments comme : le niveau de risque et de résilience aux différents risques climatiques, les solutions disponibles pour atténuer les dommages, etc.

Suivi et évaluation

- Mettre en place des processus de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre des solutions recommandées sur les entreprises et des processus de mesure des effets d'atténuation des risques climatiques.

## 8. Annexes

**Annexe 1** : Revue de littérature sur les méthodologies de diagnostic

**Annexe 2** : Outil de diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques (outil 1)

**Annexe 3** : Résultats du diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques (outil 2.1)

**Annexe 4** : Pistes de solutions potentielles (outil 2.2)

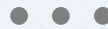
**Annexe 5** : Modèle de plan d'action (outil 3)

**Annexe 6** : Exemple de résultats d'un prétest



# REVUE DE LITTÉRATURE

## Méthodologie pour les diagnostics de résilience des entreprises aux risques climatiques



### ANNEXE 1

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
USDA. 2016. Adaptation Resources for Agriculture. Responding to Climate Variability in the Midwest and Northeast	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aider les producteurs à considérer des actions (court terme) et des stratégies (long terme) d'adaptation aux changements climatiques en fonction du type d'entreprises</li><li>• Supporter les producteurs, les organismes conseils et les formateurs des régions du Nord-est et du Mid-ouest des États-Unis dans l'adaptation aux changements climatiques.</li><li>• Promouvoir l'adaptation au moyen d'une offre de méthodes variées</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définit des principes pour faciliter l'adaptation des entreprises aux changements climatique : priorisation des actions, mode de gestion flexible, application d'actions «no regrets » (larges variétés de bénéfices pour plusieurs scénarios et faibles risques), actions pour minimiser les risques lorsque la vulnérabilité est forte et procéder aux choix d'actions complémentaires pour atténuer les émissions de gaz</li><li>• Propose huit stratégies accompagnées d'approches spécifiques pour prendre des décisions et mettre en place des décisions appropriées pour adapter les entreprises aux changements (stratégies – approches – actions tactiques)</li><li>• Applique un processus de planification stratégique pour guider les entreprises dans l'adaptation aux changements climatiques.</li></ul>

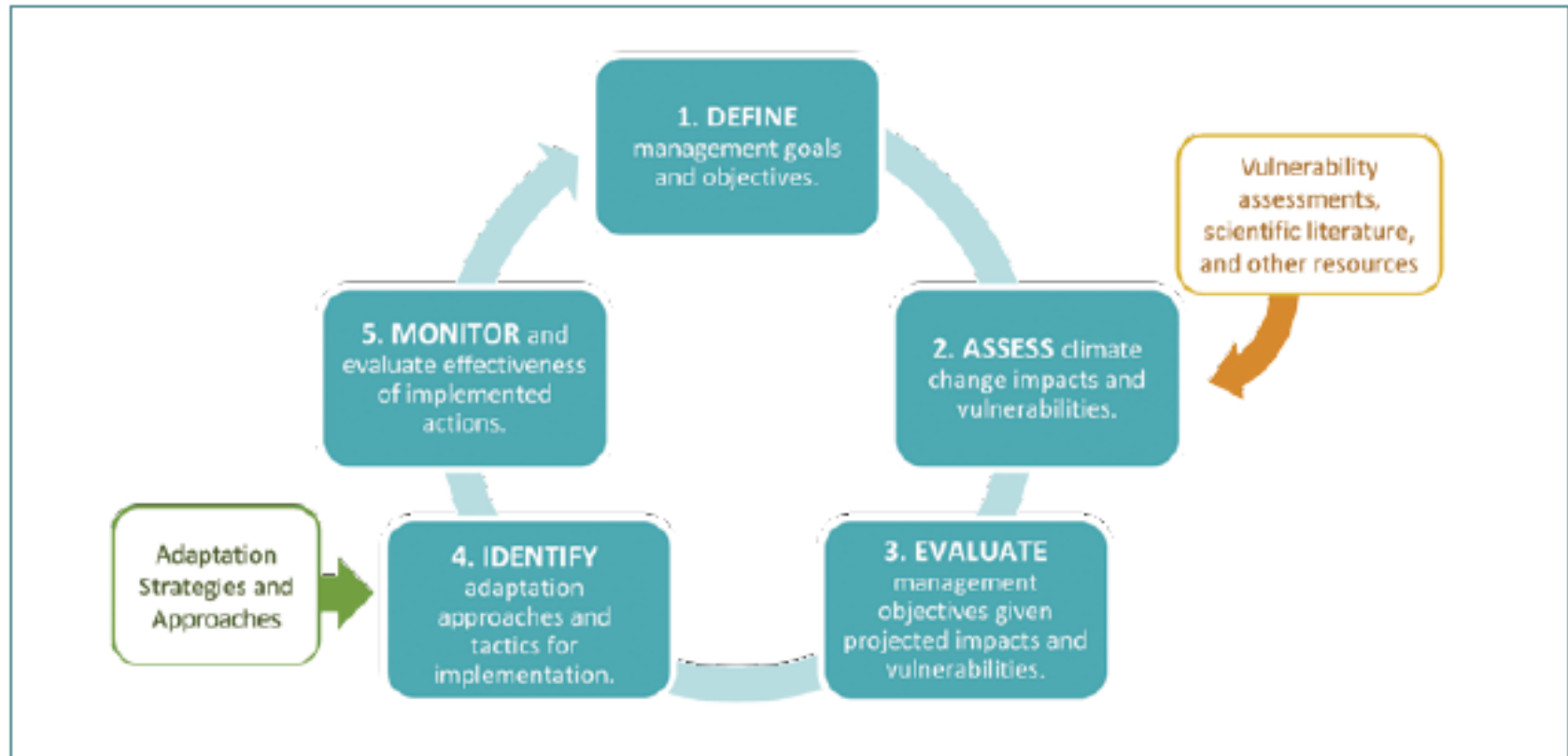


Figure 4.1. Use the process of adapting to climate change to incorporate considerations into long-range and annual operation plans. Climate change-related informational resources and tools support the adaptation decisionmaking process. Adapted from Janowiak et al. (2014).

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
FAO. 2013. Climate-Smart Agriculture – Sourcebook. (L'agriculture intelligente face au climat)	<ul style="list-style-type: none"><li>Fournir des ressources et des connaissances pour guider l'implantation d'une agriculture intelligente pour accompagner les populations à répondre aux enjeux des changements climatiques</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dispose d'un site Internet avec des ressources sur différents sujets clés tels, les pratiques (la gestion des sols, la gestion de l'eau, la production agricole, etc.), l'élaboration de plans et la planification de projets et des études de cas</li><li>Fournit un « sourcebook. », c'est à dire un outil de référence sur les différents thématiques et enjeux de l'agriculture et des changements climatiques (plus de 500 pages)</li><li>Offre des outils et références sont surtout développés pour répondre aux contextes des pays en développement. Ils sont particulièrement affectés par les changements climatiques et ne disposent que de peu de ressources.</li></ul>

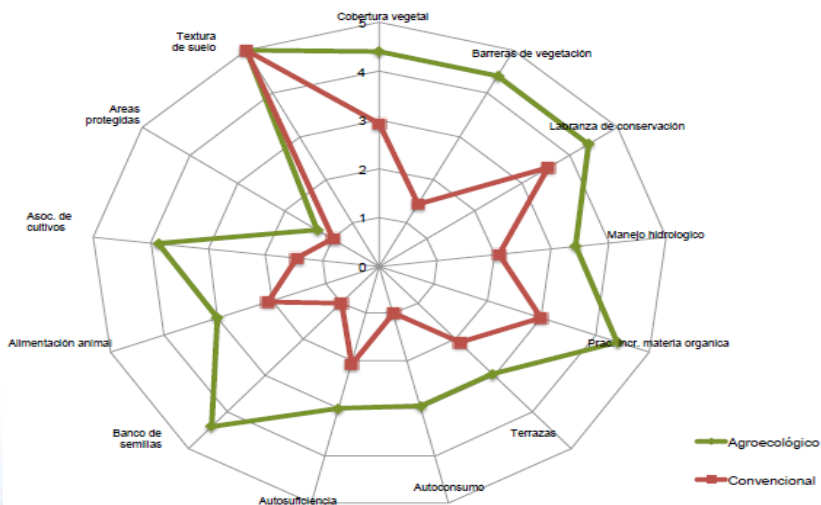


Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Banco de desarrollo de America latina (2014). Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir un indice de vulnérabilité face aux changements climatiques pour les pays d'Amérique du Sud et des Caraïbes</li> </ul>	<p>La vulnérabilité face à un changement climatique dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• du niveau d'exposition au risque</li> <li>• du niveau de sensibilité du système</li> <li>• de l'habileté du système à s'adapter au changement</li> </ul> <p>Ainsi la vulnérabilité = (exposition + sensibilité) – capacité d'adaptation</p> <p>L'indice de vulnérabilité aux changements climatiques (IVCC) devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• combiner le risque d'exposition aux changements et phénomènes climatiques et tenir compte de la capacité d'adaptation aux impacts potentiels et même de la capacité de tirer profit des possibles impacts de ces changements</li> </ul> <p>Selon l'étude, l'IVCC est constitué de 3 composants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indice d'exposition (50 %) : évalue le risque d'une région face aux impacts en lien avec des événements et facteurs climatiques</li> <li>• Indice de sensibilité (25 %) : analyse la sensibilité actuelle à l'exposition d'événements climatiques. Basé sur une multitude de facteurs (ex. santé, pauvreté, infrastructure, conflit, pression sur les ressources, etc.)</li> <li>• Indice de capacité d'adaptation (25 %) : évalue l'habileté ou la capacité des institutions ou d'un pays (son économie et sa société) à s'ajuster aux pressions actuelles ou prévues liées aux changements climatiques.</li> </ul>

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>REDAGRES. (2010)</b> <b>Hacia una metodología para la identificación, diagnóstico y sistematización de sistemas agrícolas resilientes a eventos climáticos extremos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer la résilience de systèmes agricoles dans sept pays sud américains</li> <li>• Identifier des mécanismes de résilience (pour faire face, résister et se remettre) aux évènements climatiques extrêmes</li> </ul>	<p><u>Étapes méthodologiques</u> :</p> <p>Sélection des zones à l'étude et description des évènements climatiques passés et potentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Description des évènements climatiques : intensité, durée, fréquence des évènements climatiques et niveaux des pertes enregistrées (de production, économiques, etc.)</li> <li>• Description et évaluation « participative » (responsable du projet et agriculteurs) des caractéristiques des systèmes agricoles en lien avec la capacité de résilience aux changements climatiques             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Estimation de la vulnérabilité</u> : Caractéristiques des producteurs et caractéristiques de la ferme (liste d'indicateurs).</li> <li>• <u>Estimation de la capacité de se remettre d'un évènement climatique</u> : évaluation des attributs et des pratiques mises en place par le producteur pour faire face/résister/se remettre des évènements climatiques</li> <li>• Le groupe du projet établit les critères évalués et les limites entre les 3 niveaux (vert -optimal, jaune -moyen, rouge -faible) pour chaque indicateur</li> <li>• Réflexion « participative » sur les pratiques et facteurs plus importants qui expliquent la capacité d'adaptation</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Évaluation du risque</u> :</p> <p>Risque = Vulnérabilité X menace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Risque</u> : phénomène d'origine naturel qui implique un changement dans l'environnement de production</li> <li>• <u>Vulnérabilité</u> : incapacité d'une communauté de producteurs à absorber/s'adapter aux effets d'un changement dans l'environnement de production. La vulnérabilité détermine l'intensité des dommages du risque sur la communauté.</li> <li>• <u>Menace</u> : la probabilité d'un évènement climatique (intensité et fréquence).</li> </ul>

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Nicholls et al. (2015).</b> « <b>Intentos metodologicos para evaluar la resiliencia</b>” (pp. 41 à 49) dans “<b>Agoecologia y et Diseno de sistemas agricolas resilientes al cambio climatico</b>”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des études de cas pour évaluer la résilience de systèmes agricoles aux changements climatiques</li> </ul>	<p>Études de cas de méthodologies pour évaluer la résilience. Il s'agit de projets qui ont été menés dans différents pays d'Amérique du Sud à partir du cadre méthodologique présenté et développé par REDAGRES (voir précédent) :</p> <p><u>Colombie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Indicateurs de vulnérabilité (6)</u> : pente, diversité du paysage, capacité d'infiltration de l'eau, structure du sol, compaction, crevasses dans le sol</li> <li><u>Indicateurs sur la capacité de réponse (13)</u> : couverture végétale, barrières végétales, pratiques de conservation, gestion de l'eau, pratiques pour augmenter la MO dans le sol, cultures en terrasse, autosuffisance, réserve de semences, alimentation animale, association de cultures, aires protégées, texture du sol, travail du sol</li> <li><u>Les indicateurs ont une note de 1 à 5</u> : 1 = vulnérabilité forte / 5 = faible vulnérabilité. Évaluation faite par l'équipe du projet</li> </ul>

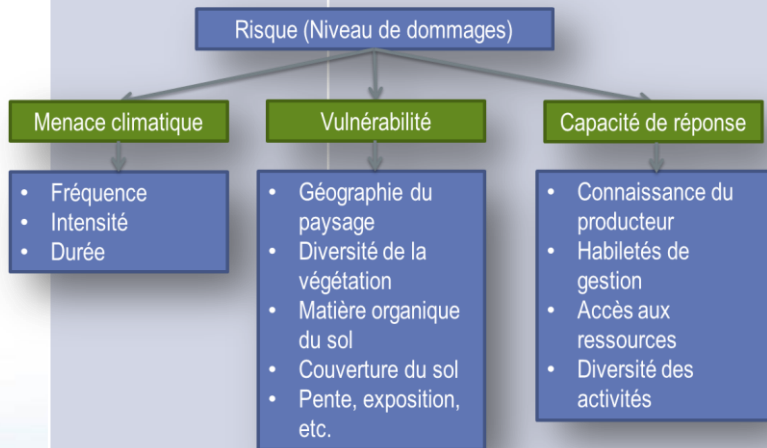
Figura 5. Gráfica de ameba que exhibe la capacidad de respuesta de agricultores convencionales y agroecológicos en Antioquia, Colombia



### Résultats illustrés de différentes manières :

- toile d'araignée (ou diagramme radar) : permet de rapidement voir les forces et les faiblesses d'une entreprise en fonction des critères établis
- triangle de risque : permet de comparer les résultats globaux des entreprises en fonction de la menace, de la vulnérabilité et de la capacité de réponse.

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Nicholls et al. (2015). « Intentos metodologicos para evaluar la resiliencia” (pp 41 à 49) dans “Agoecologia y et Diseno de sistemas agricolas resilientes al cambio climatico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des études de cas pour évaluer la résilience de systèmes agricoles aux changements climatiques</li> </ul>	<p>Études de cas de méthodologies pour évaluer la résilience. Il s'agit de projets qui ont été menés dans différents pays d'Amérique du Sud à partir du cadre méthodologique présenté et développé par REDAGRES (voir précédent) :</p> <p><u>Mexique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>14 indicateurs pour évaluer la capacité d'adaptation, classé selon 3 catégories d'indicateurs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Paysage : composition territoriale, haies BV, localisation du système, conservation du sol</li> <li>Gestion de l'agriculteur : rotation de cultures, variétés, polyculture, améliorations, travail du sol</li> <li>Qualité du sol : Plantes spontanées, productivité du sol, matière organique, profondeur, texture</li> </ul> </li> <li>Évaluation de 1 à 3 (1 = marginal, 2 = acceptable, 3 = optimal) avec des bonhommes sourires pour chacun des indicateurs.</li> </ul> <p>Éléments d'intérêt :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schéma (voir à gauche) sur les facteurs qui influencent le niveau de risque des écosystèmes agricoles par rapport aux changements climatiques</li> <li>Tableau sur les pratiques qui améliorent la résilience des agroécosystèmes aux changements climatiques (voir page suivante)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Les pratiques sont classées en 3 groupes : diversification, gestion du sol, conservation du sol</li> <li>Les bénéfices de chaque pratique sont cochés, ex. : augmentation de la MO du sol, augmentation de la couverture de sol, rétention de l'humidité, infiltration de l'eau, régulation du microclimat, réduction de l'érosion des sols, meilleur usage de l'eau, etc...</li> </ul> </li> </ul>



## Exemples de pratiques agroécologiques (diversification et gestion du sol) connues pour leurs effets sur la dynamique du sol et de l'eau et qui améliorent la résilience des agroécosystèmes

	Augmentation de la matière organique du sol	Cycle des nutriments du sol	Augmentation de la couverture du sol	Réduction ET	Réduction du ruissellement de l'eau	Amélioration de la rétention de l'humidité	Amélioration de l'infiltration	Régulation du microclimat	Réduction de la compaction dues sols	Réduction de l'érosion des sols	Amélioration de la régulation hydrologique	Amélioration de l'utilisation de l'eau	Augmentation des réseaux de mycorhizes
<b>Diversification</b>													
• Cultures intercalaires			X	X	X			X	X	X		X	
• Agroforesterie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
• Systèmes sylvopastoraux intensifs	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
• Rotation des cultures	X	X	X		X		X		X	X		X	
• Diversité de variétés locales			X									X	
<b>Gestion du sol</b>													
• Cultures de couverture	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		
• Engrais verts	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X
• Paillis													
• Application de compost	X					X							X
• Travail réduit du sol ou semis direct			X	X	X		X		X	X		X	
<b>Conservation des sols (réduction de l'érosion)</b>													
• Nivellement					X		X		X	X	X		
• Haies vives			X		X		X			X	X		
• Terrasses					X		X			X	X		
• Dignes					X		X			X	X		

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Egea, J. et coll. 2013.</b>  <b>Agroecologia, vol 8 (1)</b>            RESILIENCIA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS ECOLÓGICOS Y CONVENCIONALES FRENTE A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN ANOLAIMA (CUNDINAMARCA - COLOMBIA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présenter une série d'études sur des systèmes de résilience aux changements climatiques</li> </ul>	<p>On identifie trois gammes de facteurs prépondérants qui affectent la résilience aux changements climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la diversité végétale,</li> <li>la complexité du paysage environnant,</li> <li>la gestion du sol et de l'eau.</li> </ul> <p>L'étude de cas sur la Colombie identifie 62 critères d'évaluation dont on évalue la résilience sur une échelle de 1 à 5 (1 = peu résilient, 5 = très résilient)            L'évaluation se fait pour chacun des critères. Une évaluation globale est faite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemples de critères :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Caractéristiques du producteur et de l'entreprise</li> <li>Critères d'évaluation globale de la résilience aux changements climatiques                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Physiques : localisation, orientation et niveau des pentes, protection, superficie</li> <li>Sol : profondeur, texture, susceptibilité à l'érosion, drainage.</li> <li>Gestion des sols : utilisation de fertilisants de synthèse, gestion des MH, usage d'herbicides, pratiques de conservation des sols</li> <li>Gestion de l'eau : nombre de rivières et volume, réserve d'eau (% d'eau en réserve), irrigation</li> <li>Diversité biologique : diversité animale, présence d'ennemis des cultures, utilisation de pesticides, connaissance des mauvaises-herbes et des ennemis de cultures et prise en compte de la pollinisation, des microorganismes fixateurs d'azote</li> <li>Aspects technologiques : équipements, moyens de communication, dépendance aux intrants de synthèse ou externes</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche	
<p><b>Egea, J. et coll. 2013.</b> <b>Agroecologia, vol 8 (1)</b> DIAGNÓSTICO DE LA COMPLEJIDAD DE LOS DISEÑOS Y MANEJOS DE LA BIODIVERSIDAD EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN TRANSICIÓN HACIA LA SOSTENIBILIDAD Y LA RESILIENCIA - CUBA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présenter une série d'études sur des systèmes de résilience aux changements climatiques</li> </ul>	On identifie différentes catégories d'indicateurs et on précise la façon de les évaluer Exemples : Indicateurs - aménagement et biodiversité	
		Indicateurs	Évaluation
		a) Diversité des cultures	1 : 1-2 types de cultures, 2 : 3 types de cultures, 3 : plus de 3 types de cultures, 4 : plus de 3 types de cultures végétales et animales
		b) Diversité des espèces	1 : 1-3 espèces, 2 : 3-6 espèces, 3 : 7-10 espèces, 4 : plus de 10 espèces
		c) Systèmes optimisant les cultures saisonnières (périodes de semis en fct du climat)	1 : moins de 25 % de la superficie avec 2-3 périodes de semis, 2 : 25-50 % de la superficie avec 2-3 périodes de semis, 3 : plus de 50 % de la superficie avec 2 semis, 4 : plus de 50 % avec plus de 3 semis
		Indicateurs- conservation du sol	
Indicateurs	Évaluation		
a) Rotation des cultures	1 : rotation, mais sans planification, 2 : système de rotation planifié en fonction des besoins du sol, 3 : système de rotation planifié en fonction des besoins du sol et dans la l'objectif de réduire les MH, 4 : système de rotation considérant différents objectifs (sol, MH, maladies, insectes)		
b) Superficie en rotation des cultures	1 : moins de 25 % des superficies en cultures saisonnières et annuelles, 2 : 26-50 %, 3 : 51-75 %, 4 : plus de 75 %		
c) Diversité des sources d'apport en Matière organique (MO)	1 : une source, 2 : 2 sources, 3 : 3 sources, 4 : plus de 3 sources		

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Egea, J. et coll. 2013.</b> <b>Agroecologia, vol 8 (1)</b> Factores ecológicos y sociales que explican la resiliencia al cambio climático de los sistemas agrícolas en el municipio La Palma, Pinar del Río, Cuba</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élaborer une méthodologie d'identification des pratiques agricoles qui augmente la résilience aux changements climatiques</li> </ul>	<p>Méthodologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ateliers participatifs avec des producteurs, décideurs, chercheurs, professeurs, étudiants et membres de la communauté</li> </ul> <p>Étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identification de pratiques permettant d'augmenter la résilience aux changements climatiques (ouragans, sécheresse, récupération post-ouragan) et production d'une « boîte à outils » potentiel pour chacun des types d'évènements climatiques</li> <li>Priorisation des pratiques et identification des possibilités de mise en œuvre des pratiques (classification en fonction du niveau d'efficacité et d'applicabilité-possibilité d'implantation)- voir schéma suivant pour la technique de priorisation utilisée.</li> </ul> <p>Des exemples de pratiques/outils classifiés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fertilité des sols</li> <li>Conservation des aliments</li> <li>Sources disponibles d'eau pour l'irrigation</li> <li>Indépendance énergétique</li> <li>Production pour autoconsommation</li> <li>Gestion de la biodiversité</li> <li>Intégration des productions végétale et animale</li> <li>Couvert forestier</li> <li>Taille des arbres pour diminuer l'impact des vents</li> <li>Accès aux services publics (éducation, capacitation, santé, information)</li> <li>Intégration de projets aux réseaux communautaires de coopération</li> <li>Infrastructures</li> <li>Approvisionnement de semences.</li> </ul>



# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems – SAFA - FAO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élaborer un projet de directives pour l'évaluation durable des systèmes alimentaires et agricoles (SAFA)</li> <li>Renforcer la transparence et la comparabilité des performances de durabilité des sociétés</li> <li>Établir une liste d'indicateurs de performance, en se basant sur l'examen de normes de responsabilités sociales et environnementales pour les d'entreprises</li> </ul>	<p>Méthodologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Élaboration d'un cadre conceptuel de durabilité</li> <li>Cartographie d'indicateurs de durabilité</li> <li>Consultations d'acteurs de plusieurs pays</li> <li>Élaboration de 118 indicateurs pour évaluer la durabilité, dont plusieurs sont des indicateurs environnementaux</li> </ul> <p>Chaque indicateur comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Une description</li> <li>Une explication de la pertinence de l'indicateur pour l'entreprise ou la chaîne de valeur</li> <li>L'unité qui permet la mesure de la cible à atteindre et la façon de la mesurer</li> <li>L'indicateur (la manière dont l'entreprise compte mesurer ou suivre l'évolution de l'indicateur en fonction de l'échéancier établi)</li> <li>L'évaluation est réalisée selon un guide de couleur : vert, jaune et rouge</li> <li>Lors de l'évaluation de l'indicateur, des pratiques de gestion sont proposées et regroupées selon une couleur d'évaluation. Celles-ci sont parfois conditionnelles avec l'utilisation du «et» ou le «ou». D'autre fois, les mesures se limitent à la mise en place d'un plan ou en une constatation de l'état de la ressource ou des pratiques.</li> </ul>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
MAPAQ. 2017. Plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permettre de poser un diagnostic agroenvironnemental global sur une entreprise agricole et d'établir un plan d'action spécifiant les priorités d'actions</li><li>• Prioriser et planifier des actions qui auront des impacts positifs importants sur le plan agroenvironnemental et sur la pérennité des entreprises agricoles</li><li>• Permettre à une entreprise agricole d'accéder aux aides financières prévues</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Le MAPAQ souhaite que le plan d'action du PAA soit le principal outil utilisé pour identifier, planifier et prioriser toutes les actions en agroenvironnement de l'exploitation agricole</li><li>• Le plan d'action devrait contenir toutes les actions qui contribuent à l'amélioration de la situation environnementale d'une entreprise agricole</li><li>• L'identification des actions les plus pertinentes pour l'entreprise agricole et la priorisation de celles-ci sont établies conjointement entre l'exploitant et le conseiller</li><li>• Ces actions devront s'inspirer des éléments à améliorer qui ont été identifiés dans le diagnostic global</li><li>• Différentes sections du PAA, proposent des questions pour réaliser le diagnostic de l'entreprise par exemple la section 5 : Santé et conservation des sols et la section 6 : Gestion de l'eau</li><li>• Une liste d'actions est disponible et propose des actions correctives au PAA</li></ul>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Bélanger, V. 2012.</b> Construction d'un outil d'évaluation de la durabilité des fermes laitières québécoises – Des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outils de diagnostic. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (PhD). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif général de la recherche consiste à construire une méthode d'évaluation de la durabilité globale des fermes laitières québécoises basée sur des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outil d'autoévaluation et d'aide à la décision</li> </ul>	<p>Définition d'indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«un indicateur se définit comme <u>une variable qui fournit des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès</u> et qui peut être utilisée comme repère pour prendre une décision (Gras et al., 1989 cité par Bockstaller Girardin, 2003 et dans van der Werf et Petit, 2002)</li> <li>les indicateurs peuvent prendre plusieurs formes <u>dont chacune répond à un but précis de mesure ou d'analyse</u>. Ils se retrouvent tout d'abord sous la forme quantitative ou qualitative (Rey-Valette et al., 2008).»</li> </ul> <p>Types d'indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les indicateurs de pression décrivent les pressions directes et indirectes faites sur l'environnement</li> <li>Les indicateurs d'état font référence à une mesure de l'état du système et de son évolution. Ces indicateurs seraient coûteux et difficiles à réaliser dans le secteur agricole au niveau de la ferme</li> <li>On propose aussi : les indicateurs basés sur <u>les moyens</u> et ceux basés sur <u>les effets</u>.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Un indicateur basé sur les moyens évalue les intrants ou encore les pratiques du producteur Les données requises <u>seraient faciles d'accès</u></li> <li>Les indicateur basés sur les effets seraient plus difficiles à mettre en place et seraient plus coûteux.</li> </ul> </li> </ul>

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Bélanger, V. 2012.</b> Construction d'un outil d'évaluation de la durabilité des fermes laitières québécoises – Des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outils de diagnostic. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (PhD). Université Laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif général de la recherche consiste à construire une méthode d'évaluation de la durabilité globale des fermes laitières québécoises basée sur des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outil d'autoévaluation et d'aide à la décision</li> </ul>	<p>Types d'indicateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La variable d'action (simple ou en combinaison) : c'est un indicateur basé sur l'utilisation de pratiques agricoles ou sur des caractéristiques de l'environnement répertoriées, par exemple le climat</li> <li>Le modèle : ce type d'indicateur est basé sur une méthode de calcul afin d'intégrer plusieurs types de facteurs, comme les pratiques agricoles et le type de sol, etc.</li> <li>La mesure ou variable d'état : ce type d'indicateur consiste en des mesures directes sur le terrain et permet de bien cerner l'état du milieu à un instant donné, sans toutefois en identifier clairement la cause du problème</li> </ul> <p>L'élaboration d'indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'élaboration nécessite un consensus entre les concepteurs et les utilisateurs. Il faudrait, pour ce faire, <u>impliquer les utilisateurs dans tout le processus, de la création à l'évaluation des indicateurs</u></li> </ul> <p>Qualité d'un indicateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les qualités : facile à mettre en œuvre, la sensibilité aux changements, la reproductibilité, adapté aux objectifs, la pertinence, facile à comprendre</li> </ul>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Bélanger, V. 2012.</b> Construction d'un outil d'évaluation de la durabilité des fermes laitières québécoises – Des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outils de diagnostic. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (PhD). Université Laval</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'objectif général de la recherche consiste à construire une méthode d'évaluation de la durabilité globale des fermes laitières québécoises basée sur des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outil d'autoévaluation et d'aide à la décision.</li></ul>	<p>Les fonctions attribuées aux indicateurs</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Descriptive : décrire l'état d'un système, d'un phénomène ou de sa dynamique</li><li>• Explicative : établir une compréhension des interrelations entre les phénomènes</li><li>• Normative : situer l'état d'un système par rapport à des finalités</li><li>• Simplificatrice : réduire la complexité des phénomènes</li><li>• Communicative : sensibiliser un large public.</li></ul> <p>L'auteure note par ailleurs que les indicateurs ne cumulent pas toutes ces fonctions</p> <p>Les indicateurs peuvent prendre plusieurs formes, l'important est qu'ils répondent au but précis de mesure ou d'analyse et donc en fonction des objectifs pour lesquels ils ont été développés</p>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<p>Méthodologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>16 indicateurs ont été adaptés aux fermes en grandes cultures après consultation d'experts (chercheurs, conseillers agricoles et agriculteurs)</li> <li>La plupart des indicateurs retenus sont des variables d'actions (ou de moyens) et quelques indicateurs sont des variables d'état (mesure sur le taux de saturation du phosphore ou le taux de matière organique)</li> <li>Pour l'auteur, l'ensemble d'indicateurs se veut un outil pédagogique sur la durabilité environnementale</li> <li>Selon l'auteur, différents types de données ou d'indicateurs peuvent être utilisés en autant que le mode de calcul de chaque indicateur soit précisé</li> <li>Les indicateurs peuvent donc être pondérés à l'aide de choix de réponses</li> </ul>

Tableau 10. Exemple du calcul d'un indicateur basé sur la proportion des superficies sur lesquelles une pratique agricole est utilisée.

Indicateur	Calcul	
<b>6B</b> Présence de cultures pérennes dans l'assolement	Proportion de l'assolement constitué de cultures pérennes.	
	≥ 15 % de l'assolement	100 % des points
	12 à 14,9 % de l'assolement	80 % des points
	9 à 11,9 % de l'assolement	60 % des points
	6 à 8,9 % de l'assolement	40 % des points
	3 à 5,9 % de l'assolement	20 % des points
0 à 2,9 % de l'assolement	0 % des points	

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<p>Méthodologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comme certains indicateurs qualitatifs sont plus difficiles à mesurer, pour ce genre d'indicateurs, comme l'érosion du sol, l'auteur a choisi d'utiliser un arbre de décision avec des question objectives</li> </ul> <div data-bbox="900 454 1649 899" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <pre> graph LR     A[Présence de pentes] -- Non --&gt; B[100%]     A -- Oui --&gt; C[Aucun labour d'automne]     A -- Oui --&gt; D[Labour d'automne perpendiculaire à la pente]     A -- Oui --&gt; E[Labour d'automne parallèle à la pente]     C --&gt; C1[100%]     C --&gt; C2[80%]     D --&gt; D1[70%]     D --&gt; D2[50%]     E --&gt; E1[20%]     E --&gt; E2[0%]     </pre> <p><b>Figure 5.</b> Présentation de l'indicateur #13, <i>Contrôle de l'érosion dans les pentes</i>, sous la forme d'un arbre de décision.</p> </div> <p>Source : Thivierge, 2011</p>

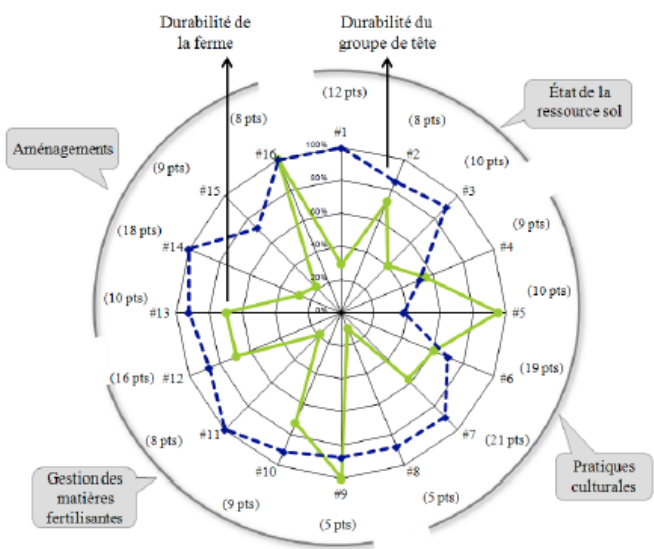
# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche														
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La pondération de chaque critère a été réalisée en évaluant l'impact d'un indicateur sur quatre composantes de l'environnement soit : la conservation de la qualité du sol, la conservation de la qualité de l'eau, la conservation de la qualité de l'air et la conservation de la biodiversité au-dessus du niveau du sol</li> <li>Une échelle a été préparée (voir tableau 11) et a servi à la pondération de chaque indicateur (voir tableau 12).</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>Tableau 11. Échelle de la contribution des pratiques agricoles aux objectifs de durabilité.</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Contribution à l'objectif</th> <th style="text-align: center;">Valeur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Neutre</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Négligeable</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Faible</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Modérée</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Importante</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Majeure</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Source : Thivierge, 2011</p>	Contribution à l'objectif	Valeur	Neutre	0	Négligeable	1	Faible	2	Modérée	3	Importante	4	Majeure	5
Contribution à l'objectif	Valeur															
Neutre	0															
Négligeable	1															
Faible	2															
Modérée	3															
Importante	4															
Majeure	5															



Références	Objectifs	Méthodologie - démarche																																			
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<p><b>Tableau 12. Exemple de pondération de certains indicateurs selon leur contribution à l'atteinte des objectifs de durabilité.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicateur</th> <th>Qualité du sol</th> <th>Qualité de l'eau</th> <th>Qualité de l'air</th> <th>Biodiversité</th> <th>Total de points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4) Réduction du travail du sol</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5) Cultures de couverture</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">6) Diversité des cultures</td> <td>6A) Succession des cultures</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td rowspan="3">19</td> </tr> <tr> <td>6B) Présence de cultures pérennes dans l'assolement</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6C) Présence de légumineuses dans l'assolement</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source : Thivierge, 2011 Selon l'auteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les points attribués à un indicateur ne constituent pas une valeur absolue, mais donnent plutôt une indication de l'importance relative de cet indicateur par rapport aux autres indicateurs</li> <li>Cela permet aussi selon celui-ci de mettre l'accent sur la diversité des indicateurs retenus plutôt que sur la précision des mesures effectuées</li> <li>La pondération de chaque indicateur permet d'identifier rapidement les forces et les faiblesses</li> <li>Elle peut aussi permettre des comparaisons avec des groupes de fermes.</li> <li>Par exemple, les indicateurs utilisés par le PAA ne sont pas pondérés et peuvent nécessiter de l'aide externe pour interpréter et prioriser les résultats</li> <li>Le PAA n'offre pas de présentation visuelle des résultats comme sur les deux graphiques suivant.</li> </ul>	Indicateur	Qualité du sol	Qualité de l'eau	Qualité de l'air	Biodiversité	Total de points	4) Réduction du travail du sol	4	3	0	2	9	5) Cultures de couverture	4	3	2	1	10	6) Diversité des cultures	6A) Succession des cultures	2	2	0	3	19	6B) Présence de cultures pérennes dans l'assolement	3	2	1	2	6C) Présence de légumineuses dans l'assolement	1	1	2	0
Indicateur	Qualité du sol	Qualité de l'eau	Qualité de l'air	Biodiversité	Total de points																																
4) Réduction du travail du sol	4	3	0	2	9																																
5) Cultures de couverture	4	3	2	1	10																																
6) Diversité des cultures	6A) Succession des cultures	2	2	0	3	19																															
	6B) Présence de cultures pérennes dans l'assolement	3	2	1	2																																
	6C) Présence de légumineuses dans l'assolement	1	1	2	0																																

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<p style="text-align: right;">52</p>  <p><b>Figure 9.</b> Représentation de la durabilité d'une ferme fictive (ligne pleine) et du groupe de tête (ligne pointillée) à l'aide d'un graphique en radar. Chaque axe représente un indicateur. Pour chaque indicateur, le centre correspond à la note la plus faible (0 %) et l'anneau extérieur à la note la plus élevée (100 %). À côté du numéro de l'indicateur, on peut voir sa pondération.</p> <p>Source : Thivierge, 2011</p>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité

Références	Objectifs	Méthodologie - démarche
<p><b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'objectif de ce projet était de développer un ensemble d'indicateurs de durabilité environnementale pour les fermes québécoises spécialisées en grandes cultures</li> </ul>	<p><b>Figure 10.</b> Représentation de la durabilité d'une ferme fictive à l'aide d'un graphique en bandes mobiles. Chaque bande représente un indicateur et sa longueur est proportionnelle au nombre de points de durabilité attribués à cet indicateur. L'axe central départage les points de durabilité acquis par la ferme (portion colorée de la bande), de ceux qui restent à gagner (portion blanche de la bande). La durabilité du groupe de tête est représentée par un point.</p> <p>Source : Thivierge, 2011</p>

# Tour d'horizon de la littérature – indicateurs de durabilité



Références		Objectifs		Méthodologie - démarche									
		Composante	Indicateur	Calcul de l'indicateur		Max. de points	Sol	Eau	Air	Biodiversité			
<b>Thivierge, M-N.</b> 2011. Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures. Mémoire de maîtrise en biologie végétale pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.). Université laval	(3)	Égouttement et drainage	Proportion des superficies en culture où il existe des problèmes d'égouttement ou de drainage.		0 % de la superficie	100 % des points	10	4	2	4	0		
					1 à 5 % de la superficie	80 % des points							
					6 à 10 % de la superficie	60 % des points							
					11 à 15 % de la superficie	40 % des points							
				16 à 20 % de la superficie	20 % des points								
				21 % et plus de la superficie	0 % des points								
				Notes : - inclure les superficies où un problème persiste malgré les aménagements effectués (ex. : drains, avaloirs, voies d'eau engazonnées); - quelques exemples de signes visibles d'un problème d'égouttement ou de drainage : présence de traces laissées par le passage de la machinerie, flaques d'eau persistantes, cuvettes, zones où le sol est humide en permanence, champs inondés par des crues, etc.									
Pratiques culturales	(4)	Réduction du travail du sol	Proportion des superficies en cultures annuelles sous les différents modes de travail du sol, pour l'année à l'étude :		Semis direct (au moins pour l'année à l'étude)	100 % des points	9	4	3	0	2		
					Culture sur billons	80 % des points							
					Autres types de travail réduit (travail du sol sans utilisation de la charrue et laissant plus de 30 % de la surface du sol couverte par les résidus)	50 % des points							
					Travail conventionnel du sol	0 % des points							
Pratiques culturales	(5)	Cultures de couverture	Proportion des superficies en cultures annuelles accompagnées ou suivies de :		Engrais vert en dérobée ou en intercalaire, enfoui au printemps suivant	100 % des points	10	4	3	2	1		
					Engrais vert en dérobée ou en intercalaire, enfoui à l'automne	70 % des points							
					Établissement d'une culture d'automne (ex. : blé d'automne)	40 % des points							
					Aucune culture de couverture	0 % des points							
		Note : la repousse de la culture principale, si elle est favorisée par un passage de vibroculteur, est considérée comme un engrais vert en dérobée.											
Pratiques culturales	(6)	Diversité des cultures	(6A)	Succession des cultures	La rotation type de la ferme comprend 3 cultures* différentes et un maximum de 2 années consécutives de la même culture annuelle.		3 cultures différentes ET un maximum de 2 années consécutives de la même culture annuelle	100 % des points	7	2	2	0	3
							3 cultures différentes OU un maximum de 2 années consécutives de la même culture annuelle	70 % des points					
							Moins de 3 cultures différentes et plus de 2 années consécutives de la même culture annuelle	0 % des points					
		* Note : les cultures intercalaires sont considérées comme des cultures dans cet indicateur.											

- L'étude du USDA – Adaptation Resources for Agriculture
  - Elle présente une approche intéressante se rapprochant d'une démarche de planification stratégique
  - Elle force la considération de la menace associée aux risques climatiques dans la réflexion de l'entreprise, ce qui permet d'arrimer les objectifs
  - Elle propose une série de stratégies, de démarches et d'actions, dont certaines cadrent bien avec les objectifs du mandat. D'autres stratégies orientent l'entreprise sur une réflexion plus importante quant aux objectifs de développement, par exemple un changement de système de production et de cultures
- Les ressources de la FAO - L'agriculture intelligente face au climat
  - C'est un outil de référence qui pourra être consulté pour valider des approches, même s'il cible davantage l'agriculture des pays en développement

- Les différentes références sur les pays latino-américains
  - Elles sont intéressantes, notamment en ce qui concerne la nécessité d'intégrer des facteurs comme la vulnérabilité des systèmes, l'exposition au risque, la probabilité des événements climatiques et l'habilité des systèmes à s'adapter aux changements dans l'analyse de diagnostic
  - L'utilisation de couleurs ou de notes pour caractériser l'état d'un indicateur.
  - Les outils d'illustration des forces et faiblesses – ex. toiles d'araignée (diagramme de radar)
  - Plusieurs indicateurs pour évaluer la vulnérabilité ou la résilience des systèmes sont mentionnés. Les systèmes d'indicateurs sont généralement simples et les listes comportent un nombre restreint d'indicateurs les plus pertinents
  - L'importance de l'implication des acteurs dans le développement des outils est notée
  - Le contexte socio-économique a des impacts sur l'adoption de pratiques qui accroissent la résilience aux risques climatiques

- Le SAFA - l'évaluation durable des systèmes alimentaires et agricoles
  - Depuis plusieurs décennies, il y a eu beaucoup de recherche sur les outils d'évaluation de la durabilité (aussi des outils pour l'agroécologie) des systèmes agricoles.
  - Le SAFA développé par la FAO est un cadre d'analyse de la durabilité très élaboré, qui est l'aboutissement de plusieurs années de consultation. Il compte 118 indicateurs d'évaluation de la durabilité, dont plusieurs sont des indicateurs environnementaux. Certains indicateurs sont d'intérêt pour le présent mandat.
  - Dans la littérature, on dénombre un bon nombre d'études et une grande variété d'outils, dont plusieurs ont été développés pour des secteurs agricoles québécois, canadiens et européens (ex. la Boîte à outils : Le diagnostic, ou évaluation de la santé des sols; l'outil d'évaluation pour une production laitière durable au Canada (Fermes laitières +); l'Outil de diagnostic agroécologique des exploitations agricoles en France, etc.). Tous ces systèmes s'appuient sur des indicateurs pour réaliser leur diagnostic. Leur nombre est souvent restreint. Des outils Web sont parfois accessibles pour réaliser le diagnostic de l'entreprise

- Le plan d'accompagnement du MAPAQ permet de poser un diagnostic environnemental et d'établir un plan d'action
  - Le diagnostic est réalisé au moyen de questions regroupées dans différentes sections (ex. santé et conservation des sols, gestion de l'eau). Plusieurs questions pourraient être adaptées comme indicateur, dans le cadre de ce mandat
  - La liste d'actions qui propose des actions correctives est aussi d'intérêt
- La thèse de V. Bélanger - «Construction d'un outil d'évaluation de la durabilité des fermes laitières québécoises – Des indicateurs agroenvironnementaux, technico-économiques et sociaux comme outils de diagnostic».
  - Elle présente de l'information pertinente sur les indicateurs de durabilité et leur processus d'élaboration.
  - Les fonctions qui leur sont attribuées et l'importance qu'ils soient élaborés pour répondre aux objectifs pour lesquels ils ont été développés.
  - On y note aussi l'importance d'impliquer les utilisateurs durant le processus de développement



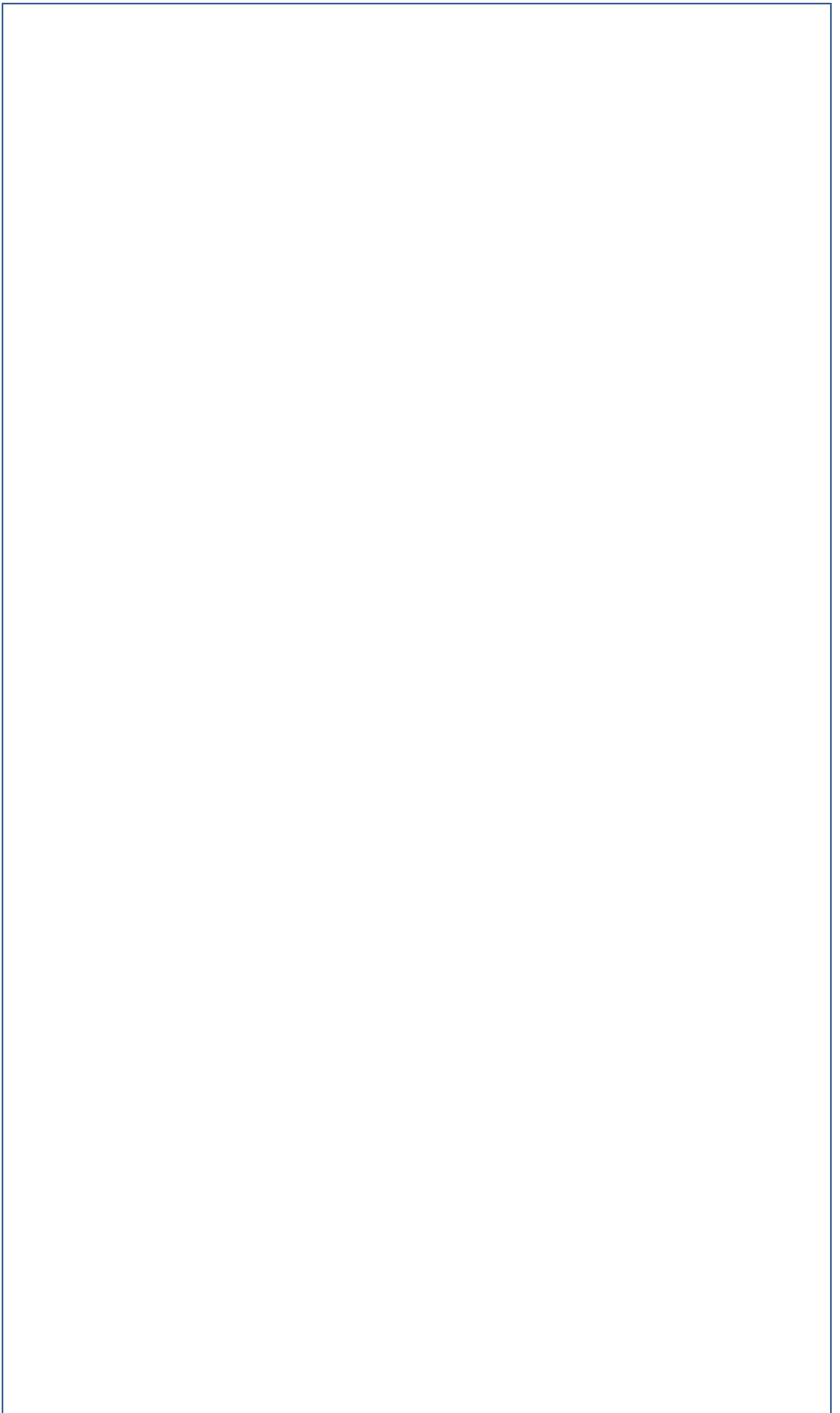
- Le mémoire de M-N. Thivierge - «Développement d'un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la durabilité environnementale de fermes québécoises en grandes cultures»
  - L'objectif du mémoire se rapproche de celui de ce mandat , soit l'élaboration d'un outil de diagnostic et d'aide à la décision pour les entreprises agricoles
  - Plusieurs indicateurs de durabilité développés pourraient être adaptés au contexte des risques climatiques
  - Différentes approches d'évaluation et de pondération des indicateurs sont intéressantes



## Élaboration d'un outil de diagnostic pour améliorer la gestion des risques climatiques sur les fermes maraîchères

**ANNEXE 2 : Outil de diagnostic de la résilience des entreprises aux risques climatiques (Outil 1)**

**Mars 2017**



## Table des matières

1.	L'introduction .....	1
	Impacts financiers des risques climatiques pour l'entreprise .....	1
	Risques climatiques prépondérants .....	1
2.	Le diagnostic de la résilience des entreprises maraîchères face aux risques climatiques .....	2
A)	Risques climatiques : Excès de pluie .....	3
B)	Risques climatiques : Sécheresse .....	9
C)	Risques climatiques : Gels hâtifs ou tardifs .....	16
D)	Risques climatiques : Chaleur excessive .....	23
E)	Risques climatiques : Vents violents .....	29
F)	Risques climatiques : Grêle .....	35

## 1. L'introduction

### Impacts financiers des risques climatiques pour l'entreprise

1) Est-ce que dans les cinq dernières années, il y a eu des évènements climatiques qui ont affecté la rentabilité de l'entreprise? Oui  - Non

Note : Si le producteur répond non, aller à la question 4.

2) Pouvez-vous estimer la hauteur de vos pertes dues aux risques climatiques dans les cinq dernières années? Oui  - Non

Note : Si le producteur répond non, aller à la question 4.

3) À combien s'estiment ces pertes pour les cinq dernières années?

< 50 000 \$     entre 50 000 \$ et 250 000 \$     entre 250 000 \$ et 500 000 \$     > 500 000 \$

Êtes-vous capable d'estimer ces pertes avec plus de précision? \_\_\_\_\_ \$

### Risques climatiques prépondérants

Les réponses permettront :

- Au producteur de sélectionner les risques pour lesquels il souhaite réaliser un diagnostic.
- D'orienter directement le producteur (« *branchements conditionnels* ») vers les sections du diagnostic portant sur les principaux risques climatiques de l'entreprise.

4) Dans les cinq dernières années, quels ont été les principaux évènements climatiques auxquels votre entreprise a eu à faire face? Classez les évènements climatiques en fonction des dommages financiers et de la fréquence qu'ils ont eus sur votre entreprise. Vous pouvez indiquer le même pointage plus d'une fois si l'importance des dommages est semblable.

Risque	Importance des dommages financiers (0 = aucun, 1 = faible et 4 = élevé)	Indiquez la fréquence (nombre d'épisodes) durant les 5 dernières années
Excès de pluie	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	
Périodes de sécheresse	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	
Gels hâtifs ou tardifs	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	
Vents violents	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	
Grêle	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	
Épisodes de chaleur excessive	0 <input type="checkbox"/> - 1 <input type="checkbox"/> - 2 <input type="checkbox"/> - 3 <input type="checkbox"/> - 4 <input type="checkbox"/>	

Sur la base des résultats indiqués au tableau précédent, identifiez le(s) élément(s) pour lequel/lesquels vous souhaitez réaliser un diagnostic de la résilience de votre entreprise maraîchère face aux risques climatiques?

- Excès de pluie
- Périodes de sécheresse
- Gels hâtifs ou tardifs
- Vents violents
- Grêle
- Épisodes de chaleur excessive

Note : Des branchements conditionnels orientent le producteur vers les sections pertinentes du diagnostic.

## 2. Le diagnostic de la résilience des entreprises maraîchères face aux risques climatiques

Les sections suivantes visent à dresser le diagnostic de la résilience des entreprises face aux principaux risques climatiques.

- Des branchements conditionnels sont effectués vers les principaux risques climatiques prépondérants de l'entreprise (Profil d'entreprise-Q.4).
- Les indicateurs ne sont pas répétés s'ils sont utilisés pour différents risques climatiques identifiés comme prépondérants pour l'entreprise (ex. technique d'irrigation dans gel et sécheresse). Le producteur n'a donc qu'à y répondre une fois et les réponses seront considérées dans le diagnostic de chacun des risques climatiques pertinents.
- Des spécifications sur l'évaluation sont indiquées en rouge dans le document.
- Pour la majorité des risques (sauf grêle), des indicateurs généraux sont considérés (taux de matière organique, texture du sol). Le producteur n'a donc qu'à y répondre une fois et les réponses seront considérées dans le diagnostic de chacun des risques climatiques pertinents.

A) Risques climatiques : Excès de pluie

Indicateurs généraux		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Texture du sol	<p>Cultivez-vous principalement en terre noire ou en terre minérale?</p> <p><input type="checkbox"/> Terre noire <input type="checkbox"/> Terre minérale</p> <p><i>Note : Le producteur répond aux trois questions suivantes en fonction de son type de sol.</i></p> <p><u>Terre minérale</u> : Quelle est la proportion de vos terres minérales dont la texture <u>prédominante</u> est l'argile, le loam et le sable?</p> <p>Argile _____%, Loam _____%, Sable _____%</p> <p><i>Note : Cet indicateur n'est pas évalué. Cependant, les réponses seront ramenées dans le diagnostic et pourront être considérées dans le choix des mesures à mettre en place.</i></p>	
Taux de matière organique	<p><u>Terre minérale</u> : Globalement, quel est le taux de matière organique dans vos champs?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 % <input type="checkbox"/> entre 2 % et 4 % <input type="checkbox"/> &lt; 2 %</p> <p><i>Note : La réponse est notée en fonction d'une échelle de couleur (ex. : &gt; 4 % obtient vert, entre 2 % et 4 % obtient jaune et &lt; 2 % obtient rouge).</i></p> <p><u>Terre noire</u> : Quelle est l'épaisseur moyenne de vos sols en terre noire?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt;18 po <input type="checkbox"/> entre 12 po et 18 po <input type="checkbox"/> &lt;12 po</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Excès de pluie		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Érosion hydrique	<p>Quel pourcentage des superficies cultivées est affecté par l'érosion hydrique?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25%   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quel pourcentage des berges est affecté par l'érosion hydrique (décrochage des berges)?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25%   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Est-ce principalement un problème de pente?          Non <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p>Est-ce principalement un problème d'infiltration?          Non <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : La question sur le pourcentage des superficies affectées sert à évaluer le niveau de force ou de faiblesse (Vert :&lt; 25%   Jaune : entre 25 % et 75 %   Rouge : &gt; 75 %). Les deux questions suivantes servent à identifier la nature du problème.</i></p> <p><i>Si le producteur identifie moins de 25 % des superficies ou des berges affectées par l'érosion hydrique, il est dirigé vers l'indicateur « couverture du sol ». Autrement, il poursuit aux questions suivantes sur les pratiques.</i></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
	<p>Utilisez-vous l'une de ces pratiques culturales pour limiter l'érosion ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dignes ?    Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>Quel pourcentage des superficies est protégé par cette pratique?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultures à contre-pente?                          Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>Quel pourcentage des superficies à risque est cultivé à contre-pente?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » à l'utilisation d'une pratique obtient rouge et est directement dirigé vers la question sur la pratique suivante. S'il répond oui, la question d'évaluation apparaît. Le producteur obtient vert, jaune ou rouge en fonction de son niveau d'utilisation de</i></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>



Indicateurs spécifiques – Excès de pluie		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>la pratique (Vert : &gt; 75 %, Jaune : entre 75 % et 25 %, Rouge : &lt;25%).</p> <p>Avez-vous des bandes riveraines pour protéger les sols contre l'érosion?</p> <p><input type="checkbox"/> Partout <input type="checkbox"/> Au besoin <input type="checkbox"/> Pas du tout</p> <p>Utilisez-vous des voies d'eau engazonnées?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> À quelques endroits <input type="checkbox"/> Pas du tout</p> <p>Utilisez-vous des avaloirs?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> À quelques endroits <input type="checkbox"/> Pas du tout</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>
Couverture du sol	<p>Faites-vous l'usage de cultures de couverture? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé à la question sur les pailles. S'il répond oui, il obtient vert et passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En culture à la dérobée (après une récolte)? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>En culture intercalaire? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des cultures de couverture?                     <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p> </li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée à l'automne et durant l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne?                     <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p> </li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Excès de pluie		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Utilisez-vous des paillis naturels?    Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur l'infiltration et le drainage. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Sur quelle proportion de vos superficies en culture utilisez-vous des paillis naturels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Infiltration et drainage	<p>Y a-t-il des parcelles qui présentent des signes de problème d'infiltration ou de drainage de l'eau?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient vert et est relayé aux questions sur la compaction. S'il répond oui, il obtient rouge et passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos parcelles ont des problèmes d'infiltration ou de drainage ?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25%   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Y a-t-il des parcelles qui présentent des signes de compaction?    Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient vert et est relayé aux questions sur le travail du sol. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation, puis aux questions sur les pratiques.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture présente des signes de compaction (mauvaises structures, flaques d'eau permanente, rigoles creusées par l'eau, travail du sol difficile, présence de traces causées par le passage de la machinerie, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25%   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Excès de pluie		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Est-ce que vous implantez des rigoles (vous pouvez cocher plusieurs cases)?</p> <p><input type="checkbox"/> Avant les pluies <input type="checkbox"/> Après les pluies <input type="checkbox"/> Jamais</p> <p>Est-ce que vous utilisez des chenilles ou des pneus de flottaison pour circuler dans les champs? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> rouge</p>
Travail du sol	<p>Avez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface du sol après semis (travail minimum du sol)?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur les planches permanentes. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Sur quelle proportion de vos superficies en culture laissez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface après le semis?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>
	<p>Utilisez-vous des planches permanentes? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur les rotations de cultures. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle est la proportion de vos superficies en culture où sont utilisées des planches permanentes?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>
Rotation de cultures	<p>Utilisez-vous des rotations de cultures? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Si le producteur répond non, il obtient rouge et il est automatiquement renvoyé au prochain indicateur. S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p>	

Indicateurs spécifiques – Excès de pluie		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Votre rotation type comprend combien de familles de cultures différentes?  <input type="checkbox"/> &gt; 4   <input type="checkbox"/> 3   <input type="checkbox"/> 2 ou moins</p> <p>Vos rotations incluent-elles l'une des cultures suivantes : les céréales, le soya, le maïs-grain?                      Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « oui » obtient vert, « non » rouge.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Conditionnement du sol	<p>Utilisez-vous des équipements pour briser la croûte et augmenter la percolation de l'eau dans le sol?                      Oui, dès que nécessaire <input type="checkbox"/> - Jamais <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>

**B) Risques climatiques : Sécheresse**

Indicateurs généraux		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Texture du sol	<p>Cultivez-vous principalement en terre noire ou en terre minérale?</p> <p><input type="checkbox"/> Terre noire <input type="checkbox"/> Terre minérale</p> <p><i>Note : Le producteur répond aux questions suivantes en fonction de son type de sol.</i></p> <p><u>Terre minérale</u> : Quelle est la proportion de vos terres minérales dont la texture <u>prédominante</u> est l'argile, le loam et le sable?</p> <p>Argile _____%, Loam _____%, Sable _____%</p> <p><i>Note : Cet indicateur n'est pas évalué. Cependant, les réponses seront ramenées dans le diagnostic et pourront être considérées dans le choix des mesures à mettre en place.</i></p>	
Taux de matière organique	<p><u>Terre minérale</u> : Globalement, quel est le taux de matière organique dans vos champs?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 % <input type="checkbox"/> entre 2 % et 4 % <input type="checkbox"/> &lt; 2 %</p> <p><i>Note : La réponse est notée en fonction d'une échelle de couleur (ex. : &gt; 4 % obtient vert, entre 2 % et 4 % obtient jaune et &lt; 2 % obtient rouge).</i></p> <p><u>Terre noire</u> : Quelle est l'épaisseur moyenne de vos sols en terre noire?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt;18 po <input type="checkbox"/> entre 12 po et 18 po <input type="checkbox"/> &lt;12 po</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Couverture du sol	<p>Faites-vous l'usage de cultures de couverture? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé à la question sur les paillis. S'il répond oui, il obtient vert et passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En culture à la dérobée (après une récolte)? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>En culture intercalaire ? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des cultures de couverture?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée à l'automne et durant l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</li> </ul> <p>Utilisez-vous des paillis naturels? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur la compaction. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Sur quelle proportion de vos superficies en culture utilisez-vous des paillis naturels?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Compaction	<p>Y a-t-il des parcelles qui présentent des signes de compaction? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient vert et est relayé aux questions sur le travail du sol. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation, puis à la question sur les chenilles/pneus de flottaison.</p>	

Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Quelle proportion de vos superficies en culture présente des signes de compaction (mauvaises structures, flaques d'eau permanente, rigoles creusées par l'eau, travail du sol difficile, présence de traces causées par le passage de la machinerie, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25%   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Est-ce que vous utilisez des chenilles ou des pneus de flottaison pour circuler dans les champs?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Travail du sol	<p>Avez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface du sol après le semis (travail minimum du sol)?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur les planches permanentes. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Sur quelle proportion de vos superficies en culture laissez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface après le semis?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
	<p>Utilisez-vous des planches permanentes?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur les rotations de cultures. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle est la proportion de vos superficies en culture où sont utilisées des planches permanentes?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Rotation de cultures	<p>Utilisez-vous des rotations de cultures? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Si le producteur répond « non », il obtient rouge et il est automatiquement renvoyé à l'indicateur sur les techniques d'irrigation. S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <p>Votre rotation type comprend combien de familles de cultures différentes?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4   <input type="checkbox"/> 3   <input type="checkbox"/> 2 ou moins</p> <p>Vos rotations incluent-elles l'une des cultures suivantes : les céréales, le soya, le maïs-grain?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « oui » obtient vert, « non » rouge.</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Technique d'irrigation	<p>Avez-vous un système d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à l'indicateur « sources d'eau ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture nécessitant d'être irriguées peut être irriguée avec l'équipement disponible?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Sources d'eau	<p>L'eau servant à l'irrigation sur la ferme provient de quels types de sources?</p> <p>I. Cours d'eau <input type="checkbox"/></p> <p>II. Puits de surface <input type="checkbox"/></p> <p>III. Puits artésiens <input type="checkbox"/></p>	



Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>IV. Bassin <input type="checkbox"/></p> <p>V. Eau municipale (aqueduc ou sources partagées) <input type="checkbox"/></p> <p>Y a-t-il des conflits d'usage pour l'utilisation de sources d'eau ?</p> <p>Non <input type="checkbox"/> - Ne sais pas <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert ou s'il répond « ne sais pas » obtient jaune, et passe directement à la question « superficie pouvant être irriguée à partir des accès en eau actuels ». S'il répond oui, il obtient rouge et passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion des superficies en culture est irriguée à partir de sources d'eau potentiellement en conflit d'usage?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture peut être irriguée à partir des accès en eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>En période critique, quelle durée maximale pourriez-vous couvrir avec vos équipements d'irrigation et sources d'eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 semaines <input type="checkbox"/> entre 2 et 4 semaines <input type="checkbox"/> &lt; 2 semaines</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>
Gestion de l'eau	<p>Quelle proportion des <u>superficies irriguées</u> (plutôt que les superficies totales) est gérée à l'aide de l'une ou l'autre de ces méthodes : des tensiomètres, des sondes TDR, des bilans hydriques, les données météorologiques ou le contrôle de la nappe?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Compétences techniques	<p>Y a-t-il une personne qualifiée (employé ou gestionnaire) sur l'entreprise en gestion de l'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>L'entreprise engage-t-elle un professionnel pour l'appuyer dans sa gestion de l'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Si le producteur répond « oui » à l'une ou l'autre des questions, il obtient vert. Autrement, s'il répond « non » aux deux questions, il obtient rouge.</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> rouge</p>
Qualité de l'eau	<p>Avez-vous des contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et passe directement à l'indicateur « Haies brise-vent ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <p>Les contraintes liées à la qualité de l'eau affectent quel pourcentage des <u>parcelles irriguées</u> (plutôt que les parcelles totales)?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelles sont les contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation ?</p> <p>I. Eau souterraine :</p> <p>(a) Salinité <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(d) Dureté de l'eau <input type="checkbox"/></p> <p>(e) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques - Sécheresse		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	II. Eau de surface (a) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/> (b) Contamination chimique <input type="checkbox"/> (c) Ne sait pas <input type="checkbox"/>  <i>Note : Aucune évaluation n'est menée. Les réponses sont rapportées dans le diagnostic pour aider à l'élaboration du plan d'action.</i>	
Haies brise-vent et boisés	Utilisez-vous des haies brise-vent? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/>  <i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à la question sur les « boisés ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i> Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des haies brise-vent? <input type="checkbox"/> > 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> < 25 %  Est-ce que les haies brise-vent accentuent les conditions de sécheresse? <input type="checkbox"/> faiblement - <input type="checkbox"/> modérément - <input type="checkbox"/> fortement  Est-ce que certaines de vos parcelles sont à proximité de boisés? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/>  <i>Note : Le producteur qui répond « non » termine son évaluation. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i> Est-ce que les boisés accentuent les conditions de sécheresse? <input type="checkbox"/> faiblement - <input type="checkbox"/> modérément - <input type="checkbox"/> fortement	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge  <input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge  <input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge

**C) Risques climatiques : Gels hâtifs ou tardifs**

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Gestion des dates de semis/ plantation ou de récolte	<p>À quelle(s) période(s) les gels affectent-ils vos cultures :</p> <p>Printemps <input type="checkbox"/></p> <p>Automne <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Aucune évaluation n'est faite. Ces questions servent à faire des branchements conditionnels à certaines questions suivantes.</i></p>	
	<p>Quelle proportion des superficies en culture est à risque de gel hâtif ou tardif ?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
	<p>Selon quel critère décidez-vous d'une date de semis ou de plantation hâtive?</p> <p>I. L'historique du dernier gel printanier des 30 dernières années (vert)</p> <p>II. L'historique du dernier gel printanier des 3 à 5 dernières années (jaune)</p> <p>III. Les conditions du terrain, sans tenir compte de l'historique de gel (rouge)</p> <p>IV. Non applicable</p> <p>Selon quel critère décidez-vous d'une date de semis ou de plantation tardive?</p> <p>I. L'historique du premier gel automnal des 30 dernières années (vert)</p> <p>II. L'historique du premier gel automnal des 3 à 5 dernières années (jaune)</p> <p>III. Une date de calendrier fixe (rouge)</p> <p>V. Non applicable</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Technique d'irrigation	<p>Avez-vous un système d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à l'indicateur « sources d'eau ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture nécessitant d'être irriguées peut être irriguée avec l'équipement disponible?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Sources d'eau	<p>L'eau servant à l'irrigation sur la ferme provient de quels types de sources?</p> <p>I. Cours d'eau <input type="checkbox"/></p> <p>II. Puits de surface <input type="checkbox"/></p> <p>III. Puits artésiens <input type="checkbox"/></p> <p>IV. Bassin <input type="checkbox"/></p> <p>V. Eau municipale (aqueduc ou sources partagées) <input type="checkbox"/></p> <p>Y a-t-il des conflits d'usage pour l'utilisation de sources d'eau ?</p> <p>Non <input type="checkbox"/> - Ne sais pas <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert ou s'il répond « ne sais pas » obtient jaune, et passe directement à la question « superficie pouvant être irriguée à partir des accès en eau actuels ». S'il répond oui, il obtient rouge et passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Quelle proportion des superficies en culture est irriguée à partir de sources d'eau potentiellement en conflit d'usage?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture peut être irriguée à partir des accès en eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>En période critique, quelle durée maximale pourriez-vous couvrir avec vos équipements d'irrigation et sources d'eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 semaines   <input type="checkbox"/> entre 2 et 4 semaines   <input type="checkbox"/> &lt; 2 semaines</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Gestion de l'eau	<p>Quelle proportion des <u>superficies irriguées</u> (plutôt que les superficies totales) est gérée à l'aide de l'une ou l'autre de ces méthodes : des tensiomètres, des sondes TDR, des bilans hydriques, les données météorologiques ou le contrôle de la nappe?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Compétences techniques	<p>Y a-t-il une personne qualifiée (employé ou gestionnaire) sur l'entreprise en gestion de l'irrigation?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>L'entreprise engage-t-elle un professionnel pour l'appuyer dans sa gestion de l'irrigation?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Si le producteur répond « oui » à l'une ou l'autre des questions, il obtient vert. Autrement, s'il répond « non » aux deux questions, il obtient rouge.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Qualité de l'eau	<p>Avez-vous des contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et passe directement à l'indicateur « Protection/prévention du gel ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p>	

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Les contraintes liées à la qualité de l'eau affectent quel pourcentage des <u>parcelles irriguées</u> (plutôt que les parcelles totales)?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelles sont les contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation ?</p> <p>I. Eau souterraine :</p> <p>(a) Salinité <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(d) Dureté de l'eau <input type="checkbox"/></p> <p>(e) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p>II. Eau de surface</p> <p>(a) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Aucune évaluation n'est menée. Les réponses sont rapportées dans le diagnostic pour aider à l'élaboration du plan d'action.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Protection/prévention contre le gel	<p>Utilisez-vous des techniques ou des technologies de prévention/protection des récoltes et des plants contre le gel comme l'irrigation, l'irrigation combinée à une méthode d'alarme (thermomètre ou station météo), le choix de parcelles bénéficiant de période sans gel suffisamment longue, le recours à des hélicoptères ou éoliennes, <i>Shur Farms Frost Protection<sup>mc</sup></i>, etc.?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p>	

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et est directement relayé à l'indicateur sur les « cultures abritées». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture à risque peut être protégée par les techniques ou technologies disponibles?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Cultures abritées	<p>Utilisez-vous des technologies pour cultures abritées (mini-tunnel, grand tunnel, serre froide, etc.)?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et est directement relayé à l'indicateur sur les bâches. S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture à risque peut être protégée par des technologies de cultures abritées?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>Selon l'intensité prévue d'un gel, combinez-vous cette méthode à une autre?</p> <p><input type="checkbox"/> Souvent   <input type="checkbox"/> Parfois   <input type="checkbox"/> Jamais</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Bâches	<p>Utilisez-vous des bâches contre le gel?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et est directement relayé à l'indicateur sur la topographie. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture à risque peut être protégée par des bâches?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>



Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Topographie	<p>Les risques de gel sur la ferme sont-ils liés à la topographie des parcelles (orientation des pentes, exposition au soleil, présence de cuvettes et de baissières, obstacles naturels, etc.) ?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et est directement relayé à l'indicateur sur les variétés. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture à risque est affectée par la topographie?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Variétés	<p>Est-ce que vous choisissez vos variétés en tenant compte de la résistance au gel?</p> <p>Oui - <input type="checkbox"/> Ne s'applique pas <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur obtient vert s'il répond « oui » ou « ne s'applique pas ». Il obtient rouge s'il répond « non ».</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Boisés	<p>Avez-vous des boisés situés à proximité de parcelles cultivées?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » est directement relayé à l'indicateur sur les haies brise-vent. S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des zones boisées?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques – Gels hâtifs ou tardifs		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Subissez-vous des gels hâtifs ou tardifs le long des boisés?</p> <p>Non <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et celui qui répond « oui » obtient rouge.</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> rouge</p>
Haies brise-vent	<p>Utilisez-vous des haies brise-vent? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et termine son évaluation. Le producteur qui répond oui, poursuit l'évaluation à la question suivante.</p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des haies brise-vent?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>Subissez-vous des gels hâtifs ou tardifs le long des haies brise-vent?</p> <p>Non <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et celui qui répond « oui » obtient rouge.</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert <input type="checkbox"/> rouge</p>

D) Risques climatiques : Chaleur excessive

Indicateurs généraux		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Texture du sol	<p>Cultivez-vous principalement en terre noire ou en terre minérale?</p> <p><input type="checkbox"/> Terre noire <input type="checkbox"/> Terre minérale</p> <p><i>Note : Le producteur répond aux questions suivantes en fonction de son type de sol.</i></p> <p><u>Terre minérale</u> : Quelle est la proportion de vos terres minérales dont la texture <u>prédominante</u> est l'argile, le loam et le sable?</p> <p>Argile _____%, Loam _____%, Sable _____%</p> <p><i>Note : Cet indicateur n'est pas évalué. Cependant, les réponses seront ramenées dans le diagnostic et pourront être considérées dans le choix des mesures à mettre en place.</i></p>	
Taux de matière organique	<p><u>Terre minérale</u> : Globalement, quel est le taux de matière organique dans vos champs?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 % <input type="checkbox"/> entre 2 % et 4 % <input type="checkbox"/> &lt; 2 %</p> <p><i>Note : La réponse est notée en fonction d'une échelle de couleur (ex. : &gt; 4 % obtient vert, entre 2 % et 4 % obtient jaune et &lt; 2 % obtient rouge).</i></p> <p><u>Terre noire</u> : Quelle est l'épaisseur moyenne de vos sols en terre noire?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt;18 po <input type="checkbox"/> entre 12 po et 18 po <input type="checkbox"/> &lt;12 po</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Chaleur excessive		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Technique de micro-aspersion	<p>Avez-vous des systèmes d'irrigation de micro-aspersion? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge est directement relayé à l'indicateur sur l'irrigation. S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture nécessitant d'être irrigués lors de chaleur excessive peut être refroidie avec l'équipement disponible?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Technique d'irrigation	<p>Avez-vous un système d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à l'indicateur « sources d'eau ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture nécessitant d'être irriguées peut être irriguée avec l'équipement disponible?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Sources d'eau	<p>L'eau servant à l'irrigation sur la ferme provient de quels types de sources?</p> <p>I. Cours d'eau <input type="checkbox"/></p> <p>II. Puits de surface <input type="checkbox"/></p> <p>III. Puits artésiens <input type="checkbox"/></p> <p>IV. Bassin <input type="checkbox"/></p> <p>V. Eau municipale (aqueduc ou sources partagées) <input type="checkbox"/></p>	

Indicateurs spécifiques- Chaleur excessive		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Y a-t-il des conflits d'usage pour l'utilisation de sources d'eau ?</p> <p style="text-align: center;">Non <input type="checkbox"/> - Ne sais pas <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert ou s'il répond « ne sais pas » obtient jaune, et passe directement à la question « superficie pouvant être irriguée à partir des accès en eau actuels ». S'il répond oui, il obtient rouge et passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion des superficies en culture est irriguée à partir de sources d'eau potentiellement en conflit d'usage?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture peut être irriguée à partir des accès en eau actuels?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>En période critique, quelle durée maximale pourriez-vous couvrir avec vos équipements d'irrigation et sources d'eau actuels?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &gt; 4 semaines   <input type="checkbox"/> entre 2 et 4 semaines   <input type="checkbox"/> &lt; 2 semaines</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Gestion de l'eau	<p>Quelle proportion des <u>superficies irriguées</u> (plutôt que les superficies totales) est gérée à l'aide de l'une ou l'autre de ces méthodes : des tensiomètres, des sondes TDR, des bilans hydriques, les données météorologiques ou le contrôle de la nappe?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Compétences techniques	<p>Y a-t-il une personne qualifiée (employé ou gestionnaire) sur l'entreprise en gestion de l'irrigation?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>L'entreprise engage-t-elle un professionnel pour l'appuyer dans sa gestion de l'irrigation?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Si le producteur répond « oui » à l'une ou l'autre des questions, il obtient vert. Autrement, s'il répond « non » aux deux questions, il obtient rouge.</i></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Chaleur excessive		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Qualité de l'eau	<p>Avez-vous des contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et passe directement à l'indicateur « Haies brise-vent ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p> <p>Les contraintes liées à la qualité de l'eau affectent quel pourcentage des <u>parcelles irriguées</u> (plutôt que les parcelles totales)?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelles sont les contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation ?</p> <p>I. Eau souterraine :</p> <p>(a) Salinité <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(d) Dureté de l'eau <input type="checkbox"/></p> <p>(e) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p>II. Eau de surface</p> <p>(a) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Aucune évaluation n'est menée. Les réponses sont rapportées dans le diagnostic pour aider à l'élaboration du plan d'action.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Chaleur excessive		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Haies brise-vent et boisés	<p>Utilisez-vous des haies brise-vent? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à l'indicateur sur les « variétés ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des haies brise-vent?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>Est-ce que les haies brise-vent accentuent les conditions de sécheresse?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> faiblement - <input type="checkbox"/> modérément - <input type="checkbox"/> fortement</p> <p>Est-ce que certaines de vos parcelles sont à proximité de boisés?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » passe à l'indicateur « variétés ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Est-ce que les boisés accentuent les conditions de sécheresse?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> faiblement - <input type="checkbox"/> modérément - <input type="checkbox"/> fortement</p>	<p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Variétés	<p>Est-ce que vous choisissez vos variétés en tenant compte de la résistance à la chaleur excessive?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Ne s'applique pas <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur obtient vert s'il répond « oui » ou « ne s'applique pas ». Il obtient rouge s'il répond « non ».</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Filets ombrageant	<p>Utilisez-vous des filets ombrageant ou des produits écran pour l'horticulture ou pour les tunnels?</p> <p style="text-align: center;">Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et termine son évaluation. S'il répond oui, il passe à la question suivante.</i></p>	

Indicateurs spécifiques- Chaleur excessive		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	Pour vos cultures sensibles à la chaleur excessive, quelle proportion de vos parcelles est protégée par des filets ombrageant ou produits écran? <input type="checkbox"/> > 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> < 25 %	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge



E) Risques climatiques : Vents violents

Indicateurs généraux		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Texture du sol	<p>Cultivez-vous principalement en terre noire ou en terre minérale?</p> <p><input type="checkbox"/> Terre noire <input type="checkbox"/> Terre minérale</p> <p><i>Note : Le producteur répond aux questions suivantes en fonction de son type de sol.</i></p> <p><u>Terre minérale</u> : Quelle est la proportion de vos terres minérales dont la texture <u>prédominante</u> est l'argile, le loam et le sable?</p> <p>Argile _____%, Loam _____%, Sable _____%</p> <p><i>Note : Cet indicateur n'est pas évalué. Cependant, les réponses seront ramenées dans le diagnostic et pourront être considérées dans le choix des mesures à mettre en place.</i></p>	
Taux de matière organique	<p><u>Terre minérale</u> : Globalement, quel est le taux de matière organique dans vos champs?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 % <input type="checkbox"/> entre 2 % et 4 % <input type="checkbox"/> &lt; 2 %</p> <p><i>Note : La réponse est notée en fonction d'une échelle de couleur (ex. : &gt; 4 % obtient vert, entre 2 % et 4 % obtient jaune et &lt; 2 % obtient rouge).</i></p> <p><u>Terre noire</u> : Quelle est l'épaisseur moyenne de vos sols en terre noire?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt;18 po <input type="checkbox"/> entre 12 po et 18 po <input type="checkbox"/> &lt;12 po</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Vents violents		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Technique d'irrigation	<p>Avez-vous un système d'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et passe directement à l'indicateur « sources d'eau ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture nécessitant d'être irriguées peut être irriguée avec l'équipement disponible?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/>jaune   <input type="checkbox"/>rouge</p>
Sources d'eau	<p>L'eau servant à l'irrigation sur la ferme provient de quels types de sources?</p> <p>I. Cours d'eau <input type="checkbox"/></p> <p>II. Puits de surface <input type="checkbox"/></p> <p>III. Puits artésiens <input type="checkbox"/></p> <p>IV. Bassin <input type="checkbox"/></p> <p>V. Eau municipale (aqueduc ou sources partagées) <input type="checkbox"/></p> <p>Y a-t-il des conflits d'usage pour l'utilisation de sources d'eau ?</p> <p>Non <input type="checkbox"/> - Ne sais pas <input type="checkbox"/> - Oui <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert ou s'il répond « ne sais pas » obtient jaune, et passe directement à la question « superficie pouvant être irriguée à partir des accès en eau actuels ». S'il répond oui, il obtient rouge et passe à la question suivante pour l'évaluation.</i></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/>jaune   <input type="checkbox"/>rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Vents violents		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Quelle proportion des superficies en culture est irriguée à partir de sources d'eau potentiellement en conflit d'usage?</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelle proportion des superficies en culture peut être irriguée à partir des accès en eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p> <p>En période critique, quelle durée maximale pourriez-vous couvrir avec vos équipements d'irrigation et sources d'eau actuels?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 4 semaines   <input type="checkbox"/> entre 2 et 4 semaines   <input type="checkbox"/> &lt; 2 semaines</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Gestion de l'eau	<p>Quelle proportion des <u>superficies irriguées</u> (plutôt que les superficies totales) est gérée à l'aide de l'une ou l'autre de ces méthodes : des tensiomètres, des sondes TDR, des bilans hydriques, les données météorologiques ou le contrôle de la nappe?</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Compétences techniques	<p>Y a-t-il une personne qualifiée (employé ou gestionnaire) sur l'entreprise en gestion de l'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>L'entreprise engage-t-elle un professionnel pour l'appuyer dans sa gestion de l'irrigation? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Si le producteur répond « oui » à l'une ou l'autre des questions, il obtient vert. Autrement, s'il répond « non » aux deux questions, il obtient rouge.</i></p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Qualité de l'eau	<p>Avez-vous des contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation?    Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient vert et passe directement à l'indicateur « Haies brise-vent ». S'il répond oui, il passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</i></p>	

Indicateurs spécifiques- Vents violents		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	<p>Les contraintes liées à la qualité de l'eau affectent quel pourcentage des <u>parcelles irriguées</u> (plutôt que les parcelles totales)?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &lt; 25 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &gt; 75 %</p> <p>Quelles sont les contraintes liées à la qualité de l'eau d'irrigation ?</p> <p>I. Eau souterraine :</p> <p>(a) Salinité <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(d) Dureté de l'eau <input type="checkbox"/></p> <p>(e) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p>II. Eau de surface</p> <p>(a) Contamination bactérienne <input type="checkbox"/></p> <p>(b) Contamination chimique <input type="checkbox"/></p> <p>(c) Ne sait pas <input type="checkbox"/></p> <p><i>Note : Aucune évaluation n'est menée. Les réponses sont rapportées dans le diagnostic pour aider à l'élaboration du plan d'action.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Haies brise-vent	<p>Utilisez-vous des haies brise-vent?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des haies brise-vent?</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25 %</p>	<p><input type="checkbox"/> Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>

Indicateurs spécifiques- Vents violents		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Couverture du sol	<p>Faites-vous l'usage de cultures de couverture? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé à la question sur les paillis. S'il répond oui, il obtient vert et passe aux questions suivantes pour l'évaluation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En culture à la dérobée (après une récolte)? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>En culture intercalaire ? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée par des cultures de couverture?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</li> <li>Quelle proportion de vos superficies en culture est protégée à l'automne et durant l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</li> </ul> <p>Utilisez-vous des paillis naturels? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et est relayé aux questions sur le travail du sol. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p> <p>Sur quelle proportion de vos superficies en culture utilisez-vous des paillis naturels?  <input type="checkbox"/> &gt; 75 %   <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 %   <input type="checkbox"/> &lt; 25%</p>	<p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p> <p><input type="checkbox"/>Vert   <input type="checkbox"/> jaune   <input type="checkbox"/> rouge</p>
Travail du sol	<p>Avez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface du sol après le semis (travail minimum du sol)?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/></p> <p>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge et passe à la question sur les « planches permanentes ». S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</p>	

Indicateurs spécifiques- Vents violents		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
	Sur quelle proportion de vos superficies en culture laissez-vous au moins 30 % de résidus de culture à la surface après le semis? <input type="checkbox"/> > 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> < 25 %	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge
	Utilisez-vous des planches permanentes?   Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/> <i>Note : Le Producteur qui répond « non » obtient rouge termine son évaluation. S'il répond oui, il passe à la question suivante pour l'évaluation.</i> Quelle est la proportion de vos superficies en culture où sont utilisées des planches permanentes? <input type="checkbox"/> > 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> < 25 %	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge

F) Risques climatiques : Grêle

Indicateurs spécifiques - Grêle		
Indicateurs	Mode d'évaluation	Forces ou faiblesses
Prévisions météorologiques	Utilisez-vous les systèmes d'alertes météorologiques? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/>  <i>Note : S'il répond « oui », le producteur obtient vert. S'il répond « non », il obtient rouge.</i>	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> rouge
Protection des cultures	Utilisez-vous des techniques ou des technologies de protection de la grêle? Oui <input type="checkbox"/> - Non <input type="checkbox"/>  <i>Note : Le producteur qui répond « non » obtient rouge et termine son évaluation. Le producteur qui répond oui poursuit aux questions suivantes pour son évaluation.</i>  Quelle proportion des superficies en culture à risque peut être protégée par les techniques ou technologies disponibles?  <input type="checkbox"/> > 75 % <input type="checkbox"/> entre 25 % et 75 % <input type="checkbox"/> < 25 %	<input type="checkbox"/> Vert <input type="checkbox"/> jaune <input type="checkbox"/> rouge

**ANNEXE 3 : Résultats du diagnostic sur la résilience des entreprises aux risques climatiques (Outil 2.1)**

---

**Introduction**

Estimation des pertes dues aux risques climatiques dans les 5 dernières années : \_\_\_\_\_ \$

**Risques climatiques sélectionnés**

- Excès de pluie
- Périodes de sécheresse
- Gels hâtifs ou tardifs
- Vents violents
- Grêle
- Épisodes de chaleur excessive



A) Excès de pluie

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale			
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable			
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
	Terre noire- Épaisseur de sol			
Érosion hydrique	Superficie affectée par l'érosion hydrique			
	Berges affectées par l'érosion hydrique			
	Problème de pente			
	Problème d'infiltration			
	Utilisation de digues			
	Superficie protégée par des digues			
	Utilisation des cultures à contre-pente			
	Superficie protégée par des cultures à contre-pente			
	Bandes riveraines			
	Voies engazonnées			
	Avaloirs			
	Couverture du sol	Usage des cultures de couverture		
À la dérobee				
En culture intercalaire				
Superficie en cultures de couverture				
Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne				
Usage de paillis naturels				
Superficie avec paillis naturels				
Infiltration et drainage	Problème d'infiltration ou de drainage			
	Superficie avec problèmes d'infiltration ou de drainage			
	Problème de compaction			
	Superficie avec problèmes de compaction			
	Rigoles			
Travail du sol	Chenilles ou pneus de flottaison			
	Pratique du travail minimum du sol			
	Superficie en travail minimum du sol			
	Planches permanentes			
Rotation de cultures	Superficie en planches permanentes			
	Utilisation de rotations de cultures			
	Nombre de familles de cultures différentes			
Conditionnement du sol	Utilisation de céréales, soya, maïs-grain			
	Utilisation d'équipements pour briser la croûte			

**B) Sécheresse**

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale			
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable			
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
	Terre noire- Épaisseur de sol			
Couverture du sol	Usage des cultures de couverture			
	À la dérobée			
	En culture intercalaire			
	Superficie en cultures de couverture			
	Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne			
	Usage de paillis naturels			
	Superficie avec paillis naturels			
Compaction	Problème de compaction			
	Superficie avec problèmes de compaction			
	Chenilles ou pneus de flottaison			
Travail du sol	Pratique du travail minimum du sol			
	Superficie en travail minimum du sol			
	Planches permanentes			
	Superficie en planches permanentes			
Rotation de cultures	Utilisation de rotations de cultures			
	Nombre de familles de cultures différentes			
	Utilisation de céréales, soya, maïs-grain			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation			
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir de sources d'eau en conflit potentiel			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Superficie affectée par les contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Nature des contraintes- eau souterraine			
	Nature des contraintes- eau de surface			
Haies brise-vent et boisés	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
	Effet de la haie brise-vent sur les conditions de sécheresse			
	Proximité de boisés			
	Effet des boisés sur les conditions de sécheresse			

**C) Gels hâtifs ou tardifs**

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Gestion des dates de semis	Période(s) affectée(s) par le gel			
	Proportion des superficies à risque			
	Critère de décision des dates de semis/plantation hâtive			
	Critère de décision des dates de semis/plantation tardive			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation			
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir de sources d'eau en conflit potentiel			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Superficie affectée par les contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Nature des contraintes- eau souterraine			
	Nature des contraintes- eau de surface			
Protection/prévention contre le gel	Utilisation de techniques/technologies de prévention/protection contre le gel			
	Superficie protégée par les techniques/technologies de prévention/protection contre le gel			
Cultures abritées	Utilisation de technologies pour cultures abritées			
	Superficie protégée par des technologies de cultures abritées			
	Combinaison de méthode selon l'intensité			
Bâches	Utilisation des bâches contre le gel			
	Superficie protégée par les bâches			
Topographie	Risques de gel liés à la topographie			
	Superficie affectée par la topographie			
Variétés	Considération de la résistance au gel dans le choix des variétés			
Boisés	Proximité de boisés			
	Superficie protégée par les boisés			
	Présence de gel le long des boisés			
Haies brise-vent	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
	Présence de gel le long des haies brise-vent			

D) Chaleur excessive

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale			
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable			
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
	Terre noire- Épaisseur de sol			
Technique de micro-aspersion	Utilisation de système de micro-aspersion			
	Superficie couverte par le système de micro-aspersion			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation			
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir de sources d'eau en conflit potentiel			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Superficie affectée par les contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Nature des contraintes- eau souterraine			
	Nature des contraintes- eau de surface			
Haies brise-vent et boisés	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
	Effet de la haie brise-vent sur les conditions de sécheresse			
	Proximité de boisés			
	Effet des boisés sur les conditions de sécheresse			
Variétés	Considération de la résistance à la chaleur excessive dans le choix des variétés			
Filets ombrageant	Utilisation de filets ombrageant ou de produits écrans			
	Superficie protégée par des filets ombrageant ou produits écrans			

E) Vents violents

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale			
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable			
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
	Terre noire- Épaisseur de sol			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation			
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir de sources d'eau en conflit potentiel			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Superficie affectée par les contraintes liées à la qualité de l'eau			
	Nature des contraintes- eau souterraine			
	Nature des contraintes- eau de surface			
Haies brise-vent	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
Couverture du sol	Usage des cultures de couverture			
	À la dérobée			
	En culture intercalaire			
	Superficie en cultures de couverture			
	Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne			
	Usage de paillis naturels			
Travail du sol	Superficie avec paillis naturels			
	Pratique du travail minimum du sol			
	Superficie en travail minimum du sol			
	Planches permanentes			
	Superficie en planches permanentes			

F) Grêle

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Prévisions météorologiques	Utilisation d'un système d'alertes météorologiques			
Protection des cultures	Utilisation de techniques/technologies de protection contre la grêle			
	Superficie protégée par les techniques ou technologies			



## **Élaboration d'un outil de diagnostic pour améliorer la gestion des risques climatiques sur les fermes maraîchères**

**ANNEXE 4 : Pistes de solutions potentielles (Outil 2.2)**

**Mars 2018**

## Pistes de solutions potentielles

---

### Objectifs de l'outil :

Cet outil a été conçu pour aider les producteurs, en collaboration avec leur conseiller, à identifier les solutions potentielles à mettre en place en vue d'améliorer la résilience et la gestion des risques climatiques sur leur entreprise.

Cette « boîte à outils » devrait être perçue comme une liste d'idées potentielles. Le producteur devra discuter avec son conseiller technique des solutions les plus appropriées pour son entreprise, notamment en considérant les caractéristiques de l'entreprise. Ensemble, ils pourront par la suite, déterminer les pistes de solutions retenues et les actions à mettre en œuvre en complétant le modèle de plan d'action (outil 3).

### Comment utiliser l'outil?

- Le producteur devrait considérer les pistes de solutions pour les indicateurs et éléments d'évaluation identifiés comme des faiblesses (voir résultat de l'outil de diagnostic-outil 2.1).
- Une évaluation qualitative des pistes de solutions potentielles est réalisée pour :
  - l'investissement initial
  - le coût d'opération annuel, incluant les coûts de main-d'œuvre requis pour l'opération de la solution
  - les compétences techniques requises de la part du producteur
  - le temps de mise en place
  - les résultats attendus d'amélioration de l'indicateur
- Cette évaluation (qui donne une idée relative des principaux coûts et avantages des pistes de solutions entre elles) pourrait orienter le producteur et son conseiller sur les pistes potentielles qui pourraient convenir davantage pour l'entreprise. Une évaluation plus poussée des pistes de solutions potentielles devra cependant être menée par le producteur et son conseiller.
- N'hésitez pas à bonifier la liste des solutions potentielles en indiquant vos idées dans les lignes prévues à cet effet!!



## A) Excès de pluie

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
<b>Taux de matière organique</b>					
Réaliser un diagnostic de la santé des sols (matière organique, pH, structure, etc.)	1	1	2	1	-
Améliorer le taux de matière organique dans les sols					Moyen terme
• Faire des apports de fumier	1	1	1	2	
• Faire des apports de compost	2	1	3 (si fait par le producteur)	2	
• Intégrer aux rotations de cultures des espèces laissant davantage de matières ligneuses	1	1	2	2	
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	
• Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
•					
<b>Réduire l'érosion des sols pour retenir les particules organiques et maintenir une bonne épaisseur de la couche arable du sol</b>					
• Intégrer des brise-vents					
o naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
o naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
o artificiels	2	1	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en utilisant des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en optimisant les rotations de cultures	1	1	2	2	Court terme
• Utiliser des structures de conservation de l'eau (ex. : digues, voies d'eau engazonnées, avaloirs, etc.) dans les endroits appropriés	1-2	1	2	1	Court terme
• Augmenter les résidus au sol en adoptant les pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	Moyen terme

<sup>1</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>2</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
• Favoriser la culture en contre-pente	1	1	1	1	Court terme
• Veiller à humidifier la surface du sol pour réduire l'érosion lors de grands vents	1-2 (selon équipements)	1-2 (selon équipements)	1	1-2 (selon équipements)	Court terme
• Mettre en place des bandes riveraines	2	1	2	2	Moyen terme
•					
<b>Érosion hydrique</b>					
Planifier le choix des cultures et des travaux des sols en fonction des risques d'érosion et de compaction	1	1	2	2	-
Identifier les zones (champs ou berges) les plus affectées par l'érosion hydrique et déterminer les causes des problèmes (ex. pente, compaction, infiltration, etc.)	1	1	2	1	-
• Réaliser des profils de sols pour diagnostiquer les problèmes	1	1	2	1	
S'assurer des capacités d'infiltration du sol					-
• Réaliser des profils de sols pour diagnostiquer les problèmes d'infiltration	1	1	2	1	
• Améliorer la structure du sol					Moyen terme
○ Faire des apports de fumier	1	1	1	2	
○ Faire des apports de compost	2	1	3 (si fait par le producteur)	2	
○ Optimiser les rotations de cultures	1	1	2	2	
○ Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	
○ Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
○ Chauler le sol au besoin	1	1	1	1	
• Faire des travaux de sous-solage au besoin	2	1	2	1	Court terme
• Implanter dans les rotations de cultures des espèces reconnues pour leurs propriétés structurantes	1	1	2	2	Court terme
•					

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
<b>Assurer un drainage de surface performant</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des structures de conservation de l'eau (ex. : digues, voies d'eau engazonnées, avaloirs, etc.) dans les endroits appropriés</li> </ul>	1-2	1	2	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter les résidus au sol en ayant des cultures de couverture</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter les résidus au sol en adoptant des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des travaux de nivellement des sols pour limiter les baissières et faciliter l'écoulement (pentes optimales selon le terrain)</li> </ul>	3	1	1 (si fait à forfait)	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planter des cultures intercalaires et des voies engazonnées pour réduire l'érosion entre les planches ou les buttes</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
•					
<b>Réduire l'érosion hydrique des sols dans les zones en pente</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter les résidus au sol et s'assurer de réduire la période où le sol est laissé à nu <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimiser les rotations de cultures</li> <li>Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)</li> <li>Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis</li> <li>Utiliser des paillis naturels</li> </ul> </li> </ul>	1	1	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser la culture en contre-pente</li> </ul>	1	1	1	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planter des cultures intercalaires et des voies engazonnées pour réduire l'érosion entre les planches ou les buttes</li> </ul>	1	2	2	2	
•					
<b>Couverture du sol</b>					
<b>Augmenter les résidus au sol et réduire la période où le sol est laissé à nu</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire) et s'assurer que les sols sont protégés à l'automne et à l'hiver</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des paillis naturels</li> </ul>	1	2	2	2	

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimiser les rotations de cultures</li> </ul>	1	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiquer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis</li> </ul>	1	2	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					
<b>Infiltration</b>					
Identifier les zones les plus affectées par des problèmes d'infiltration et déterminer les causes des problèmes					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des profils de sols pour diagnostiquer les problèmes d'infiltration et établir les stratégies de correction</li> </ul>	1	1	2	1	-
Mener des travaux de décompaction et privilégier les bonnes pratiques de prévention					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire la circulation à des endroits spécifiques dans les champs pour limiter la compaction</li> </ul>	1	1	1	1	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser les passages de machinerie dans des conditions de sols optimales</li> </ul>	1	1	1	1	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire des travaux de sous-solage au besoin</li> </ul>	2	1	2	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la structure du sol (amendements organiques, chaulage, cultures de couvertures, etc.)</li> </ul>	1-2	1-2	2	1-2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser les pratiques de conservation du sol laissant 30 % de résidus après semis</li> </ul>	1	2	2	2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser l'utilisation des planches permanentes</li> </ul>	1	2	2	2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planter dans les rotations de cultures des espèces reconnues pour leurs propriétés structurantes</li> </ul>	1	1	2	2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
<b>Drainage</b>					
Identifier les zones les plus affectées par des problèmes de drainage et déterminer les causes des problèmes					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des profils de sols pour diagnostiquer les problèmes de structure et de compaction et établir les stratégies de correction</li> </ul>	1	1	2	1	-
S'assurer du bon fonctionnement du drainage souterrain et privilégier les bonnes pratiques de prévention					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire la circulation à des endroits spécifiques dans les champs pour limiter la compaction</li> </ul>	1	1	1	1	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser les passages de machinerie dans des conditions de sols optimales</li> </ul>	1	1	1	1	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer la structure du sol (amendements organiques, chaulage, cultures de couvertures, etc.)</li> </ul>	1-2	1-2	2	1-2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>S'assurer d'un espacement optimal des drains</li> </ul>	1-2	1	2	1	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					
Assurer un drainage de surface performant					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des structures de conservation de l'eau (ex. : digues, voies d'eau engazonnées, avaloirs, etc.) dans les endroits appropriés</li> </ul>	1-2	1	2	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter les résidus au sol en ayant des cultures de couverture</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter les résidus au sol en adoptant des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser des travaux de nivellement des sols pour limiter les baissières et faciliter l'écoulement (pentes optimales selon le terrain)</li> </ul>	3	1	1 (si fait à forfait)	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planter des cultures intercalaires et des voies engazonnées pour réduire l'érosion entre les planches ou les buttes</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>1</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>2</sup>
<b>Travail du sol</b>					
Intégrer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent un minimum de 30 % de résidus après semis ou accroître les superficies travaillées en pratiques de conservation	1	2	2	2	Moyen terme
Favoriser ou accroître les superficies cultivées sur planches permanentes	1	2	2	2	Court terme
<b>Rotation de cultures</b>					
Favoriser l'implantation de rotation des cultures (plus de 3 familles botaniques différentes)	1	1-2	2	2	Moyen terme
Intégrer dans la rotation l'une des cultures suivantes : céréales, soya, maïs-grain.	1	1	2	2	Moyen terme
<b>Conditionnement du sol</b>					
Favoriser l'infiltration de surface de l'eau dans le sol en utilisant un sarcloir, une bineuse, une houe rotative ou autre équipement approprié.	2	2	2	1	Court terme
Éviter la préparation excessive du lit de semence et maintenir une couverture de résidus jusqu'au semis.	1	1	1	1	Court terme
<b>Autres pistes de solutions potentielles</b>					
Utiliser des cultures abritées – comme les grands tunnels, mini-tunnels, les parapluies, mini-tunnels Flex, filets de protection pour les cultures sensibles	2-3	2-3 (coûts de main-d'œuvre pour la manipulation)	2-3	2	Court terme
Utiliser les services de stations météo, Agrométéo Québec et de modèles prévisionnels pour les maladies/insectes	1	2	2	2	Court terme
Sélectionner les cultivars et variétés en considérant leur résistance aux conditions d'humidité abondante et aux maladies.	1	1	2	1	Moyen terme (en fonction de l'évaluation de la performance des cultivars)

## B) Sécheresse

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>3</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>4</sup>
Taux de matière organique					
Réaliser un diagnostic de la santé des sols (matière organique, pH, structure, etc.)	1	1	2	1	-
Améliorer le taux de matière organique dans les sols					Moyen terme
• Faire des apports de fumier	1	1	1	2	
• Faire des apports de compost	2	1	3 (si fait par le producteur)	2	
• Intégrer aux rotations de cultures des espèces laissant davantage de matières ligneuses	1	1	2	2	
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	
• Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
•					
Veiller à réduire l'érosion des sols pour retenir les particules organiques et maintenir une bonne épaisseur du sol					
• Intégrer des brise-vents					
○ naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
○ naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
○ artificiels	2	1	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en utilisant des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en optimisant les rotations de cultures	1	1	2	2	Court terme
• Augmenter les résidus au sol en adoptant les pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	Moyen terme
• Veiller à humidifier la surface du sol pour réduire l'érosion lors de grands vents	1-2 (selon équipements)	1-2 (selon équipements)	1	1-2 (selon équipements)	Court terme

<sup>3</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>4</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>3</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>4</sup>
•					
Couverture du sol					
Augmenter les résidus au sol et réduire la période où le sol est laissé à nu					Moyen terme
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire) et s'assurer que les sols sont protégés à l'automne et à l'hiver	1	2	2	2	
• Utiliser des paillis naturels	1	2	2	2	
• Optimiser les rotations de cultures	1	1	2	2	
• Pratiquer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
•					
Compaction					
Identifier les zones les plus affectées par des problèmes de compaction en réalisant des profils de sols	1	1	2	1	-
Mener des travaux de décompaction et privilégier les bonnes pratiques de prévention					
• Réduire la circulation à des endroits spécifiques dans les champs pour limiter la compaction	1	1	1	1	Moyen terme
• Favoriser les passages de machinerie dans des conditions de sols optimales	1	1	1	1	Moyen terme
• Faire des travaux de sous-solage au besoin	2	1	2	1	Court terme
• Améliorer la structure du sol (amendements organiques, chaulage, cultures de couvertures, etc.)	1-2	1-2	2	1-2	Moyen terme
• Favoriser les pratiques de conservation du sol laissant 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	Moyen terme
• Favoriser l'utilisation des planches permanentes	1	2	2	2	Moyen terme



Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>3</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>4</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implanter dans les rotations de cultures des espèces reconnues pour leurs propriétés de structurantes</li> <li>•</li> </ul>	1	1	2	2	Moyen terme
<b>Travail du sol</b>					
Intégrer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent un minimum de 30 % de résidus après semis ou accroître les superficies travaillées en pratiques de conservation	1	2	2	2	Moyen terme
Favoriser ou accroître les superficies cultivées sur planches permanentes	1	2	2	2	Court terme
<b>Rotation de cultures</b>					
Favoriser l'implantation de rotation des cultures (plus de 3 familles botaniques différentes)	1	1-2	2	2	Court terme
Intégrer dans la rotation l'une des cultures suivantes : céréales, soya, maïs-grain.	1	1	2	2	Court terme
<b>Technique d'irrigation</b>					
Implanter un système d'irrigation, optimiser les systèmes existants ou accroître les superficies pouvant être irriguées (goutte-à-goutte, aspersion, combinaison de systèmes pour pallier aux besoins des cultures, de main-d'œuvre et de couverture des surfaces, etc.)	2-3	1-2 (coût de main-d'œuvre variable en fct. équipements)	3	1-2 (selon les équipements)	Court terme
<b>Sources d'eau</b>					
Évaluer la disponibilité et l'accès à l'eau sur tous les sites en culture de l'entreprise. Déterminer la durée maximale d'irrigation possible durant les périodes critiques de production.	1	1	2-3 (selon expérience du producteur)	1	Court terme

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>3</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>4</sup>
Identifier et mettre en place des sources d'irrigation complémentaires pour veiller à réduire les risques de conflits d'usage de l'eau ou pour permettre d'assurer un accès suffisant en eau pour l'irrigation, surtout en période critique. Ex. :					Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Récolte d'eau de pluie</li> </ul>	2	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation de bassin d'irrigation supplémentaire</li> </ul>	2	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès au réseau municipal</li> </ul>	2	2	1	2	
Optimiser les rotations de cultures en fonction des besoins d'irrigation et des ressources en irrigation (réserves en eau, équipements, etc.) de l'entreprise.	1	1-2	3	2	Court terme
<b>Gestion de l'eau</b>					
Réaliser des bilans hydriques et connaître précisément la quantité d'eau reçue par les cultures sur la ferme. Favoriser l'utilisation d'outils pour optimiser l'irrigation comme :					Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>la modélisation des stades de croissance</li> <li>les tensiomètres</li> <li>les sondes TDR</li> <li>les stations météorologiques</li> <li>les pluviomètres</li> <li>le site Agrométéo Québec</li> <li>etc.</li> </ul>	2-3 (selon équipements)	1-2 (selon équipements)	3	1-2 (en fonction des compétences disponibles)	
<b>Compétences techniques</b>					
Former un employé sur l'irrigation ou faire appel à un professionnel de l'irrigation	2 (formation) 1 (prof.)	1 (formation) 2 (prof.)	3 (formation) 1 (prof.)	2 (formation) 1 (prof.)	Court ou moyen terme (selon les besoins de formation)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>3</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>4</sup>
<b>Qualité de l'eau</b>					
Identifier et mettre en place les solutions permettant d'améliorer la qualité de l'eau d'irrigation :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire appel à un expert pour identifier les solutions appropriées à mettre en place</li> </ul>	2	1	1	1-2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser du chlore ou autres désinfectants</li> </ul>	1	2	3	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aérer les bassins pour réduire les coliformes fécaux</li> </ul>	2-3	2	3	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un système goutte-à-goutte pour éviter la contamination des produits</li> </ul>	2	2	3	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier de nouvelles sources d'eau non contaminées pour l'irrigation</li> </ul>	1	1	2	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place d'un calendrier pour effectuer des analyses de qualité de l'eau</li> </ul>	1	1	2	1	-
<b>Brise-vents et boisés</b>					
Implanter des brise-vents pour limiter l'évapotranspiration lors de forts vents.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>naturels permanents</li> </ul>	2	1	2	2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>naturels annuels</li> </ul>	1	2	2	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>artificiels</li> </ul>	2	1	2	2	Court terme
Dans les endroits où les boisés accentuent les conditions de sécheresse, veiller à accroître l'humidité du sol pour les cultures					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer des systèmes d'irrigation</li> </ul>	2-3 (selon équipements)	1-2 (coût de main-d'œuvre variable en fct. équipements)	3	1-2 (selon les équipements)	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer des paillis naturels</li> </ul>	1	2	2	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer certaines espèces de la haie brise-vent</li> </ul>	1-2 (selon type et espèces choisies)	1	2	2	Moyen terme
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					

## C) Gels hâtifs ou tardifs

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>5</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>6</sup>
<b>Gestion des dates de semis/plantation</b>					
Baser les décisions de semis ou de plantation sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>l'historique du dernier gel printanier des 30 dernières années (pour les risques de gel hâtif)</li> <li>l'historique du premier gel automnal des 30 dernières années (pour les risques de gel tardif)</li> </ul>	1	1	1	1	Court terme
Planifier le plan de culture en considérant les zones à risque sur l'entreprise, la fragilité des cultures au gel, les équipements de protection disponibles, etc.	1	2	2	2	Court terme
<b>Technique d'irrigation</b>					
Planifier le plan de culture en considérant les zones à risque sur l'entreprise, la fragilité des cultures au gel, les équipements de protection disponibles, etc.	1	2	2	2	Court terme
Implanter un système d'irrigation (aspersion), optimiser les systèmes existants ou accroître les superficies pouvant être irriguées	2-3	1-2	3	1-2	Court terme
<b>Sources d'eau</b>					
Évaluer la disponibilité et l'accès à l'eau sur tous les sites en culture de l'entreprise. Déterminer la durée maximale d'irrigation possible durant les périodes critiques de production.	1	1	2-3 (selon expérience)	1	Court terme
Identifier et mettre en place des sources d'irrigation complémentaires pour veiller à réduire les risques de conflits d'usage de l'eau ou pour permettre d'assurer un accès suffisant en eau pour l'irrigation, surtout en période critique. Ex. :					Court terme
• Récolte d'eau de pluie	2	1	2	2	
• Installation de bassin d'irrigation supplémentaire	2	1	2	2	
• Accès au réseau municipal	2	2	1	2	

<sup>5</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>6</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>5</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>6</sup>
Optimiser les rotations de cultures en fonction des besoins d'irrigation et des ressources en irrigation (réserves en eau, équipements, etc.) de l'entreprise.	1	1-2	3	2	Court terme
<b>Gestion de l'eau</b>					
Réaliser des bilans hydriques et connaître précisément la quantité d'eau reçue par les cultures sur la ferme. Favoriser l'utilisation d'outils pour optimiser l'irrigation comme : <ul style="list-style-type: none"> <li>la modélisation des stades de croissance</li> <li>les tensiomètres</li> <li>les sondes TDR</li> <li>les stations météorologiques</li> <li>les pluviomètres</li> <li>le site Agrométéo Québec</li> <li>Etc.</li> </ul>	2-3 (selon équipement)	1-2 (selon équipement)	3	1-2 (en fonction des compétences disponibles)	Court terme
<b>Compétences techniques</b>					
Former un employé sur l'irrigation ou faire appel à un professionnel de l'irrigation	2 (formation) 1 (prof.)	1 (formation) 2 (prof.)	3 (formation) 1 (prof.)	2 (formation) 1 (prof.)	Court ou moyen terme (selon les besoins de formation)
<b>Qualité de l'eau</b>					
Identifier et mettre en place les solutions permettant d'améliorer la qualité de l'eau d'irrigation :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire appel à un expert pour identifier les solutions appropriées à mettre en place</li> </ul>	2	1	1	1-2	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser du chlore ou autres désinfectants</li> </ul>	1	2	3	1	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aérer les bassins pour réduire les coliformes fécaux</li> </ul>	2-3	2	3	2	Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un système goutte-à-goutte pour éviter la contamination des produits</li> </ul>	2	2	3	2	Court terme

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>5</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>6</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier de nouvelles sources d'eau non contaminées pour l'irrigation</li> </ul>	1	1	2	1	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en place d'un calendrier pour effectuer des analyses de qualité de l'eau</li> </ul>	1	1	2	1	-
<b>Protection/prévention contre le gel</b>					
Adopter des techniques ou technologies de protection contre le gel (seules ou en combinaison) ou accroître les superficies protégées. ex. :					Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâches</li> </ul>	2	2 (coût de main-d'œuvre)	1-2 (selon expérience)	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grands tunnels ou tunnels chenilles</li> </ul>	3	2	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Irrigation par aspersion (seule ou combinée à des thermomètres ou stations météo)</li> </ul>	2-3	2	3	1-2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recours à des hélicoptères pour mélanger les couches d'air</li> </ul>	1 (à forfait)	3 (à forfait)	1 (à forfait)	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recours à des éoliennes pour mélanger les couches d'air</li> </ul>	3	2	2	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Systèmes mobiles de transfert d'air avec des brûleurs ou Shur Farms Frost Protection<sup>mc</sup></li> </ul>	2-3	3	3	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>					
Améliorer la prévision des épisodes de gel (ex. station météo, méthodes d'alarme (thermomètre ou station météo)) et s'assurer de comprendre la dynamique des températures en fonction du point de rosée.	2-3 (selon équipement)	1-2 (selon équipement)	2	1	Court terme
Planifier le plan de culture en considérant les zones à risque sur l'entreprise, la fragilité des cultures au gel, les équipements de protection disponibles, etc.	1	2	2	2	Moyen terme
<b>Cultures abritées</b>					
Adopter des technologies pour cultures abritées ou accroître les superficies protégées. ex. :					Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mini-tunnel</li> </ul>	2	2	3	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tunnel chenille</li> </ul>	2	2	3	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grand tunnel</li> </ul>	3	1	3	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Serre froide</li> </ul>	3	1	3	2	

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>5</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>6</sup>
Selon l'intensité du gel, combiner les technologies pour cultures abritées avec d'autres méthodes de protection (ex. bâches, irrigation, etc.)	2-3	2	3	2-3	Court terme
<b>Bâches</b>					
Adopter les bâches pour accroître la protection des cultures sensibles au gel ou accroître les superficies protégées.	2	2 (coût de main-d'œuvre)	1-2 (selon expérience)	1	Court terme
<b>Topographie</b>					
Privilégier la production des cultures à risque dans les terrains bénéficiant d'une période sans gel suffisamment longue (éviter les baissières, les creux de terrain ou les fonds de vallon dans lesquels l'air froid s'amasse et stagne)	1	1	1-2 (selon expérience)	1	Court terme
<b>Variétés</b>					
Sélectionner les variétés en considérant leur résistance au gel.	1	1	2	1	Moyen terme (en fonction de l'évaluation de la performance des variétés)
<b>Brise-vents et boisés</b>					
Implanter des brise-vents ou aménager ceux existant (ex. porosité) pour réduire les risques de gel.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implanter des brise-vents <ul style="list-style-type: none"> <li>○ naturels permanents</li> <li>○ naturels annuels</li> <li>○ artificiels</li> </ul> </li> <li>• Aménager les brise-vents existant (ex. porosité) pour réduire les risques de gel.</li> </ul>	2	1	2	2	Moyen terme
	1	2	2	1	Court terme
	2	1	2	2	Court terme
	1	1	2	2	Court terme

## D) Chaleur excessive

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>7</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>8</sup>
Taux de matière organique					
Réaliser un diagnostic de la santé des sols (matière organique, pH, structure, etc.)	1	1	2	1	-
Améliorer le taux de matière organique dans les sols					Moyen terme
• Faire des apports de fumier	1	1	1	2	
• Faire des apports de compost	2	1	3 (si fait par le producteur)	2	
• Intégrer aux rotations de cultures des espèces laissant davantage de matières ligneuses	1	1	2	2	
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	
• Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
•					
Réduire l'érosion des sols pour retenir les particules organiques et maintenir une bonne épaisseur de la couche arable du sol					
• Intégrer des brise-vents					
o naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
o naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
o artificiels	2	1	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu, notamment en utilisant des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire) ou en optimisant les rotations de cultures	1	2	3	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en utilisant des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en optimisant les rotations de cultures	1	1	2	2	Court terme
• Augmenter les résidus au sol en adoptant les pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	Moyen terme

<sup>7</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>8</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)



Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>7</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>8</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à humidifier la surface du sol pour réduire l'érosion lors de grands vents</li> <li>•</li> </ul>	1-2 (selon équipements)	1-2 (selon équipements)	1	1-2 (selon équipements)	Court terme
Technique de micro-aspersion					
Implanter un système de micro-aspersion pour refroidir les cultures ou accroître les superficies irriguées à l'aide du système	3	2	3	1	Court terme
Technique d'irrigation					
Implanter un système d'irrigation, optimiser les systèmes existants ou accroître les superficies pouvant être irriguées (goutte-à-goutte, aspersion, combinaison de systèmes pour pallier aux besoins des cultures, de main-d'œuvre et de couverture des surfaces, etc.)	2-3	1-2 (coût de main-d'œuvre variable en fct. équipements)	3	1-2 (selon les équipements)	Court terme
Sources d'eau					
Évaluer la disponibilité et l'accès à l'eau sur tous les sites en culture de l'entreprise. Déterminer la durée maximale d'irrigation possible durant les périodes critiques de production.	1	1	2-3 (selon expérience du producteur)	1	Court terme
Identifier et mettre en place des sources d'irrigation complémentaires pour veiller à réduire les risques de conflits d'usage de l'eau ou pour permettre d'assurer un accès suffisant en eau pour l'irrigation, surtout en période critique. Ex. :					Court terme
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Récolte d'eau de pluie</li> </ul>	2	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation de bassin d'irrigation supplémentaire</li> </ul>	2	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès au réseau municipal</li> </ul>	2	2	1	2	

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>7</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>8</sup>
Optimiser les rotations de cultures et le plan de culture en fonction des périodes de sécheresse, des besoins d'irrigation et des ressources en irrigation (réserves en eau, équipements, etc.) de l'entreprise.	1	1-2	3	2	Court terme
<b>Gestion de l'eau</b>					
Réaliser des bilans hydriques et connaître précisément la quantité d'eau reçue par les cultures sur la ferme. Favoriser l'utilisation d'outils pour optimiser l'irrigation comme : <ul style="list-style-type: none"> <li>la modélisation des stades de croissance</li> <li>les tensiomètres</li> <li>les sondes TDR</li> <li>les stations météorologiques</li> <li>les pluviomètres</li> <li>le site Agrométéo Québec</li> <li>etc.</li> </ul>	2-3 (selon équipement)	1-2 (selon équipement)	3	1-2 (selon les compétences disponibles)	Court terme
<b>Compétences techniques</b>					
Former un employé sur l'irrigation ou faire appel à un professionnel de l'irrigation	2 (formation) 1 (prof.)	1 (formation) 2 (prof.)	3 (formation) 1 (prof.)	2 (formation) 1 (prof.)	Court ou moyen terme (selon les besoins de formation)
<b>Qualité de l'eau</b>					
Identifier et mettre en place les solutions permettant d'améliorer la qualité de l'eau d'irrigation : <ul style="list-style-type: none"> <li>Faire appel à un expert pour identifier les solutions appropriées à mettre en place</li> </ul>	2	1	1	1-2	-

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>7</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>8</sup>
• Utiliser du chlore ou autres désinfectants	1	2	3	1	Court terme
• Aérer les bassins pour réduire les coliformes fécaux	2-3	2	3	2	Court terme
• Utiliser un système goutte-à-goutte pour éviter la contamination des produits	2	2	3	2	Court terme
• Identifier de nouvelles sources d'eau non contaminées pour l'irrigation	1	1	2	1	-
• Mettre en place d'un calendrier pour effectuer des analyses de qualité de l'eau	1	1	2	1	-
<b>Brise-vents et boisés</b>					
Implanter des brise-vents pour limiter l'évapotranspiration lors de forts vents.					
o naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
o naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
o artificiels	2	1	2	2	Court terme
Dans les endroits où les boisés accentuent les conditions de sécheresse, veiller à accroître l'humidité du sol pour les cultures					
• Installer des systèmes d'irrigation	2-3 (selon équipements)	1-2 (coût de main-d'œuvre variable en fct. équipements)	3	1-2 (selon les équipements)	Court terme
• Installer des paillis naturels	1	2	2	2	Court terme
• Remplacer certaines espèces de la haie brise-vent	1-2 (selon type et espèces choisies)	1	2	2	Moyen terme
•					
<b>Variétés</b>					
Sélectionner les variétés en considérant leur résistance à la chaleur excessive.	1	1	2	1	Moyen terme (en fonction de l'évaluation de la performance des variétés)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>7</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>8</sup>
Filets ombrageant					
Implanter des filets ombrageant ou des produits écrans pour protéger les cultures de la chaleur excessive ou accroître les superficies pouvant protégées par ces systèmes.	2-3	2	3	1	Court terme

## E) Vents violents

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>9</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>10</sup>
Taux de matière organique					
Réaliser un diagnostic de la santé des sols (matière organique, pH, structure, etc.)	1	1	2	1	-
Améliorer le taux de matière organique dans les sols					Moyen terme
• Faire des apports de fumier	1	1	1	2	
• Faire des apports de compost	2	1	3 (si fait par le producteur)	2	
• Intégrer aux rotations de cultures des espèces laissant davantage de matières ligneuses	1	1	2	2	
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	
• Adopter des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis	1	2	2	2	
•					
Réduire l'érosion des sols pour retenir les particules organiques et maintenir une bonne épaisseur de la couche arable du sol					
• Intégrer des brise-vents					
○ naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
○ naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
○ artificiels	2	1	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en utilisant des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire)	1	2	2	2	Court terme
• S'assurer de réduire la période et la surface du sol laissé à nu en optimisant les rotations de cultures	1	1	2	2	Court terme
• Augmenter les résidus au sol en adoptant les pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % des résidus après semis	1	2	2	2	Moyen terme
• Veiller à humidifier la surface du sol pour réduire l'érosion lors de grands vents	1-2 (selon équipements)	1-2 (selon équipements)	1	1-2 (selon équipements)	Court terme
•					

<sup>9</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>10</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>9</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>10</sup>
<b>Technique d'irrigation</b>					
Implanter un système d'irrigation, optimiser les systèmes existants ou accroître les superficies pouvant être irriguées (goutte-à-goutte, aspersion, combinaison de systèmes pour pallier aux besoins des cultures, de main-d'œuvre et de couverture des surfaces, etc.)	2-3 (selon les équipements)	1-2 (coût de main-d'œuvre variable en fct. équipements)	3	1-2 (selon les équipements)	Court terme
<b>Sources d'eau</b>					
Évaluer la disponibilité et l'accès à l'eau sur tous les sites en culture de l'entreprise. Déterminer la durée maximale d'irrigation possible durant les périodes critiques de production.	1	1	2-3 (selon l'expérience)	1	Court terme
Identifier et mettre en place des sources d'irrigation complémentaires pour veiller à réduire les risques de conflits d'usage de l'eau ou pour permettre d'assurer un accès suffisant en eau pour l'irrigation, surtout en période critique.					Court terme
• Récolte d'eau de pluie	2	1	2	2	
• Installation de bassin d'irrigation supplémentaire	2	1	2	2	
• Accès au réseau municipal	2	2	1	2	
Optimiser les rotations de cultures en fonction des besoins d'irrigation et des ressources en irrigation (réserves en eau, équipements, etc.) de l'entreprise.	1	1-2	3	2	Court terme
<b>Gestion de l'eau</b>					
Réaliser des bilans hydriques et connaître précisément la quantité d'eau reçue par les cultures sur la ferme. Favoriser l'utilisation d'outils pour optimiser l'irrigation comme : <ul style="list-style-type: none"> <li>la modélisation des stades de croissance</li> <li>les tensiomètres</li> <li>les sondes TDR</li> <li>les stations météorologiques</li> <li>les pluviomètres</li> <li>le site Agrométéo Québec</li> <li>etc.</li> </ul>	2-3 (selon les équipements)	1-2 (selon les équipements)	3	1-2 (en fonction des compétences disponibles)	Court terme

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>9</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>10</sup>
<b>Compétences techniques</b>					
Former un employé sur l'irrigation ou faire appel à un professionnel de l'irrigation	2 (formation) 1 (prof.)	1 (formation) 2 (prof.)	3 (formation) 1 (prof.)	2 (formation) 1 (prof.)	Court ou moyen terme (selon les besoins de formation)
<b>Qualité de l'eau</b>					
Identifier et mettre en place les solutions permettant d'améliorer la qualité de l'eau d'irrigation :					
• Faire appel à un expert pour identifier les solutions appropriées à mettre en place	2	1	1	1-2	-
• Utiliser du chlore ou autres désinfectants	1	2	3	1	Court terme
• Aérer les bassins pour réduire les coliformes fécaux	2-3	2	3	2	Court terme
• Utiliser un système goutte-à-goutte pour éviter la contamination des produits	2	2	3	2	Court terme
• Identifier de nouvelles sources d'eau non contaminées pour l'irrigation	1	1	2	1	-
• Mettre en place d'un calendrier pour effectuer des analyses de qualité de l'eau	1	1	2	1	-
<b>Brise-vents</b>					
Planter des brise-vents pour limiter l'évapotranspiration et l'érosion éolienne lors de forts vents.					
○ naturels permanents	2	1	2	2	Moyen terme
○ naturels annuels	1	2	2	1	Court terme
○ artificiels	2	1	2	2	Court terme
<b>Couverture du sol</b>					
Augmenter les résidus au sol et réduire la période où le sol est laissé à nu pour réduire l'érosion et l'assèchement des sols					
• Utiliser des cultures de couverture (en dérobée ou en intercalaire) et s'assurer que les sols sont protégés à l'automne et à l'hiver	1	2	2	2	Moyen terme
• Utiliser des paillis naturels	1	2	2	2	

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>9</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>10</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimiser les rotations de cultures</li> </ul>	1	1	2	2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pratiquer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % de résidus après semis</li> </ul>	1	2	2	2	
<b>Travail du sol</b>					
Intégrer des pratiques agricoles de conservation qui maintiennent au moins 30 % des résidus après semis ou accroître les superficies cultivées avec ces pratiques	1	2	2	2	Moyen terme
Favoriser ou accroître les superficies cultivées sur planches permanentes	1	2	2	2	Court terme
<b>Autres pistes de solutions potentielles</b>					
Utiliser des grands tunnels pour protéger les cultures des forts vents, tout en considérant des aspects tels que le choix de l'emplacement, le type de structure, la protection des grands tunnels par des brise-vents.	3	1	3	2	Court terme



## F) Grêle

Pistes de solutions et bonnes pratiques	Évaluation <sup>11</sup>				
	Investissement initial	Coût d'opération annuel	Compétences techniques requises de la part du producteur	Temps de mise en place	Résultats attendus d'amélioration de l'indicateur <sup>12</sup>
Prévisions météorologiques					
Utiliser des systèmes d'alertes météorologiques	1	1	2-3	1	Court terme
Protection des cultures					
Utiliser des techniques ou des technologies de protection contre la grêle ou accroître les superficies pouvant être protégées					Court terme
• Cultures abritées (grand tunnel, mini-tunnel, tunnel flex, etc.)	2-3	1-2	3	2	
• Bâches	2	2	1-2 (selon expérience)	1	
• Filets anti-grêle	2-3	2	3	1	
• Canons à ultra-son	3	1	3	2	
•					

<sup>11</sup> Légende d'évaluation: 1 : faible, 2 : moyen, 3 : élevé

Note : L'évaluation (coût, temps, etc.) peut différer si les travaux sont faits à forfait ou par le producteur lui-même.

<sup>12</sup> Légende : Court terme (un an ou moins) ou moyen terme (2 ans et plus)



## Élaboration d'un outil de diagnostic pour améliorer la gestion des risques climatiques sur les fermes maraîchères

ANNEXE 5 : Modèle de plan d'action (Outil 3)

Mars 2018

## Modèle de plan d'action à compléter à la lumière des résultats du diagnostic

Cet outil a été développé en vue de permettre au producteur maraîcher, en collaboration avec son conseiller, d'élaborer un plan d'action qui permettrait, à la lumière des résultats du diagnostic, d'améliorer la résilience et la gestion des risques climatiques sur son entreprise. Le producteur devra discuter avec son conseiller technique des solutions les plus appropriées pour son entreprise.

Un modèle de plan d'action à compléter est proposé aux pages suivantes. Le plan d'action devrait être élaboré en considérant :

- les résultats du diagnostic de résilience (considérer les éléments identifiés comme des faiblesses)
- les pistes de solutions proposées (considérer les pistes de solutions pour les indicateurs et éléments d'évaluation identifiés comme des faiblesses)
  - Dans le choix des pistes de solution, le producteur devrait considérer des éléments tels que : l'importance des coûts d'investissements et des coûts d'opération, les compétences techniques requises, le temps de mise en place, etc.
  - Les résultats de la mise en place des solutions choisies devraient minimalement viser à couvrir la valeur économique attribuée aux pertes dues aux risques climatiques (question 3 de l'outil diagnostic).
- certaines caractéristiques de l'entreprise (voir encadré ci-bas)

Pour vous aider dans vos réflexions, votre conseiller et vous devriez penser à :

- consulter la documentation disponible sur les pistes de solutions (ex. : Agri-réseau, fournisseurs et équipementiers, etc.)
- discuter des éléments de faiblesses et des pistes de solutions potentielles avec vos pairs (conseillers et producteurs)

### Quelques exemples de caractéristiques de l'entreprise pouvant être considérées dans la sélection plus précise des actions à mettre en œuvre et l'élaboration du plan d'action:

- Superficie et proportion des terres cultivées en cultures maraîchères, proportion des terres en location, texture du sol, etc.
- Produits maraîchers cultivés
- Mode de production (ex. : biologique, conventionnel, transition)
- Mise en marché (ex. : membre d'un regroupement de mise en marché, circuit court, détaillants, etc.) et implication sur l'adaptation
- Adhésion à des programmes de gestion des risques
- Équipements et technologies en place sur l'entreprise (ex. : système d'irrigation, cultures abritées, etc.)
- Capacité d'investissement dans des mesures d'adaptation
- Objectifs de développement à moyen terme (5 ans) de l'entreprise (ex. : consolidation, achat de terre, intégration de la relève, transfert de ferme, etc.)
- Etc.

## Modèle de plan d'action (exemples)

Faiblesses /Indicateurs	Situation actuelle	Objectifs	Échéancier Objectif	Étapes de mise en place	Échéancier Étapes	Suivi
Sécheresse <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technique d'irrigation</li> </ul>	Superficie couverte par le système d'irrigation : <25 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteindre 50 % de la superficie couverte par le système</li> <li>• Équiper 2 ha par année d'ici 2020 (total 4 ha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2020</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les zones prioritaires à irriguer sur la base des cultures produites, des types de sols, de la proximité des sources en eau, etc.</li> </ul>	Été 2018	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rencontrer des spécialistes de l'irrigation pour identifier le système à privilégier</li> </ul>	Automne 2018	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les coûts d'achat et d'installation et assurer le financement</li> </ul>	Automne 2018	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procéder à l'achat, l'installation et les tests de fonctionnement à la ferme</li> </ul>	2019 (2 ha) 2020 (2 ha)	
Excès de pluie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotation de cultures</li> </ul>	Rotations générales de 2 ou 3 cultures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroître le nombre de cultures dans les rotations de 3 ou 4 cultures et intégrer des cultures de couverture pour améliorer l'infiltration d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivre une formation sur les rotations de culture et les engrais verts</li> </ul>	Hiver 2018	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier des cultures d'intérêt à intégrer dans les rotations en considérant le type de sol, les possibilités de marchés, les équipements nécessaires et disponibles pour la culture/récolte, etc.</li> </ul>	Hiver 2018 à hiver 2019	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revoir avec le conseiller le plan de culture</li> </ul>	Hiver 2019	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre graduellement les nouvelles rotations de cultures</li> </ul>	Été 2019-2020-2021	

**Votre plan d'action**

Faiblesses /Indicateurs	Situation actuelle	Objectifs	Échéancier Objectif	Étapes de mise en place	Échéancier Étapes	Suivi

Faiblesses /Indicateurs	Situation actuelle	Objectifs	Échéancier Objectif	Étapes de mise en place	Échéancier Étapes	Suivi

## ANNEXE 6 : Exemple de prétest - Résultats du diagnostic sur les risques climatiques

---

### Introduction

Estimation des pertes dues aux risques climatiques dans les 5 dernières années : N.D.

### Risques climatiques sélectionnés

- Excès de pluie
- Périodes de sécheresse
- Gels hâtifs ou tardifs
- Vents violents
- Grêle
- Épisodes de chaleur excessive

A) Excès de pluie

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale	Minérale		
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable	Principalement sol sablonneux		
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
Érosion hydrique	Superficie affectée par l'érosion hydrique			
	Berges affectées par l'érosion hydrique			
	Problème de pente	Non		
	Problème d'infiltration	Non		
Couverture du sol	Usage des cultures de couverture			
	À la dérobée	Oui		
	En culture intercalaire	Non		
	Superficie en cultures de couverture			
	Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne			
	Usage de paillis naturels			
Infiltration et drainage	Superficie avec problèmes d'infiltration ou de drainage			
	Superficie avec problèmes de compaction			
Travail du sol	Pratique du travail minimum du sol			
	Planches permanentes			
Rotation de cultures	Utilisation de rotations de cultures			
	Nombre de familles de cultures différentes			
	Utilisation de céréales, soya, maïs-grain			
Conditionnement du sol	Utilisation d'équipements pour briser la croûte			



B) Sécheresse

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale	Minérale		
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable	Principalement sol sablonneux		
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
Couverture du sol	Usage des cultures de couverture			
	À la dérobée	Oui		
	En culture intercalaire	Non		
	Superficie en cultures de couverture			
	Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne			
	Usage de paillis naturels			
Compaction	Superficie avec problèmes de compaction			
Travail du sol	Pratique du travail minimum du sol			
	Planches permanentes			
Rotation de cultures	Utilisation de rotations de cultures			
	Nombre de familles de cultures différentes			
	Utilisation de céréales, soya, maïs-grain			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation	Bassin		
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
Haies brise-vent et boisés	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
	Effet de la haie brise-vent sur les conditions de sécheresse			

E) Vents violents

Indicateurs	Éléments d'évaluation	Force	À risque	Faiblesse
Texture de sol	Terre noire ou minérale	Minérale		
	Terre minérale- Proportion argile, loam, sable	Principalement sol sablonneux		
Taux de matière organique	Terre minérale- Taux de matière organique			
Technique d'irrigation	Présence d'un système d'irrigation			
	Superficie couverte par le système d'irrigation			
Sources d'eau	Sources d'eau pour l'irrigation	bassin		
	Conflit potentiel pour l'utilisation des sources d'eau			
	Superficie irriguée à partir des accès actuels en eau			
	Durée maximale d'irrigation en période critique			
Gestion de l'eau	Superficie irriguée à l'aide de méthode de gestion de l'eau			
Compétences techniques	Employé ou gestionnaire qualifié en gestion de l'irrigation			
	Appui d'un professionnel en gestion de l'irrigation			
Qualité de l'eau	Contraintes liées à la qualité de l'eau			
Haies brise-vent	Utilisation de haies brise-vent			
	Superficie protégée par des haies brise-vent			
Couverture du sol	Usage des cultures de couverture			
	À la dérobée	Oui		
	En culture intercalaire	Non		
	Superficie en cultures de couverture			
	Superficie protégée à l'automne et à l'hiver par des cultures de couverture non enfouies à l'automne			
	Usage de paillis naturels			
Travail du sol	Pratique du travail minimum du sol			
	Planches permanentes			