

## **ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC**

### **APPEL D'OFFRES DE SERVICES PROFESSIONNELS POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS ET LA MESURE DE RENDEMENT DE CULTURES - SAISON 2019**

#### **RÉGION LANAUDIÈRE & MAURICIE**

## **CAHIER DE CHARGES**

**2019-1029B**

## TABLE DES MATIÈRES

1.	MISE EN CONTEXTE .....	4
2.	INFORMATIONS GÉNÉRALES .....	4
2.1	Terminologie .....	4
2.2	Généralités.....	5
3.	DESCRIPTION DU MANDAT .....	5
4.	DEVIS TECHNIQUE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS .....	6
4.1	Équipe d'échantillonnage .....	6
4.2	Formation du Chef d'équipe .....	6
4.3	Localisation des sites pour l'échantillonnage des sols .....	6
4.4	Calendrier d'échantillonnage des sols.....	6
4.5	Communications avec les producteurs.....	6
4.6	Mesures de biosécurité sur le Site .....	7
4.7	Localisation des Points d'échantillonnage.....	7
4.8	Conditions du sol pour l'échantillonnage .....	7
4.9	Délimitations verticales des trois horizons du sol à échantillonner.....	8
4.10	Examen visuel du profil de sol.....	8
4.11	Photos de la surface du sol et dE sol désagréé .....	8
4.12	Mesures avec infiltromètres de Guelph au champ .....	8
4.13	Prélèvements du sol en vrac pour les analyses physico-chimiques .....	8
4.14	Prélèvements de cylindres de sol.....	9
4.15	Prélèvements de sol pour l'inventaire de Césium-137.....	9
4.16	Prélèvements de sol pour la stabilité des agrégats.....	9
4.17	Information à saisir par Site et Point d'échantillonnage .....	10
4.18	Conservation et transport des échantillons.....	10
5.	DEVIS TECHNIQUE POUR LA PRISE DE RENDEMENTS .....	11
5.1	Équipe pour la prise de rendements .....	11
5.2	Formation du Chef d'équipe .....	11
5.3	Localisation des sites pour la prise de rendements .....	11
5.4	Calendrier pour la prise rendement .....	11
5.5	Communications avec les producteurs.....	11
5.6	Mesures de biosécurité sur le Site .....	11
5.7	Localisation des Points d'échantillonnage.....	12
5.8	Cultures visées par la prise de rendements.....	12
5.8.1	Prairies .....	12
5.8.2	Petites céréales et canola .....	12
5.8.3	Soya.....	12
5.8.4	Maïs-ensilage.....	13
5.8.5	Pommes de terre .....	13
5.8.6	Maïs-grain .....	14
5.9	Information à saisir par Site et Point d'échantillonnage .....	14

5.10	Préparation, Conservation et transport des échantillons.....	14
6.	LISTE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE À LA RÉALISATION DU MANDAT .....	16
6.1	Échantillonnage des sols .....	16
6.2	Prise de rendement.....	16
6.3	Conditions de prêt et retour du matériel prêté par le Client.....	16
7.	AUTRES INFORMATIONS FOURNIES POUR EFFECTUER LE MANDAT .....	17
8.	SERVICES INCLUS AU MANDAT .....	17
9.	EXIGENCES GÉNÉRALES DU MANDAT .....	17
9.1	Disponibilité du personnel.....	17
9.2	Présentation des travaux en cours de réalisation et approbation des livrables.....	17
9.3	Chef d'équipe .....	17
9.4	Identification et diffusion des documents .....	18
9.5	Assurance.....	18
10.	ÉCHÉANCIER DU MANDAT.....	19
11.	DOCUMENTS DE LA PROPOSITION .....	19
12.	HONORAIRES ET PAIEMENTS.....	19
12.1	Honoraires .....	19
12.2	Facturation et biens livrables.....	19
13.	OBLIGATIONS DES PARTIES .....	20
13.1	Obligations du Prestataire de services .....	20
13.2	Obligations du Client .....	20
14.	CLAUSES ADMINISTRATIVES.....	21
14.1	Cession du contrat.....	21
14.2	Résiliation.....	21
14.3	Conflits d'intérêts .....	21
14.4	Responsabilité du Prestataire de services .....	21
14.5	Dispositions relatives au personnel-clé du mandat .....	22
14.6	Absence de relation employeur/employé .....	22
14.7	Indemnisation pour préjudices découlant de son travail .....	22
14.8	Modifications à l'appel d'offres de services .....	22
14.9	Confidentialité.....	22
14.10	Propriété des documents.....	23
14.11	Résolution de différends.....	23
15.	ATTESTATIONS .....	24
15.1	Attestations du Client .....	24

## 1. MISE EN CONTEXTE

Plusieurs indices provenant de témoignages de conseillers régionaux, d'études ou encore de déclarations de producteurs laissent entrevoir que les sols agricoles du Québec sont dégradés. Toutefois, depuis la publication de *l'Inventaire des problèmes de dégradation des sols* en 1990, aucune étude ne permet de statuer sur l'état actuel des sols agricoles du Québec. Préoccupé par cette problématique, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) souhaite connaître et documenter l'état actuel de la santé des sols, ce qui lui permettrait de mieux orienter ses interventions et de déterminer des priorités d'action. Le projet consistera à évaluer l'état des sols à partir d'un échantillonnage représentatif des principales régions pédologiques et matériaux parentaux du Québec. Soixante et onze séries de sol les plus communément cultivées seront étudiées sur six parcelles différentes, pour un total de 426 parcelles échantillonnées. Les propriétés pédologiques, biologiques et physico-chimiques des sols seront relevées et comparées à des sols non perturbés ou dégradés.

Les objectifs du projet sont de :

1. Obtenir des données quantitatives sur l'état de santé des sols des principales séries de sols cultivées du Québec;
2. Évaluer l'importance et l'origine des formes de dégradation pour chaque groupe de séries de sols;
3. Établir les liens entre les pratiques culturales déployées, la santé des sols et leur productivité;
4. Recommander des pratiques de conservation et des méthodes de gestion des sols, facilitant ainsi l'élaboration et la mise en œuvre par le MAPAQ d'une stratégie d'intervention pour améliorer la santé des sols québécois dégradés;
5. Diffuser efficacement les résultats et les recommandations de l'étude afin de sensibiliser le plus grand nombre d'entreprises agricoles sur l'importance de préserver la santé des sols.

## 2. INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 2.1 TERMINOLOGIE

À moins d'indication contraire dans le texte, les mots et expressions commençant par une majuscule qui apparaissent dans le Cahier de charges ou dans toute annexe ou documentation subordonnée à celui-ci, s'interprètent comme suit :

*Appel d'offres* : est constitué du document d'Invitation général, ainsi que du Cahier de charge numéro IRDA-2019-1029B et des fichiers numériques de localisation des sites correspondants;

*Cahier de charge* : désigne le Cahier de charges 2019-1029B;

*Chef d'équipe* : la personne physique agissant pour le Prestataire de services à titre de responsable de l'exécution du mandat contenu dans l'Appel d'offres;

*Client* : l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA);

*Contrat* : désigne le contrat à intervenir et dont les principales modalités apparaissent au présent Appel d'offres;

*Formule de proposition* : Désigne le document prescrit par le Client reproduit à l'annexe 1 à être utilisé par le Prestataire de services pour soumettre son offre;

*Prestataire de services : désigne la personne, la société ou le consortium qui répond au document de l'Appel d'offres et qui s'engage à satisfaire ses exigences et conditions si le Contrat lui est attribué.*

*Étude : Étude de l'état de santé des sols agricoles du Québec.*

*Projet : Étude de l'état de santé des sols agricoles du Québec.*

*Site : Champ agricole ou terrain servant à définir l'état de santé d'une des séries de sols à l'Étude. Le Site peut être un champ cultivé, un terrain en friche, un terrain sous une clôture ou sous tout autre couvert végétal non-cultivé.*

*Point d'échantillonnage : un des quatre endroits localisés à au moins 80 m l'un de l'autre sur le même Site où seront réalisés les travaux d'échantillonnage et de caractérisation des sols ainsi que la mesure des rendements.*

## **2.2 GÉNÉRALITÉS**

Le Prestataire de services est présumé et, il y consent, avoir toute l'expérience nécessaire pour analyser les documents et exécuter parfaitement le mandat visé par les documents du Cahier de charges.

## **3. DESCRIPTION DU MANDAT**

L'institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) demande à des groupes-conseil, des firmes, des institutions ou des agronomes indépendants experts dans le domaine, de lui présenter des offres pour réaliser l'échantillonnage des sols ainsi que la mesure de rendement de cultures dans le cadre d'une Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec commandée par le MAPAQ.

Les sols seront échantillonnés et analysés sur la base du concept de la série de sols pédologique. Chaque série de sols sera échantillonnée sur quatre sites en sol cultivés (cultures annuelles ou pérennes) et sur deux sites de référence (témoins) de la même série en sol moins perturbés ou dégradés, idéalement dans une prairie extensive ou une friche herbacée. Les sols sur les sites retenus seront échantillonnés à quatre endroits (points d'échantillonnage) et caractérisés pour diverses propriétés du sol.

Les sites à échantillonner ont été identifiés par les pédologues à l'été et à l'automne 2018. Ces sites devront être échantillonnés et caractérisés au niveau des propriétés du sol au printemps 2019, entre avril et juillet, par des équipes d'échantillonnage constituées au moins d'un agronome ou d'un technicien expérimenté dans l'échantillonnage et la caractérisation des sols agricoles. Le mandat consiste à échantillonner et caractériser les propriétés des sols en suivant le Devis technique prévu à cette fin et ce, sur tous les Sites localisés dans la région délimitée dans l'Appel d'offres et géoréférencés dans des fichiers numériques joints à l'Appel d'offres.

Les rendements seront mesurés sur les sites dont les sols auront été préalablement échantillonnés et analysés dans le cadre de l'étude. Une mesure du rendement en grain des grandes cultures (maïs-grain, petites céréales, soya, canola), en cultures fourragères (prairie, maïs-ensilage) ou en pommes de terre sera réalisée manuellement à chaque Point d'échantillonnage. Trois prélèvements de biomasse seront réalisés à chaque Point d'échantillonnage, pour un total de 12 prélèvements par Site. Tous les outils et équipements nécessaires pour la récolte seront fournis par l'IRDA. Les biomasses humides des récoltes et des échantillons de biomasses seront pesés au champ et ensuite expédiés au frais de l'IRDA à l'un de deux endroits désignés.

## **4. DEVIS TECHNIQUE POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS**

### **4.1 ÉQUIPE D'ÉCHANTILLONNAGE**

L'équipe d'échantillonnage devra inclure un Chef d'équipe avec une expérience d'au moins deux ans dans l'échantillonnage et la caractérisation des sols agricoles. L'équipe devra inclure au moins une ou deux autres personnes (adjoints au Chef d'équipe) capables de réaliser des travaux d'échantillonnage des sols.

La supervision des travaux sera effectuée par des visites de contrôle (IRDA et MAPAQ) à au moins deux reprises dans les champs durant l'échantillonnage pour vérifier et harmoniser les procédures le cas échéant.

### **4.2 FORMATION DU CHEF D'ÉQUIPE**

Le Chef d'équipe (et idéalement les adjoints) devra suivre une formation de deux jours en avril et/ou mai dans la région de Montréal ou Québec, avant le début des travaux d'échantillonnage.

### **4.3 LOCALISATION DES SITES POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS**

La localisation des sites à échantillonner est fournie dans des fichiers en format numérique (shapefile et KML) (WGS 84 Pseudo Mercator) accessibles sur le site internet de l'IRDA à la même adresse que le présent Cahier de charges. Les Sites à échantillonner ont été regroupés par région et par séries de sols. La liste des sites à échantillonner de même que la description des cultures et de l'occupation du sol est aussi fournie dans un fichier Excel.

L'Appel d'offres pour la région Lanaudière & Mauricie inclut <b>12</b> sites géolocalisés.
--

### **4.4 CALENDRIER D'ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS**

Tous les Sites devront être échantillonnés entre la fin du mois d'avril et la fin du mois de juillet 2019, idéalement avant les opérations de semis et d'épandage d'engrais.

Le Prestataire de services aura la responsabilité de convenir avec le producteur ou le propriétaire du terrain de la meilleure journée pour procéder à l'échantillonnage du Site. Les coordonnées des producteurs et des propriétaires des Sites seront fournies par le Client avant le début des travaux d'échantillonnage.

Un calendrier d'échantillonnage réalisé et à venir tel que présenter à l'Annexe 4 devra être révisé et transmis au Client à chaque vendredi. Le Prestataire de service devra ainsi démontrer une évolution satisfaisante de l'échantillonnage et sa capacité à terminer son mandat dans les délais prescrits. Dans l'éventualité où la progression serait trouvée insatisfaisante le contrat pourrait être résilié en vertu de l'article 11.2.

Les quatre Points d'échantillonnage sur chaque Site devront être échantillonnés en moins de trois jours consécutifs.

### **4.5 COMMUNICATIONS AVEC LES PRODUCTEURS**

Les producteurs cultivant la parcelle auront signé des ententes de collaboration avec l'IRDA, mais seront consultés par le Prestataire de services pour déterminer la date idéale pour l'échantillonnage du sol sur leur site, idéalement avant les opérations de fertilisation et de semis. Un délai de trois semaines est exigé après toute opération de fertilisation organique ou minérale avant d'échantillonner le sol.

#### **4.6 MESURES DE BIOSÉCURITÉ SUR LE SITE**

Le Prestataire de services sera responsable de mettre en place les mesures nécessaires pour assurer la biosécurité sur les différents Sites échantillonnés et prévenir le transport d'organismes nuisibles d'un site à l'autre. Il devra donc :

1. Connaître et suivre les exigences de la ferme en termes de biosécurité et s'assurer de l'absence de ravageurs à déclaration obligatoire (nématode à kyste du soya, ériochloé velue, etc.);
2. Limiter le déplacement des véhicules à l'intérieur des champs au minimum (stationner en bordure de champ lorsque possible);
3. Conduire les véhicules avec des chaussures propres;
4. Porter des bottes de plastique jetables ou laver à fond celles-ci en sortant du champ (eau et nettoyant dans une bouteille pulvérisateur avec brosse nettoyante);
5. Nettoyer les équipements à la sortie du champ (gratter les résidus, brosser et laver à l'eau et au nettoyant, désinfecter);
6. Garder l'intérieur des véhicules propre (bottes dans un bac de plastique, tapis de voiture en caoutchouc, housse sur les sièges, etc.).

#### **4.7 LOCALISATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE**

Sur chaque Site, quatre (4) Points d'échantillonnage ont été préalablement géolocalisés à au moins 80 m de distance l'un de l'autre par une équipe pédologique de l'IRDA. À chaque Points d'échantillonnage, la série de sols visée par l'Étude a été retrouvée et validée par l'équipe pédologique. Chaque Point d'échantillonnage devra à nouveau être géoréférencé à plus de 60 cm de précision par le Prestataire de services avec un système de positionnement fourni par l'IRDA. Une description de la position du Point d'échantillonnage par rapport au terrain et une description des conditions de surface du sol seront enregistrées dans le formulaire présenté à l'Annexe 5.

#### **4.8 CONDITIONS DU SOL POUR L'ÉCHANTILLONNAGE**

La période d'échantillonnage des sols s'échelonne de la fin d'avril à la fin de juillet et dépendra des conditions de terrain et des cultures variant selon les régions géographiques. Cette période est priorisée pour assurer une base de comparaison uniforme entre les échantillons de sol, plus particulièrement pour certaines propriétés de sol pouvant évoluer au cours de la saison, comme l'azote minéralisable ou le carbone actif du sol.

L'échantillonnage des sols ayant été récemment fertilisés ou travaillés au printemps devra aussi être reporté dans le temps. Le temps d'attente pourrait varier selon les interventions agricoles, mais un délai minimum de trois semaines est prescrit pour toute opération de fertilisation minérale ou organique.

Le sol devra présenter des conditions acceptables pour son échantillonnage :

1. Ne pas être gelé;
2. Suffisamment réessuyé après des conditions de saturation en eau. Dépendamment des types de sol, il peut être préférable d'attendre jusqu'à deux jours au moins après des pluies abondantes;
3. Suffisamment humide pour permettre l'examen visuel du profil ainsi que la prise de mottes et de cylindres de sol sans que le sol ne se désagrège;
4. Sans aucune opération récente de travail de sol ou de fertilisation. Un délai minimum de trois semaines est prescrit pour toute opération de fertilisation minérale ou organique.

#### **4.9 DÉLIMITATIONS VERTICALES DES TROIS HORIZONS DU SOL À ÉCHANTILLONNER**

À chaque point d'échantillonnage, les différents relevés, mesures et prélèvements du sol seront réalisés à deux ou trois profondeurs spécifiques pour décrire l'état du sol:

1. Horizon Ap1 : de 1 à 10 cm de la surface du sol;
2. Horizon Ap2 : de 10 cm jusqu'à la fin de l'horizon Ap, trois situations potentielles :
  - a. Pas d'échantillon si la profondeur du Ap est < 17 cm;
  - b. Entre 10 et 25 cm si la profondeur du Ap est de plus de 17 cm, sans excéder 30 cm;
  - c. Entre 15 et 30 cm, lorsque la profondeur du Ap excède 30 cm.
3. Horizon B : dans les 15 cm sous la fin du Ap;

Les profondeurs des horizons Ap ou Ap1 et Ap2 le cas échéant, seront relevés dans le formulaire présenté à l'Annexe 5.

#### **4.10 EXAMEN VISUEL DU PROFIL DE SOL**

Une description morphologique du profil de sol sera réalisée de façon visuelle en creusant à la pelle et en dégageant un profil de sol jusqu'à 60 cm de profondeur. Cet examen visuel servira à décrire la structure et la porosité du sol des trois horizons à l'étude, ainsi qu'à déterminer et noter les zones compactes dans le profil. Deux méthodes permettant de qualifier ou quantifier l'état structural du sol en surface et en profondeur seront fournies : la fiche transect du système canadien de classification des sols (Cansys) et la méthode visuelle d'examen de la structure du sol (VESS).

La description visuelle du profil de sol sera rapportée dans le formulaire tel que présenté à l'Annexe 5.

#### **4.11 PHOTOS DE LA SURFACE DU SOL ET DE SOL DÉSAGRÉGÉ**

Des photos prises à la surface du sol à la verticale et à l'horizontale, de même que de mottes de sols désagrégées provenant des différents horizons seront prises à chaque Point d'échantillonnage selon un protocole préétabli et aussi spécifié dans le formulaire présenté à l'Annexe 5.

#### **4.12 MESURES AVEC INFILTROMÈTRES DE GUELPH AU CHAMP**

Des mesures avec des infiltromètres de Guelph seront réalisées à moins d'un mètre du profil de sol, à 15 cm et 40 cm de profondeur dans le sol après formation d'un puits de 5 cm de diamètre avec des tarières dédiées. À chaque profondeur, la conductivité sera mesurée à 5 cm de hauteur de colonne d'eau (charge hydraulique), après avoir enregistré au moins trois mesures consécutives à débit constant. Cette mesure peut être exigeante en temps dans les sols peu perméables, mais ne devrait pas excéder 30 minutes. En ayant deux infiltromètres en action par Point d'échantillonnage, un maximum d'une heure pourrait théoriquement être nécessaire par Point d'échantillonnage en comptant le temps d'installation. Deux infiltromètres de Guelph et un protocole détaillé seront fournis par le Client.

#### **4.13 PRÉLÈVEMENTS DU SOL EN VRAC POUR LES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

Du sol en vrac (environ 1 kg) sera prélevé à l'aide de sondes et de tarières hollandaises pour l'analyse de propriétés physico-chimiques des sols. Des échantillons composites de sol seront formés, provenant d'au minimum 6 à 8 sous échantillons prélevés dans un rayon de 5 m autour du Point d'échantillonnage (et de son profil) aux trois



profondeurs établies à l'article 4.11, soit sur une épaisseur de 10 cm dans l'horizon de surface et 15 cm dans les deux horizons inférieurs, le cas échéant. Les profondeurs d'échantillonnage des sols en vrac seront consignées dans le formulaire présenté à l'Annexe 5.

L'échantillon composite en vrac sera placé dans un sac de plastique pré-identifié et doublé d'un autre sac et conservé au frais dans une glacière qui sera acheminée au laboratoire dans un délai de moins de 5 jours avec les autres échantillons de sol.

#### **4.14 PRÉLÈVEMENTS DE CYLINDRES DE SOL**

Des cylindres de sol non-perturbé de 6,35 cm de diamètre x 6,35 cm de hauteur seront prélevés aux trois profondeurs définies à l'article 4.11, soit au centre des épaisseurs de 10 cm dans l'horizon de surface et de 15 cm dans les deux horizons inférieurs, le cas échéant. Les profondeurs d'échantillonnage des cylindres seront consignées dans le formulaire présenté à l'Annexe 5.

Deux cylindres de sol (de 500 à 1000 g max.) seront prélevés à chaque horizon pour évaluer la masse volumique apparente (MVA) du sol. Ces deux cylindres seront complètement vidés dans un sac préalablement identifié, doublé d'un autre sac et fermé hermétiquement pour le transport.

Un troisième cylindre (de 400 à 600 g max) sera prélevé à chaque horizon et conservé intact pour la mesure de la macroporosité sur table de tension au laboratoire. Ce cylindre de sol sera conservé dans un sac de plastique identifié et enrobé de ruban adhésif pour le protéger lors du transport.

Un protocole plus détaillé sera fourni ainsi que l'équipement nécessaire pour prélever et acheminer les cylindres intacts au laboratoire.

#### **4.15 PRÉLÈVEMENTS DE SOL POUR L'INVENTAIRE DE CÉSIUM-137**

Une estimation de l'érosion du sol sera réalisée avec un inventaire du Cs-137 persistant dans le sol. Ce dernier sera prélevé sur une base volumique avec une sonde d'un diamètre de 6,35 cm de diamètre enfoncée à 55 cm dans le sol à proximité du profil de sol.

La sonde est retirée du sol en la tournant légèrement et en s'assurant de conserver la carotte de sol entière dans la sonde. La carotte de sol (de 2 à 4 kg max.) devra être découpée précisément avec une règle et un couteau de 0 à 55 cm de profondeur et conservée en vrac dans un sac de plastique pré-identifié. Un protocole détaillé sera fourni par le Client.

#### **4.16 PRÉLÈVEMENTS DE SOL POUR LA STABILITÉ DES AGRÉGATS**

Un bloc de sol carré de 8 cm x 8 cm x 8 cm (520 ml ou 1,2 kg max) sera prélevé dans le premier horizon, soit à une profondeur de 1 à 10 cm, pour évaluer la stabilité des agrégats (méthode multi-tamis) en laboratoire.

Le bloc de sol sera prélevé en le découpant à l'aide d'une truelle ou d'un couteau, et en prenant soin de ne pas le perturber. Il sera prélevé entre les plantes, le cas échéant, en retirant la biomasse. Celui-ci sera par la suite placé dans un sac pré-identifié, fermé hermétiquement et transféré dans un contenant de transport rigide de moins d'un litre.

#### **4.17 INFORMATION À SAISIR PAR SITE ET POINT D'ÉCHANTILLONNAGE**

Plusieurs informations seront saisies et transmises au Client en cours de réalisation du mandat. Ces informations concernent :

- La culture et les pratiques de fertilisation organique et minérale déployées en cours de mandat sur le Site, ainsi que les dates prévues et réalisées de l'échantillonnage du sol par Site (Annexe 4);
- Les informations recueillies au cours de l'échantillonnage du sol à chaque Point d'échantillonnage (Annexe 5), incluant une caractérisation visuelle de l'état du sol à sa surface et sur son profil.

#### **4.18 CONSERVATION ET TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS**

Pour chaque Point d'échantillonnage, les échantillons suivants seront prélevés, pour un poids total d'environ 11 kg :

- Sol en vrac, 1 sac d'environ 1 kg pour chaque profondeur retenue : 2 à 3 kg;
- Sol en vrac pour le Cs-137 : un échantillon d'environ 3 kg;
- Un bloc pour la stabilité structurale, uniquement pour l'horizon de surface : environ 1 kg;
- Deux cylindres de sol pour la mesure de la MVA à chacune des profondeurs retenues : environ 1,5 à 2,5 kg au total;
- Un cylindre, conservé intact pour chacune des profondeurs retenues : environ 1,5 kg au total.

Les échantillons devront être conservés au frais tout au long de la chaîne de transport et de manutention. Dès le moment d'échantillonnage, les échantillons devront être conservés au frais, dans des glacières réfrigérées avec des blocs réfrigérants.

À la fin de la journée, les échantillons seront déposés dans une chambre froide jusqu'au moment de l'expédition chez le Client, à Québec.

Les envois se feront par Expédibus, dans les boîtes de carton réfrigérantes fournies à cet effet. Le poids maximal pour un envoi par Expédibus est de 34 kg. Les frais d'envoi seront assumés par le client sur réception des factures.

Tous les échantillons d'un même point d'échantillonnage devront être placés dans la même boîte de carton réfrigérante, afin d'assurer le suivi jusqu'au laboratoire. Une boîte de carton réfrigérante devrait donc pouvoir inclure tous les échantillons de deux points d'échantillonnage. Il faudra donc envoyer deux boîtes de carton réfrigérantes par site.

## **5. DEVIS TECHNIQUE POUR LA PRISE DE RENDEMENTS**

### **5.1 ÉQUIPE POUR LA PRISE DE RENDEMENTS**

L'équipe pour la prise de rendements devra inclure un Chef d'équipe avec une expérience d'au moins deux ans dans la mesure de rendement et l'échantillonnage de biomasses, accompagné d'une ou deux autres personnes.

La supervision des travaux sera effectuée par des visites de contrôle (IRDA et MAPAQ) à au moins deux reprises dans les champs pendant la prise de rendements pour vérifier et harmoniser les procédures le cas échéant.

### **5.2 FORMATION DU CHEF D'ÉQUIPE**

Le Chef d'équipe (et idéalement les adjoints) devra suivre une formation d'une demi-journée en avril ou mai dans la région de Montréal ou Québec, lors de la remise du matériel d'échantillonnage et avant le début des travaux de mesure de rendements.

### **5.3 LOCALISATION DES SITES POUR LA PRISE DE RENDEMENTS**

Les sites sur lesquels les rendements seront mesurés sont précisés dans le fichier Excel décrivant les sites d'échantillonnage des sols. Se référer à l'article 4.3. La liste des cultures prévues et déclarées en date de janvier 2019 par les producteurs agricoles est fournie dans ce fichier Excel. La liste des sites visés par la prise de rendement est indiquée en dernière colonne. Sur certains sites, la culture n'a pas été déclarée ou pourra changer au cours du printemps; le Prestataire de services devra mettre à jour cette information en remplissant l'Annexe 4 et la transmettre au Client avant le 1<sup>er</sup> juin 2019. Les rendements seront mesurés à chaque Points d'échantillonnage des sites visés par la prise de rendement.

### **5.4 CALENDRIER POUR LA PRISE RENDEMENT**

Selon les cultures visées et les régions, les rendements seront mesurés entre le début du mois de juin et la fin du mois de novembre 2019.

### **5.5 COMMUNICATIONS AVEC LES PRODUCTEURS**

Les producteurs cultivant la parcelle auront signé des ententes de collaboration avec l'IRDA, mais l'équipe de mesure de rendements aura la responsabilité de convenir avec le producteur de la meilleure date pour procéder à la mesure des rendements, c'est à dire juste avant la date de récolte prévue par le producteur et au moment où la culture a atteint son plein stade de maturité.

Les coordonnées des producteurs et des propriétaires des Sites seront fournies par le Client avant le début des travaux pour la mesure de rendement.

### **5.6 MESURES DE BIOSÉCURITÉ SUR LE SITE**

Se référer à l'article 4.8

## **5.7 LOCALISATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE**

Sur chaque Site, les rendements seront évalués autour des quatre (4) Points d'échantillonnage à géolocaliser (identique à l'article 4.9). Il est possible de faire cette géolocalisation grâce à une application GPS installée sur un téléphone intelligent.

## **5.8 CULTURES VISÉES PAR LA PRISE DE RENDEMENTS**

Tous les Sites (de type Cultivé ou Témoin) cultivés en maïs-grain, petites céréales, soya, canola, en plante fourragère (prairie, maïs-ensilage) et en pommes de terre sont visés. Les rendements des autres cultures notamment les cultures maraichères, pâturages, vergers et pépinières ainsi que tous les Sites Témoin non-cultivés (friche, bord de clôture, etc.) ne sont pas visés pour la prise de rendements et ne seront pas évalués.

### **5.8.1 Prairies**

À chaque Point d'échantillonnage, les rendements de la prairie seront évalués quelques jours avant la première coupe sur trois quadrats de 1 m<sup>2</sup> distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage, en évitant toute zone affectée par les travaux antérieurs des équipes d'échantillonnage du sol. La biomasse sera récoltée avec une faucille à une hauteur de coupe de 3 cm au-dessus du sol. La biomasse des trois quadrats sera disposée sur une bâche, puis suspendue à la balance installée sur le trépied afin de prendre le poids humide de chaque bâche pleine(kg). Toujours inclure le poids de la bâche lorsque que vous pesez. Notez le nombre de bâche vide utilisé. Un sous-échantillon d'environ 500 g représentatif de la biomasse des trois quadrats sera prélevé, mis dans un sac et identifié par une étiquette fournie par l'IRDA, pesé avec la balance à trépied et conservé au frais dans une glacière. Quatre sacs de foin seront ainsi préparés pour chaque Site et acheminés à l'IRDA au Complexe scientifique de Québec.

### **5.8.2 Petites céréales et canola**

À chaque Point d'échantillonnage, la biomasse aérienne du soya, canola, et petites céréales sera récoltée avec une faucille sur trois (3) quadrats de 1 m<sup>2</sup> distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage, en évitant toute zone affectée par les travaux antérieurs d'échantillonnage du sol. La hauteur de coupe devra être ajustée pour récolter tous les épis, panicules, siliques. La biomasse des trois quadrats par Point d'échantillonnage sera regroupée et conservée dans une poche de coton fournie par l'IRDA et identifiée avec une étiquette aussi fournie. Quatre poches de biomasse seront préparées par Site pour évaluer les rendements. Une cinquième poche contenant la même quantité de biomasse sera préparée afin de permettre de calibrer la batteuse au laboratoire. Les cinq poches seront acheminées au CÉROM ou à tout autre laboratoire désigné subséquentement par l'IRDA.

### **5.8.3 Soya**

La hauteur de coupe devra être ajustée pour récolter toutes les gousses. Préalablement à la récolte il faudra s'assurer que la récolte soit bien sèche afin d'en conserver la qualité pendant le transport.

### **Espacement de moins de 36 centimètres**

Échantillonnez selon la méthode des céréales

### **Espacement de plus de 36 centimètres**

Récoltez les plants sur 3 longueurs de 3 m linéaires de rang de maïs-grain distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage

\*\*\*Veuillez noter l'espacement dans la section note \*\*\*

La biomasse des trois quadrats ou 3 longueurs de 3 m linéaires par Point d'échantillonnage sera regroupée et conservée dans une poche de coton fournie par l'IRDA et identifiée avec une étiquette aussi fournie. Quatre poches de biomasse seront préparées par Site pour évaluer les rendements. Une cinquième poche contenant la même quantité de biomasse sera préparée afin de permettre de calibrer la batteuse au laboratoire. Les cinq poches seront acheminées au CÉROM ou à tout autre laboratoire désigné subséquentement par l'IRDA.

#### **5.8.4 Maïs-ensilage**

À chaque Point d'échantillonnage, les rendements du maïs-ensilage seront évalués en récoltant séparément les tiges et les épis sur 3 longueurs de 3 m linéaires de rang distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage, en évitant toute zone affectée par les travaux antérieurs d'échantillonnage du sol. Le nombre de plants par longueur de 3 m seront notés. La déviation du nombre de plants sur les trois unités d'échantillonnage ne devra pas excéder 2 plants (par exemple : 19, 20 et 21 plants sur 3 m est acceptable). Afin de déterminer les poids totaux humides (kg) des épis et des tiges, les épis humides de chaque Point d'échantillonnage seront récoltés et pesés avec une balance suspendue à un trépied, tandis que l'ensemble des tiges coupées à 15 cm du sol seront pesées de leur côté. Des sous-échantillons formés de 9 tiges et de 9 épis pigés au hasard dans les échantillons combinés provenant des longueurs de 3 m seront pesés au champ et conservés séparément dans des poches aérées fournies par l'IRDA et identifiées avec des étiquettes. Quatre poches de tiges et quatre poches d'épis seront constituées par Site et acheminées à l'IRDA au Complexe scientifique de Québec.

#### **5.8.5 Pommes de terre**

À chaque Point d'échantillonnage, les rendements de pommes de terre seront évalués sur 3 longueurs de 2 m linéaires de rang distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage, en évitant toute zone affectée par les travaux antérieurs d'échantillonnage du sol. Préalablement à la récolte, le nombre de plants par longueur de 2 m sera noté et comparé afin de viser une densité uniforme. La déviation du nombre de plants sur les trois unités d'échantillonnage ne devra pas excéder 1 plants (par exemple : 5 et 6 plants sur 2 m). Toutes les pommes de terre seront déterrées avec une fourche (croc, griffe) à pommes de terre et les trois unités d'échantillonnage de chaque Point d'échantillonnage seront pesées ensemble. Un sous-échantillon formé de 6 pommes de terre prélevées au hasard des trois longueurs de 2 m de rang sera pesé au champ et conservé au frais dans un sac fourni par l'IRDA et identifié avec une étiquette. Quatre sacs de pommes de terre seront préparés par Site et ensuite acheminés à l'IRDA au Complexe scientifique de Québec.

### **5.8.6 Maïs-grain**

À chaque Point d'échantillonnage, les rendements du maïs-grain seront évalués en récoltant les épis sur 3 longueurs de 3 m linéaires de rang de maïs-grain distribués aléatoirement dans un rayon de 3 m autour du Point d'échantillonnage, en évitant toute zone affectée par les travaux antérieurs d'échantillonnage du sol. Le nombre de plants par longueur de 3 m sera noté et comparé afin de viser une densité uniforme. La déviation du nombre de plants sur les trois unités d'échantillonnage ne devra pas excéder 2 plants (par exemple : 19, 20 et 21 plants sur 3 m est acceptable). Tous les épis de maïs-grain seront regroupés par point d'échantillonnage et conservés dans une poche aérée fournies par l'IRDA et identifiée avec une étiquette. Quatre poches de biomasse seront ainsi préparées par Site. Les quatre poches seront acheminées à l'IRDA au Complexe scientifique de Québec.

## **5.9 INFORMATION À SAISIR PAR SITE ET POINT D'ÉCHANTILLONNAGE**

Lors de la mesure des rendements, les informations seront saisies par Point d'échantillonnage sur une feuille de champ telle que présentée à l'Annexe 6. Ces données une fois complétées devront être mises à jour et transmises au Client à chaque vendredi suivant la récolte d'un site.

## **5.10 PRÉPARATION, CONSERVATION ET TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS**

Le Prestataire de services devra s'assurer de bien identifier chaque échantillon ou sous-échantillon pour chaque Point d'échantillonnage avec l'étiquette fournie (ex : 17COM01A, 17COM01B... 17COM01D) car il est important de minimiser les risques de confondre les échantillons et d'assurer la traçabilité des échantillons du champ jusqu'au laboratoire. Le cinquième échantillon (soya, canola, et petites céréales) destiné au calibrage des équipements de battage, devra être identifié sur une étiquette blanche et écrire à l'aide d'un marqueur permanent le numéro de site complété avec un T (ex : 17COM01T).

Tous les échantillons et sous-échantillons devront être expédiés à leur destination prévue en moins de 6 jours. Afin de ne pas dégrader indument la qualité de la biomasse et de pouvoir la traiter à temps à leur destination, les échantillons prélevés du lundi au mercredi devront être acheminés à leur destination avant le vendredi matin, tandis que les échantillons prélevés le jeudi et vendredi devront être acheminés à leur destination avant le mardi matin suivant.

Selon leur destination, les échantillons de plusieurs Sites pourront être regroupés pour l'expédition. Les sous-échantillons des cultures (prairies, maïs ensilage et pommes de terre) devront être conservés dans un réfrigérateur avant d'être expédiés. Les échantillons des autres cultures (maïs grain, soya, canola, et petites céréales) pourront être conservés dans un endroit frais et sec avant d'être expédiés.

Pour les cultures de soya, canola, et petites céréales, les échantillons seront envoyés par Purolator au CEROM situé à Saint-Mathieu-de-Beloeil. Un numéro de compte Purolator sera fourni au Prestataire de services pour assumer ces frais de transport.

Pour les cultures de maïs grain, maïs ensilage, pommes de terre et prairies, les échantillons seront envoyés par Expédibus à la gare d'autocars de Sainte-Foy. Les dimensions d'un colis ne doivent pas dépasser 20 x 40 x 84 po (50 x 100 x 213 cm), pour un maximum de 39 pieds<sup>3</sup> (1,10 m<sup>3</sup>). Le poids d'un colis ne doit pas excéder 75 lb (34 kg) Pour connaître votre point de service le plus proche, veuillez consulter le site d'Expédibus - <http://www.expedibus.com/fr> ou par téléphone au 1-877-287-2455. Les frais d'envoi seront assumés par le client sur réception des factures.

Pour le transport, tous les sous-échantillons d'un même Site provenant des cultures de prairies, maïs ensilage et pommes de terre seront déposés dans un sac de plastique ou poche aérée puis placé dans une boîte de carton réfrigérante. Les échantillons seront maintenus au frais pendant le transport avec des blocs réfrigérants. Pour les échantillons des autres cultures (maïs grain, soya, canola, et petites céréales), toutes les poches de coton ou aérées d'un même Site seront regroupées dans une même boîte de carton pour le transport.

## 6. LISTE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE À LA RÉALISATION DU MANDAT

### 6.1 ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS

○ Matériel fourni par le Client (IRDA)	○ Matériel à fournir par le Prestataire de service
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Cellulaire pour l'acquisition de données</li><li>○ Carte SD 64 Go</li><li>○ GPS, antenne et pôle</li><li>○ Chloroplaste blanc pour photo</li><li>○ Charte de couleur</li><li>○ Infiltramètre de Guelph (2)</li><li>○ Cylindres volumétriques</li><li>○ Outil pour cylindres et sondes Cs</li><li>○ Sonde Cs-137</li><li>○ Maillet pour enfoncer outil</li><li>○ Tarière Edelman 4 cm</li><li>○ Glacières en plastique (2)</li><li>○ Étiquettes</li><li>○ Blocs réfrigérants</li><li>○ Boîtes de carton réfrigérantes pour l'expédition des échantillons</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ruban à mesurer</li><li>○ Pelle ronde, truelle, couteau</li><li>○ Deux réservoirs de 25 litres pour le transport de l'eau au champ</li></ul>

### 6.2 PRISE DE RENDEMENT

○ Matériel fourni par le Client (IRDA)	○ Matériel à fournir par le Prestataire de service
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Couches cartographiques pour la localisation des différents Sites et Points d'échantillonnage</li><li>○ Quadrat de 1 m<sup>2</sup></li><li>○ Faucilles et sécateurs</li><li>○ Balance et trépied</li><li>○ Sacs et poches d'échantillonnage</li><li>○ Étiquettes</li><li>○ Blocs réfrigérants</li><li>○ Boîtes de carton réfrigérantes pour l'expédition des échantillons</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Système de positionnement (GPS) avec une résolution de 3 m (possibilité d'utiliser un cellulaire intelligent avec une application de GPS)</li><li>○ Ruban à mesurer</li><li>○ Crayon marqueur</li><li>○ Poubelle ou chaudière</li></ul>

### 6.3 CONDITIONS DE PRÊT ET RETOUR DU MATÉRIEL PRÊTÉ PAR LE CLIENT

Le Prestataire de services s'engage à transporter et utiliser le matériel et les équipements fournis par le Client de façon à ne pas les endommager et à les garder en bon état. Tout le matériel et les équipements fournis devront être rendus au Client à la fin du mandat. Un formulaire de prêt d'équipement devra être signé par le représentant du Prestataire de services qui s'engagera par ce document à rendre le matériel dans le même état qu'il aura été reçu. Dans l'éventualité où un équipement serait retourné brisé ou défectueux, l'IRDA se réserve le droit de retenir sur le contrat du Prestataire de services le montant nécessaire à la réparation ou au remplacement de l'équipement défectueux ou endommagé.



## **7. AUTRES INFORMATIONS FOURNIES POUR EFFECTUER LE MANDAT**

Les informations suivantes seront disponibles pour la réalisation du mandat :

1. Une couche vectorielle en format numérique (shapefile et KML, WGS 84 Pseudo Mercator) de la localisation géographique des Sites et des Points d'échantillonnage.
2. Les coordonnées des producteurs ou des propriétaires des Sites pour pouvoir communiquer avec eux.
3. La profondeur des horizons Ap à chaque Point d'échantillonnage, préalablement délimitée par l'équipe pédologique pour prévoir les travaux d'échantillonnage.
4. Les protocoles détaillés pour chaque prise d'échantillon, mesure et caractérisation exigée.

## **8. SERVICES INCLUS AU MANDAT**

Nonobstant le fait que la rémunération du mandat soit sur une base forfaitaire, le mandat comprend sans s'y limiter les services suivants :

1. La participation à chacune des réunions pour la formation du personnel demandées par le Client;
2. Les frais de déplacement et de séjour;
3. Tous les autres équipements qui ne sont pas fournis par le Client (article 4.5 et 5.5), incluant les équipements informatiques, électroniques et logiciels nécessaires à la réalisation du mandat.

## **9. EXIGENCES GÉNÉRALES DU MANDAT**

### **9.1 DISPONIBILITÉ DU PERSONNEL**

Le Prestataire de services doit assurer une disponibilité suffisante de son personnel de sorte que tous les appels téléphoniques au Chef d'équipe reçoivent une réponse de ce dernier au plus tard dans la journée qui suit l'appel et que toute demande formulée par le Client reçoive une réponse dans un délai raisonnable suivant la formulation de cette demande.

### **9.2 PRÉSENTATION DES TRAVAUX EN COURS DE RÉALISATION ET APPROBATION DES LIVRABLES**

Le Prestataire de services doit présenter au Client les différents livrables à la fin de chacune des quatre étapes du mandat tel que mentionné à l'article 9.2 du présent Cahier de charges. Le Client doit approuver les livrables avant que le Prestataire de services puisse débiter l'étape suivante.

Le Client se réserve en tout temps le droit de demander l'état d'avancement des travaux.

### **9.3 CHEF D'ÉQUIPE**

Le Chef d'équipe est une personne-clé pour la réalisation du mandat. Cette personne doit posséder un minimum de deux années d'expérience dans l'échantillonnage et la caractérisation des sols agricoles et doit être à l'emploi du Prestataire de services. Le Prestataire de services doit donc acheminer au Client une copie du curriculum vitae du Chef d'équipe en même temps qu'il achemine la Formule de proposition.

## **9.4 IDENTIFICATION ET DIFFUSION DES DOCUMENTS**

Tous les documents produits par le Prestataire de services dans le cadre du Cahier de charges devront être identifiés comme étant des documents réalisés par le Client.

Le Prestataire de services ne peut procéder à la diffusion d'un document produit dans le cadre du mandat sans avoir au préalable reçu l'autorisation par le Client de procéder.

## **9.5 ASSURANCE**

Le Prestataire de services doit détenir, pour exécuter le Contrat, les polices d'assurance suivantes, émises par une compagnie d'assurance reconnue par l'Autorité des marchés financiers, incluant les exigences qui y sont afférentes et conformes au présent Cahier de charges :

- Responsabilité professionnelle pour un montant minimum de 500 000 \$ par réclamation. Cette police couvre sa responsabilité pour négligence, erreur ou omission en relation avec les services professionnels rendus ou qui auraient dû être rendus;
- Responsabilité civile pour un montant minimum de 2 M\$ par évènement, relativement aux préjudices corporels, moraux ou matériels causés à quiconque, incluant le Client, et provenant d'un évènement survenant à l'occasion du contrat accordé au Prestataire de services. Le Client doit être désigné comme assuré additionnel dans toute police d'assurance responsabilité civile pour la protection des droits et intérêts du Client.

## 10. ÉCHÉANCIER DU MANDAT

À partir des contraintes de temps indiquées, le Prestataire de services doit proposer au Client un échéancier détaillé des différentes étapes du mandat. Cet échéancier doit prévoir l'ensemble des livrables à présenter et devra être soumis avec la Formule de proposition.

Le calendrier doit tenir compte des contraintes suivantes :

- La réalisation des travaux du mandat doit débuter au plus tard au mois d'avril 2019 et se conclure avant le mois d'août 2019 pour l'échantillonnage des sols et le 1<sup>er</sup> novembre 2019 pour la prise de rendement ;
- L'échéance du mandat est le 1<sup>er</sup> novembre 2019;

## 11. DOCUMENTS DE LA PROPOSITION

La proposition du Prestataire de services doit être acheminée au Client au plus tard à 11h le 1<sup>er</sup> avril 2019. Elle doit comprendre la Formule de proposition (annexe 1), toutes les informations demandées à l'annexe 2 et la formule de déclaration (annexe 3). Les soumissions transmises par la poste devront être présentées dans des enveloppes scellées portant la mention suivante :

**Ne pas ouvrir**

Soumission relative à l'échantillonnage des sols et à la prise d'échantillons de rendement de cultures dans le cadre d'une Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec

Ces documents peuvent être acheminés par courriel à l'adresse suivante : [gestiondeprojets@irda.qc.ca](mailto:gestiondeprojets@irda.qc.ca) ou encore par la poste à l'adresse suivante :

L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA)  
A/S Direction de la recherche et du développement  
Complexe scientifique  
2700, rue Einstein, local D. 1.110.3  
Québec (Québec) G1P 3W8

Dans les deux cas, l'objet de la proposition suivant doit apparaître : Cahier de charges IRDA-2019-1029B.

## 12. HONORAIRES ET PAIEMENTS

### 12.1 HONORAIRES

Tous les travaux effectués dans le cadre du présent Cahier de charges seront rémunérés sur une base forfaitaire.

### 12.2 FACTURATION ET BIENS LIVRABLES

De façon générale, aucune retenue n'est effectuée sur les paiements. Le Client se réserve toutefois le droit de retenir, sur les paiements, les montants qu'il juge nécessaires pour garantir la parfaite exécution du mandat et la remise de tous les documents requis.

La rémunération s'effectuera selon le mode de paiement progressif, au prorata de l'avancement des services rendus pour chacune des étapes décrites, en observant le pourcentage maximum alloué au tableau du calendrier des paiements (voir le tableau 1) et sur présentation de factures décrivant les sous-postes budgétaires demandés par le Client.

**Tableau 1 : Calendrier des paiements**

Description des étapes du mandat	Honoraires facturables (en %)
À la signature du Contrat	30
Réception du formulaire de déclaration des cultures (1 <sup>er</sup> juin). Réception de l'ensemble des échantillons de sols et formulaires les concernant jugés conformes et réception de la totalité des échantillons et formulaires de récoltes jugé conforme.	40
Réception des tous les formulaires requis par le mandat et jugés conformes	30

De manière générale, tous les livrables et documents à fournir dans le présent Cahier de charges devront être remis hebdomadairement sous une version électronique appropriée.

De façon générale, le Client se réserve le droit de faire lui-même des copies additionnelles des livrables, quelle que soit l'étape du mandat ou, de façon générale, de tout autre document fourni par le Prestataire de services.

## **13. OBLIGATIONS DES PARTIES**

### **13.1 OBLIGATIONS DU PRESTATAIRE DE SERVICES**

Le Prestataire de services fournit ses services en collaboration étroite avec le Client. Sauf les honoraires prévus aux présentes, aucune commission, indemnité ou autre rémunération ayant une relation directe ou indirecte avec ses services ne lui sera versée. Le Prestataire de services doit s'assurer que les services rendus sont conformes aux lois et règlements municipaux, provinciaux et fédéraux en vigueur au moment de leur exécution. Si ces lois ou règlements sont modifiés, le Prestataire de services doit modifier, s'il y a lieu, les services en cours d'exécution. Le Prestataire de services doit être muni des permis, licences et certificats nécessaires à la bonne exécution du contrat. Les frais reliés à l'obtention de permis, certificats, licences ou autres, s'il y a lieu, sont à la charge du Prestataire de services.

### **13.2 OBLIGATIONS DU CLIENT**

Le Client s'engage à remplir les obligations suivantes :

- Fournir les données de base, en format électronique, qu'il possède concernant le mandat et nécessaires à sa réalisation;
- Offrir toute sa collaboration au Prestataire de services pour qu'il soit en mesure de fournir ses services efficacement;
- Aviser le Prestataire de services de toute erreur dans le mandat ou de toute contradiction dans les documents dont il a connaissance;
- Fournir une appréciation des services rendus en fin de mandat.

## **14. CLAUSES ADMINISTRATIVES**

### **14.1 CESSION DU CONTRAT**

Le Prestataire de services ne peut céder le Contrat en tout ou en partie. Lorsque la réalisation du mandat implique la participation de sous-traitants, la réalisation du Contrat et les obligations qui en découlent, y incluant les exigences relatives à la qualité, demeurent sous la responsabilité du Prestataire de services auquel le Client a confié le mandat. Le Prestataire de services doit fournir au Client, la liste de ses sous-traitants avant de leur confier quelque travail que ce soit.

### **14.2 RÉSILIATION**

Le Contrat est automatiquement résilié et le Prestataire de services ne peut réclamer d'autres sommes que celles effectivement dues à la date de la résiliation, dans les cas suivants :

- Le Prestataire de services fait faillite;
- Le Prestataire de services transfère une partie des obligations que lui incombe le Contrat, ou fait exécuter les services par des tiers, hors de ses employés, sans avoir obtenu l'autorisation du Client;
- Le Prestataire de services commet une faute dans l'exécution de son mandat, excède les termes de son mandat ou ne remplit pas toutes et chacune des obligations décrites au Contrat, au mieux des intérêts du Client, avec prudence et diligence et conformément aux usages et aux règles de son art;
- Le Prestataire de services ne peut justifier aux autorités du Client un défaut par rapport aux éléments de confidentialité mentionnés à l'article 12.9 du présent Cahier de charges.

Rien dans le présent article ne doit être interprété comme empêchant le Client de réclamer du Prestataire de services tous les dommages qu'il peut subir en raison de la résiliation du Contrat pour l'une ou l'autre des causes ci-dessus mentionnées. De plus, le Client peut retenir les sommes dues au Prestataire de services et opérer compensation entre ces sommes et le montant des dommages subis, sans préjudice à son droit de lui réclamer l'excédent.

Aucune disposition du Contrat ne doit être interprétée comme une restriction aux droits du Client d'y mettre fin, par sa seule volonté, au moyen d'un avis écrit, sous réserve, le cas échéant, de son obligation de payer les sommes dues, soit les honoraires et déboursés encourus ou engagés par le Prestataire de services au moment de la notification écrite de la résiliation, et nulle autre somme que ce soit sous couvert de préjudice pour perte de profit anticipé ou autrement.

### **14.3 CONFLITS D'INTÉRÊTS**

Le Prestataire de services accepte d'éviter toute situation qui mettrait en conflit son intérêt personnel et l'intérêt du Client. Si une telle situation se présente, le Prestataire de services doit immédiatement en informer le Client qui pourra, à sa discrétion, émettre une directive indiquant au Prestataire de services comment remédier à ce conflit d'intérêts ou résilier le Contrat.

### **14.4 RESPONSABILITÉ DU PRESTATAIRE DE SERVICES**

Le Prestataire de services est tenu d'une obligation de résultat et doit s'acquitter de sa tâche au mieux des intérêts du Client, avec prudence et diligence et conformément aux usages et aux règles de son art. Il demeure en tout temps seul responsable de tous les actes professionnels posés en relation avec les services fournis.

#### **14.5 DISPOSITIONS RELATIVES AU PERSONNEL-CLÉ DU MANDAT**

Le Chef d'équipe du Prestataire de services a pleine autorité pour agir au nom du Prestataire de services. Il doit en tout temps superviser les services. Il est donc essentiel d'éviter tout changement du personnel du Prestataire de services. Seule une raison de force majeure pourra être invoquée dans un tel cas.

Dans l'éventualité du départ, de la démission ou de l'incapacité du Chef d'équipe, le Prestataire de services s'engage à agir avec célérité et à déployer ses meilleurs efforts pour le remplacer sans délai par une personne ayant des compétences et des qualifications similaires.

Si une telle situation se présente, le Prestataire de services doit, dans un premier temps, contacter le Client et proposer par écrit la nouvelle ressource en prenant soin de fournir les informations pertinentes, tels le curriculum vitae et tout autre document pertinent à son évaluation. Par la suite, le Client peut :

- Accepter le changement si la ressource proposée est équivalente à celle initialement identifiée;
- Refuser le changement s'il juge que la ressource proposée n'est pas équivalente à celle initialement proposée et obliger le Prestataire de services à poursuivre avec la ressource initiale ou à proposer une autre ressource équivalente, à défaut de quoi le Contrat est résilié.

#### **14.6 ABSENCE DE RELATION EMPLOYEUR/EMPLOYÉ**

Le présent mandat a pour objet la prestation d'un service et le Prestataire de services est engagé à titre de fournisseur indépendant aux seules fins de fournir un service. Ni le Prestataire de services lui-même, ni l'un de ses employés, ne sont engagés à titre d'employé du Client.

#### **14.7 INDEMNISATION POUR PRÉJUDICES DÉCOULANT DE SON TRAVAIL**

Le Prestataire de services s'engage à indemniser le Client des demandes, réclamations ou poursuites, tant civiles que pénales découlant de son mandat, qui pourraient être adressées au Client, et il s'engage en conséquence à prendre fait et cause pour le Client. Plus particulièrement, mais sans limiter la généralité de ce qui précède, le Prestataire de services doit assumer, ou le cas échéant, rembourser au Client tout capital, intérêt et frais, y compris les frais d'enquête, les frais d'expertise et les frais légaux (extrajudiciaires), s'ils sont reliés à tout préjudice corporel, moral ou matériel causé à autrui par son fait ou sa faute, ou le fait ou la faute de ses employés ou sous-traitants, ainsi que par le fait des biens dont il est propriétaire, locataire ou qu'il a sous sa garde ou sous son contrôle. Le Prestataire de services est également responsable de tous dommages aux biens du Client dans la mesure où de tels dommages résultent du mandat qui lui a été confié.

#### **14.8 MODIFICATIONS À L'APPEL D'OFFRES DE SERVICES**

Aucune modification ou addition au mandat ne sera valide à moins qu'elle ne soit faite par écrit et dûment signée par les représentants autorisés des deux parties.

#### **14.9 CONFIDENTIALITÉ**

Tous les renseignements, toutes les informations qui sont portés à la connaissance du Prestataire de services, ou dont il prend connaissance, sont confidentiels et il doit les traiter ainsi. Ces renseignements, données, informations, demeurent la propriété du MAPAQ ou du propriétaire des informations personnelles et confidentielles et ne

doivent pas être utilisés par le Prestataire de services ou ses employés à d'autres fins que pour l'exécution du Contrat. Ces renseignements ne peuvent être communiqués à quiconque, sous quelque forme que ce soit, sans l'approbation écrite préalable du MAPAQ ou du propriétaire des informations personnelles et confidentielles. Seul le personnel dont les fonctions sont nécessaires à l'application du mandat qui lui est confié peut avoir accès à ces renseignements. Des ententes de confidentialité devront être signées pour tous les membres du personnel du Prestataire de services qui travailleront le cas échéant, sur le mandat confié au Prestataire de services. Les formulaires signés devront être acheminés au Client.

#### **14.10 PROPRIÉTÉ DES DOCUMENTS**

Le Prestataire de services reconnaît que, dans le cadre de la réalisation de son mandat en vertu des présentes, tous les apports, et notamment, mais sans limitation, les travaux, œuvres, dessins, contributions, innovations ou réalisation, ainsi que leur adaptation ou modification, que ces apports soient protégés ou non, en vertu de quelque loi applicable, lorsque lesdits apports sont effectués, conçus, créés, réalisés ou concrétisés par lui ou en collaboration pendant la durée de la présente convention, sont l'unique et entière propriété du MAPAQ.

En conséquence, Le Prestataire de services cèdera au MAPAQ, au fur et à mesure de leur naissance, tous ses droits, titres et intérêts dans ou à l'égard de ceux-ci.

#### **14.11 RÉOLUTION DE DIFFÉRENDS**

S'il survient un différend se rapportant à l'interprétation ou l'exécution du présent Cahier de charges, le Prestataire de services et le Client doivent se rencontrer et négocier de bonne foi dans le but de résoudre le différend.

Si ce dernier ne peut être résolu par la voie d'une négociation de bonne foi entre le Prestataire de services et le Client à l'intérieur d'un délai raisonnable, ces derniers conviennent de soumettre leur différend à une médiation. À cet effet, le Prestataire de services et le Client s'engagent à participer à au moins une rencontre de médiation en y déléguant une personne en autorité de décision. Le médiateur sera choisi d'un commun accord par le Prestataire de services et le Client. Le médiateur, ainsi désigné, doit posséder les compétences nécessaires pour agir à ce titre et être un tiers neutre qui n'est ni le représentant, ni le mandataire ou le conseiller du Prestataire de services ou du Client.

Tout règlement d'un tel différend par voie de médiation doit être documenté par écrit. Si ce règlement modifie les termes du Contrat, cette modification doit être documentée dans un écrit signé par le Prestataire de services et le Client et annexé au Contrat.

## **15. ATTESTATIONS**

### **15.1 ATTESTATIONS DU CLIENT**

Aux fins du présent Cahier de charges, le Client atteste ce qui suit :

- Le Client possède tous les droits, pouvoirs, autorisations ainsi que l'autorité pour proposer ce Cahier de charges et il n'existe aucune restriction légale ou contractuelle lui interdisant d'exécuter les obligations qui en découlent;
- Le Client a communiqué toute l'information en sa possession se rapportant à ce Cahier de charges et il n'a pas omis de divulguer d'information susceptible de désintéresser une personne agissant raisonnablement d'accepter de réaliser le mandat;
- Le Client s'engage, dans le cadre de ce Cahier de charges, à se conformer à toutes les obligations qui lui incombent en vertu de la loi, de l'équité et des usages.



## ANNEXE A

### A.1. FORMULE DE PROPOSITION

#### Cahier de charges IRDA-2019-1029B

Je soussigné, reconnais :

- Avoir reçu et pris connaissance de tous les documents afférents au projet en titre, lesquels font partie intégrante du Contrat à être accordé;
- Avoir reçu toutes les informations nécessaires à la compréhension du mandat et à la préparation de la présente soumission;
- Être autorisé à signer ce document;
- Que les prix soumis sont fermes et comprennent tout ce qui est nécessaire pour la prestation intégrale et parfaite des services professionnels incluant, de façon non limitative, les coûts directs et les frais indirects dont notamment la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires, les frais généraux, les frais d'administration, les frais de déplacement, de subsistance, les frais d'envoi, d'impression et de photocopie, le soutien face à des réclamations, les profits et tous les autres frais reliés au mandat.

Dans le cas où le Contrat serait octroyé à notre firme:

- Je m'engage à respecter toutes les conditions et spécifications apparaissant aux dits documents;
- Je m'engage à effectuer les tâches décrites dans les documents reçus, ainsi que tout autre travail qui pourrait être requis suivant l'esprit de ces documents pour la somme indiquée au tableau A.1;
- Je m'engage à fournir une expertise valide pour la réalisation du mandat, soit les expertises indiquées au tableau A.2;
- Je certifie que cette proposition est valide pour une période de trente (30) jours à partir de la date limite fixée pour la réception des propositions.

EN FOI DE QUOI, le Prestataire de services signe la présente proposition.

LE PRESTATAIRE DE SERVICES :

Signé à \_\_\_\_\_ en ce \_\_\_\_<sup>e</sup> jour du mois de \_\_\_\_\_ de l'an 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

## A.2 - PRÉSENTATION DE LA PROPOSITION D'OFFRES DE SERVICES NUMÉRO IRDA-2019-1029B

### L'échéancier de travail et assurance de qualité des biens livrables (maximum 1 page)

Le Prestataire de services doit présenter un échéancier de réalisation clair indiquant les différentes étapes de réalisation et leur durée. L'échéancier doit être développé afin de refléter les enjeux propres et les particularités propres à la réalisation du mandat.

Le Prestataire de services doit démontrer et préciser comment il entend assurer la qualité du produit livré, la méthode de suivi et les documents soumis.

### Expérience du Prestataire de services: Réalisation d'études similaires (maximum 1 page)

Ce critère permet l'évaluation de l'expérience du Prestataire de services et ses compétences au niveau de la réalisation de ce type de mandat ou de mandats similaires.

Le Prestataire de services doit :

- Inscrire la liste des contrats réalisés ainsi que leurs références
- Présenter un court texte faisant part de l'intérêt du Prestataire de services pour le projet
- Présenter le Prestataire de services, son expertise en regard du projet ainsi que son intérêt à développer et partager des méthodes pour diagnostiquer l'état de santé des sols agricoles.
- Présenter l'expertise du Prestataire de services dans la mesure de rendements au champ.

L'IRDA ne s'engage à accepter ni la plus basse, ni aucune des soumissions reçues et ce, sans obligation d'aucune sorte envers les Prestataires de services. Elle se réserve le droit de retrancher du Contrat certaines parties. Si un Prestataire de services se livre à une collusion, communique ou convient d'une entente ou d'un engagement avec un autre Prestataire de services ou un concurrent pour influencer ou fixer les prix soumis, son offre sera AUTOMATIQUEMENT REJETÉE.

**Tableau A.1 - Montant soumis pour les services professionnels en échantillonnage des sols et pour la mesure de rendement des cultures**

	Montant soumis (\$)
Services professionnels en échantillonnage des sols et pour la mesure de rendement des cultures	
Taxe fédérale (TPS à 5 %)	
Taxe provinciale (TVQ à 9,975 %)	
<b>TOTAL</b>	

**Tableau A.2 - Expertise du personnel du Prestataire de service**

Nom de l'employé <sup>1</sup>	Expertise <sup>2</sup>
Employé no. 1	
Employé no. 2	
Employé no. 3	

Note 1 : Indiquez quel employé agira à titre de Chef d'équipe. Fournir le CV du Chef d'équipe

Note 2 : Décrivez l'expertise du personnel dans un court paragraphe.

**Tableau A.3 – Information du Prestataire de service**

Information requise	À compléter par le Prestataire de service
Nom actuel du Prestataire de services	
Numéro d'entreprise du Québec (NEQ)	
Numéro de TPS	
Numéro de TVQ	
Adresse complète du Professionnel	
Nom du représentant autorisé (en lettres moulées)	
Signature du représentant autorisé	
Courriel du représentant autorisé	
Date	

### A.3 - FORMULE DE DÉCLARATION

Titre du Projet : Services professionnels pour l'échantillonnage des sols et la mesure de rendement des cultures dans le cadre de l'Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec – région Lanaudière & Mauricie

Nom du Prestataire de services : \_\_\_\_\_

#### DÉCLARATION:

Je, soussigné, à titre de dirigeant du Prestataire de services, atteste par la présente que les renseignements fournis dans la présente formule de déclaration sont exacts au meilleur de ma connaissance.

Nom (en lettres moulées) : \_\_\_\_\_

Titre : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ville : \_\_\_\_\_

Province : \_\_\_\_\_

Code postal : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_

Télécopieur : \_\_\_\_\_

Courriel du signataire autorisé : \_\_\_\_\_

Courriel administratif général de l'entreprise : \_\_\_\_\_

NOTE: Dans le cas d'un consortium, joindre les autorisations écrites (résolution de compagnie) de chacun des membres du consortium, autorisant la personne susmentionnée comme dirigeant du Professionnel à agir en tant que représentant du consortium et à signer la présente déclaration. Cette personne servira d'intermédiaire avec le Client.

EN FOI DE QUOI, le Prestataire de services signe en double exemplaire la présente proposition.

#### LE PRESTATAIRE DE SERVICES :

Signé à \_\_\_\_\_ en ce \_\_\_\_ e jour du mois de \_\_\_\_\_ de l'an 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

## A.4 – FORMULAIRE D'AVANCEMENT DES TRAVAUX ET DE DÉCLARATION DES CULTURES

### Formulaire d'avancement des travaux

À saisir, mettre à jour et transmettre à chaque vendredi de la semaine

ID_site	Culture prévue	Date de semis prévue	Date de semis réalisée	Date d'échantillonnage du sol prévue	Date d'échantillonnage du sol réalisée	Date de récolte prévue	Date de récolte réalisée
17COM01	ex: Maïs-grain	10-15 mai 19	14-mai-19	1-10 mai -19	05-mai-19	15-30 oct - 19	26-oct-19
17COM02							
17COM04							
17COM05							
17COM10							
17COM11							
17COM12							
17COM17							
17COP01							
17COP09							
17COP10							
17COP13							
17COP14							
17COP16							
17DBY02							
17DBY09							
17DBY12							
17DBY14							
17DBY17							
17DBY18							
17HBV01							
17HBV05							
17HBV07							
17HBV12							
17HBV13							
17HBV14							

Date de récolte prévue:

Indiquer la date prévue pour la récolte de la première coupe de foin, des grains, du maïs et des pommes de terre.

## A.5 - FORMULAIRE DE PRISE DE DONNÉES DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

### Formulaire Point d'échantillonnage



#### Identification

Identifiant du site: \_\_\_\_\_

Identifiant du point d'échantillonnage: \_\_\_\_\_

Chef d'équipe: \_\_\_\_\_ Initiales: \_\_\_\_\_ Date (jj-mm-aaaa): \_\_\_\_-\_\_\_\_-\_\_\_\_

#### Aspects de la surface

##### Position sur la pente: \_\_\_\_\_

1	Crête
2	Haut de pente
3	Milieu de pente
4	Bas de pente
5	Pied
6	Dépression
7	Plat ou à niveau
8	Autre: _____

##### État de surface: \_\_\_\_\_

1	Rien à signaler
2	Croûte de battance
3	Érosion de surface en nappe ou rigole
4	Ravinement
5	Autre: _____

##### Position sur une planche arrondie: \_\_\_\_\_

1	Ne s'applique pas
2	Haut de planche
3	Milieu de planche
4	Bas de planche
5	Bord de clôture

##### Type de végétation présente: \_\_\_\_\_

1	Sol nu sans végétation
2	Culture annuelle
3	Pâturage
4	Prairie de graminées
5	Prairie mixte
6	Prairie de légumineuses
7	Friches
8	Autre: _____

##### Position p/r aux drains souterrains: \_\_\_\_\_

Si la ligne de drain est visible sous le point d'échantillonnage, s'éloigner de 2 m de la ligne de drain.

##### Rugosité de la surface du sol: \_\_\_\_\_

1	Végétation sur sol plat
2	Pâturage piétiné
3	Végétation en butte ou billon
4	Sol non travaillé < 30% résidus de culture
5	Sol non travaillé > 30% résidus de culture
6	Sol nu avec traces de semoir
7	Sol nu avec travail réduit ou sarclé
8	Sol nu rencausé avec buttons
9	Sol nu labouré au chisel
10	Sol nu labouré à la charrue
11	Autre: _____

Photo du paysage horizontal ☐ nombre \_\_\_\_\_

Photo de la surface ☐ nombre \_\_\_\_\_

#### Description visuelle du profil

Délimiter les profondeurs des horizons perturbés Ap1 et Ap2 si visibles.

Profondeur inférieure:

de l'horizon Ap1 (le cas échéant): \_\_\_\_\_ cm

de l'horizon Ap ou Ap2: \_\_\_\_\_ cm

#### Trace de fertilisation récente (printemps): \_\_\_\_\_

1	Pas de trace de fertilisation
2	Engrais organique
3	Engrais minéral en bande
4	Engrais minéral à la volée
5	Autre: _____
6	Ne sais pas

Présence d'une nappe profonde ☐

#### Présence de couches compactes limitantes:

	Profondeur supérieure	Profondeur inférieure	Signes de compaction
1	_____ cm	_____ cm	_____
2	_____ cm	_____ cm	_____

#### Signes de compaction

1	Présence d'une nappe perchée
2	Horizon dur à pénétrer avec le couteau
3	Horizon gris-bleu
4	Racines déviées
5	Agrégats difficiles à briser
6	Très faible porosité
7	Autre: _____

## FORMULAIRE DE PRISE DE DONNÉES DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE (SUITE)

Ap1 et Ap2 désignent ici des horizons ciblés pour l'échantillonnage des sols



### Description visuelle du profil (suite)

Horizons d'échantillonnage		Ap1	Ap2	B	Commentaires
Profondeur (cm)	Supérieure	0	10 ou 15		
	Inférieure	10	25 ou 30		Profondeur supérieure + 15 cm pour Ap2 et B
<b>Description visuelle</b>					
Présence de graviers (2 à 75 mm)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cocher seulement si présence > 10%
Présence de cailloux (75 à 250 mm)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cocher seulement si présence > 10%
Présence de pierre (> 250 mm)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cocher seulement si présence > 10%
Présence de marbrures		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cocher seulement si présence > 10%
Type de structure (grade 1 à 9)					Inscrire un grade seulement
Classe de structure (grade 0 à 8)					Inscrire un grade seulement
Grade de structure (grade 1 à 7)					Inscrire un grade seulement
Porosité (grade 0 à 6)					Deux grades possibles
Humidité (grade 1 à 3)					Inscrire un grade seulement
Consistance (grade 1 à 16)					Inscrire un grade seulement
EVSS (grade 1 à 5)					Inscrire un grade seulement
Photo de motte désagrégée		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(mettre étiquette)					

### Prise d'échantillons

<b>Sol en vrac (labo)</b>					
Code		LB	LB	LB	
Profondeur (cm)	Supérieure	1	11 ou 16		Retrancher +/- 1 cm du haut et du bas
	Inférieure	9	24 ou 29		Retrancher +/- 1 cm du haut et du bas
<b>Sol en vrac (Inventaire Cs)</b>					
Code		CS			
Profondeur (cm)		0 – 55 cm			
<b>Motte pour stabilité des agrégats</b>					
Code		SA			
Profondeur (cm)	Supérieure	1			Retrancher +/- 1 cm du haut et du bas
	Inférieure	9			Retrancher +/- 1 cm du haut et du bas
<b>Cylindres pour MVA et macroporosité</b>					
Code MVA		MV	MV	MV	
Code macroporosité		MA	MA	MA	
Profondeur (cm)	Supérieure	2	14 ou 19		Placer le cylindre (6 cm) au centre de l'horizon ciblé
	Inférieure	8	20 ou 25		Placer le cylindre (6 cm) au centre de l'horizon ciblé

<b>Perméamètre de Guelph</b>					
Profondeur inférieure (cm)		15		40	
Réservoir (1-interne ou 2- externe)		1 ou 2		1 ou 2	
Constante		X XXX		X XXX	
Hauteur de colonne d'eau (5 cm)		5		5	
		Temps (min :sec)	Hauteur (mm)	Temps (min :sec)	Hauteur (mm)
1 <sup>ère</sup> lecture stable		00:55			
2 <sup>ème</sup> lecture stable		00:55			
3 <sup>ème</sup> lecture stable		00:55			

## FORMULAIRE DE PRISE DE DONNÉES DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE (SUITE)

<b>Structure</b>			
<b>Type</b>	<b>Classe</b>	<b>Grade</b>	<b>Porosité</b>
<b>STT</b>	<b>STC</b>	<b>STG</b>	<b>POR</b>
0- Enchevêtré	0- Sans structure	1- Sans structure	1- Pores fins (0,5-2 mm) peu abondants
1- Lamellaire	1- Très fine	2- Très faible	2- Pores fins (0,5-2 mm) abondants
2- Prismatique	2- Très fine à fine	3- Faible	3- Pores fins (0,5-2 mm) très abondants
3- Colonnaire	3- Fine	4- Faible à modéré	4- Pores moyens (>2 mm) peu abondants
4- Poly. angulaire	4- Fine à moyenne	5- Modéré	5- Pores moyens (>2 mm) abondants
5- Poly. subangulaire	5- Moyenne	6- Modéré à fort	6- Pores moyens (>2 mm) très abondants
6- Granulaire	6- Moyenne à grossière	7- Fort	L'unité de surface est de 1 dm <sup>2</sup>
7- Massive	7- Grossière		peu abondants: 1 à 3 par unité de surface
8- Particulaire	8- Très grossière		abondants: 4 à 14 par unité de surface
9- Lenticulaire			très abondants: > 14 par unité de surface
<b>Consistance</b>			
en sol humide	<b>Examen visuelle de la structure du sol</b>		
<b>CON</b>	<b>EVSS</b>	<b>Humidité</b>	
1- Meuble	1-Friable	<b>HUM</b>	
2- Très friable	2-Intacte	1-Sol trempé	
3- Friable	3-Ferme	2-Sol humide	
4- Ferme	4-Compacte	3-Sol sec	
5- Très ferme	5-Très compacte		



## A.6- FORMULAIRE DE PRISE DE DONNÉES DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

### Formulaire de saisie de données pour le rendement

À saisir, mettre à jour et transmettre à chaque vendredi de la semaine lors des récoltes

Identifiant du site ID site	Identifiant du PE ID echan	Culture	Date d'échantillonnage	Peuplement pour mesure linéaire (nb de plants)*			Peuplement pour mesure linéaire (nb de épis)**			Poids échantillon (kg)	Poids sous-échantillon (kg)	Poids échantillon tiges (kg)**	Poids échantillon épis (kg)**	Poids sous-échantillon tiges (kg)**	Poids sous-échantillon épis (kg)**	Notes		
17COM05	A	Prairie	2018-06-10							12.55	1.05							
17COM05	B	Prairie	2018-06-10							...								
17COM05	C	Prairie	2018-06-10															
17COM05	D	Prairie	2018-06-10															
17COM08	A	Orge	2018-08-29															
17COM08	B	Orge	2018-08-29															
17COM08	C	Orge	2018-08-29															
17COM08	D	Orge	2018-08-29															
17COM10	A	Pomme de terre	2018-09-29	25	23	24				15.55	1.5							
17COM10	B	Pomme de terre	2018-09-29	...						...								
17COM10	C	Pomme de terre	2018-09-29															
17COM10	D	Pomme de terre	2018-09-29															
17COM02	A	Maïs ensilage	2018-09-25	18	21	20	17	19	19			23.82	19.37	3.97	3.22			
17COM02	B	Maïs ensilage	2018-09-25	...			...					...						
17COM02	C	Maïs ensilage	2018-09-25															
17COM02	D	Maïs ensilage	2018-09-25															
17COM03	A	Soya	2018-10-15															
17COM03	B	Soya	2018-10-15															
17COM03	C	Soya	2018-10-15															
17COM03	D	Soya	2018-10-15															
17COM01	A	Maïs grain	2018-11-02	19	20	20												
17COM01	B	Maïs grain	2018-11-02	...														
17COM01	C	Maïs grain	2018-11-02															
17COM01	D	Maïs grain	2018-11-02															
...	...	...	...															

\* Dénombrement de plants sur 2 mètres linéaire pour les pommes de terre et 3 mètres linéaire pour le maïs grain ainsi que le maïs-ensilage

\*\* Pour culture de maïs ensilage seulement

17COM01A	
17	Année
COM	Série de sol
01	Site
A	Point d'échantillonnage