



PARC ÉOLIEN
PIERRE-DE SAUREL



RAPPORT DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

SUIVI AGRONOMIQUE 2020

Présentation du rapport

Le présent rapport a été élaboré dans le but d'établir clairement le lien entre les différents travaux de construction dans la mise en place d'éoliennes du Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C et les parcelles de sols agricoles où celles-ci sont implantées.

Ce rapport est réalisé pour le Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C afin de se plier à la condition 12 du décret 991-2015, 11 novembre 2015 émit par le gouvernement du Québec. Cette condition est :

Le Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C doit élaborer et appliquer un programme de suivi des sols agricoles pour les sept années à partir de la construction du projet et suivant la phase de démantèlement et de ce, sur toutes les superficies affectées par le projet afin de s'assurer que le rendement des surfaces concernées ne soit pas inférieur à ceux des surfaces adjacentes. Le cas échéant, Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C sera tenu d'apporter les correctifs nécessaires. Le programme de suivi des sols agricoles doit être déposé auprès du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC), au moment de la demande visant l'obtention du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Un rapport annuel de suivi doit être déposé auprès du MELCC dans un délai de trois mois suivant l'évaluation des rendements.

Ce document constitue un recueil des rapports agronomiques réalisés par le Club Conseil Les Patriotes, en vue de faire le point sur l'impact des travaux de construction et de la présence des éoliennes sur les terres agricoles, ainsi que de proposer diverses solutions afin de rétablir la situation. Le suivi des terres agricoles a été inspiré par le *Programme de suivi des sols agricoles* réalisé par Activa Environnement N/Réf. : E1610-135/11585 (30 novembre 2016).

Chargée de projet :

Joëlle Blouin, agronome pour le Club Conseil Les Patriotes

Recherche et rédaction :

Claire Grall, agronome pour le Club Conseil Les Patriotes et

Joëlle Blouin, agronome pour le Club Conseil Les Patriotes

Relevés terrain :

Joëlle Blouin, agronome

Révision linguistique

Amélie Gauthier, agronome pour le Club Conseil Les Patriotes



Joëlle Blouin, agronome, chargée de projet

Table des matières

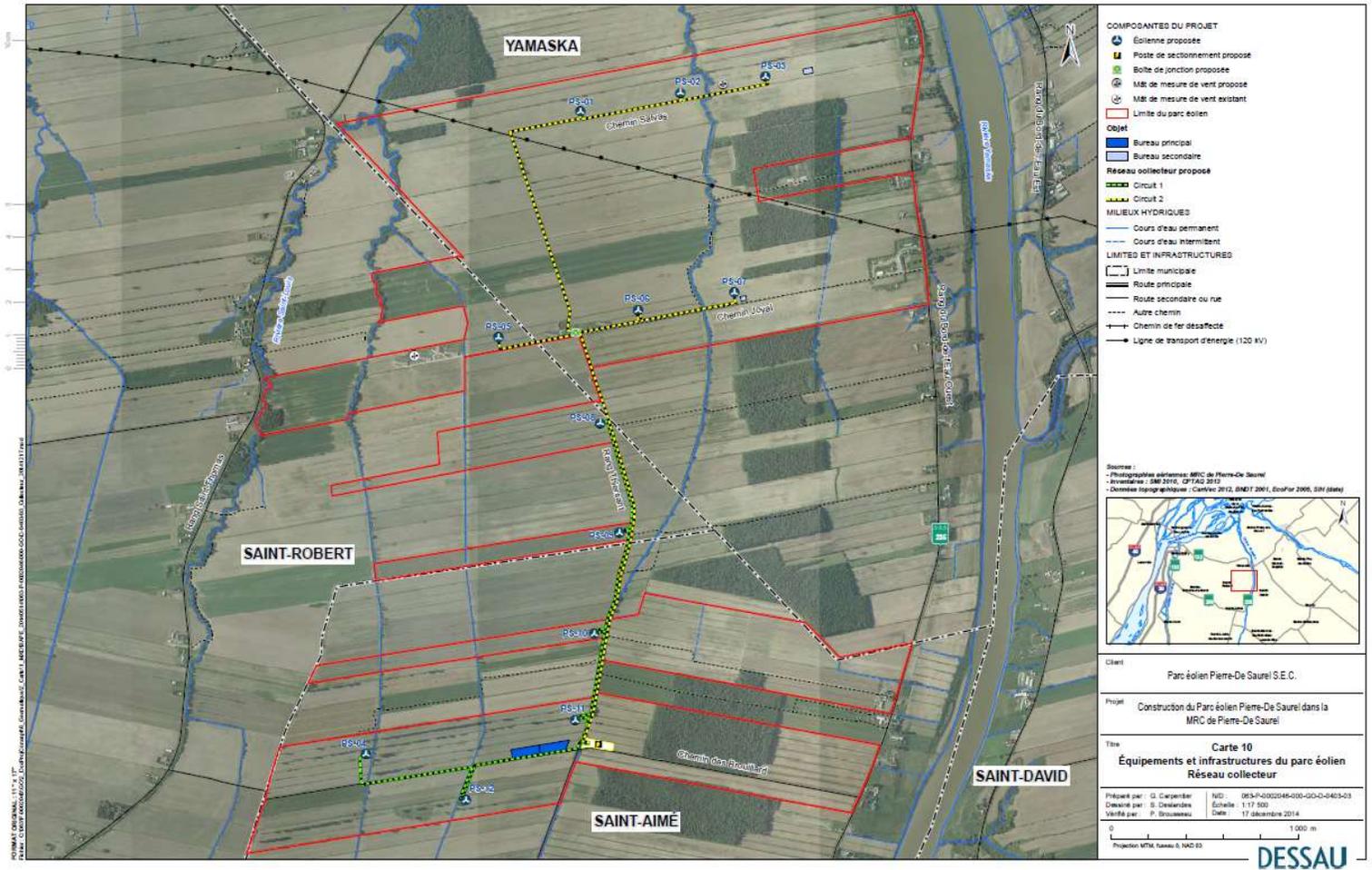
Présentation du rapport	2
Localisation des équipements du Parc éolien Pierre-De Saurel	5
Mise en contexte	7
Description du territoire	7
Avant les travaux de construction (2015) :	8
1. L'établissement de l'historique des rendements au cours des cinq dernières années avant la mise en construction des éoliennes;	8
2. L'évaluation de l'état initial des sols.	9
Description des travaux (2016) :	11
Première année cultivable (2017) :	12
La 2 ^e année cultivable (2018) :	12
Protocole et méthodologie de suivi des sols 2019	13
1- L'analyse visuelle des rendements (AVR) sur tous les sites et l'analyse des sols agricoles (ASA) lorsque nécessaire;	14
Résumé des problèmes agronomiques rencontrés et corrections à effectuer.....	16
2-Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente	16
3-Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures.....	19
4- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites ne présentant aucune problématique (au moins deux ans de données par site) ;.....	19
5- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites un ou deux ans après avoir fait l'objet de travaux correctifs, selon le type de travail.....	19
ANNEXE	21

Localisation des équipements du Parc éolien Pierre-De Saurel



© GéoMont, tous droits réservés, 2017

Localisation détaillée des équipements



Mise en contexte

Le projet Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C comporte douze éoliennes, un poste de sectionnement et un mât anémométrique. Lors de la construction, quatre stationnements de différentes tailles ont été installés, pour être par la suite démantelés en 2017. Le Parc s'étend sur une superficie de 5,5 km² dont cinq éoliennes localisées à Yamaska, quatre à Saint-Aimé et trois à Saint-Robert. Chaque éolienne a une base en gravier et un chemin d'accès en gravier. Ces parties composées de gravier ont, en moyenne, une superficie de 900 m² de surface. En plus, chaque éolienne, lors de la construction, possédait une aire de travail de 10 000 m² (surface agricole où les travaux de construction ont été réalisés).



de rendement comparativement au restant de la parcelle. Ces champs ont aussi l'avantage de ne pas être très larges et d'être entourés de fossés agricoles.

L'autre moitié des éoliennes ont été positionnées à l'intérieur de grands champs en culture. Sur les secteurs autour des éoliennes, le potentiel de rendement devrait représenter davantage le rendement de l'ensemble du lot de terre en culture. Toutefois, ces parcelles sont plus larges donc les éoliennes sont plus éloignées des fossés adjacents, ce qui diminue l'efficacité de l'égouttement naturel de la superficie à surveiller.

La majorité des parcelles où il y a eu construction sont drainées. Lors de la construction des éoliennes, les systèmes de drainage ont dû être temporairement coupés et reconnectés après la mise en place des éoliennes. Le suivi de ces secteurs devra être réalisé lors de la remise en culture des terres pour valider le tout.

Avant les travaux de construction (2015) :

Le suivi agronomique a commencé en novembre 2015 avant le début des travaux de construction. Le Club Conseil Les Patriotes a été mandaté pour réaliser le suivi de l'état initial des sols agricoles en suivant le Protocole d'évaluation de l'état initial des sols agricoles, écrit par Activa Environnement N/Réf. : E1410-116/11580 (15 octobre 2015).

La méthodologie proposée dans le protocole comporte deux étapes distinctes, soit :

1. L'établissement de l'historique des rendements au cours des cinq dernières années avant la mise en construction des éoliennes;
2. L'évaluation de l'état initial des sols.

1. L'établissement de l'historique des rendements au cours des cinq dernières années avant la mise en construction des éoliennes;

Pour le point 1, le Club Conseil Les Patriotes a dû utiliser l'historique des cinq dernières années de la FADQ, car les exploitants n'étaient pas en mesure de fournir l'information requise. Dans très peu de cas, les propriétaires possédaient un capteur de rendement. Toutefois, malgré tout, ces propriétaires étaient seulement en mesure de fournir les résultats de la dernière année de récolte, année exceptionnellement bonne côté rendement. D'autres exploitants avaient une vague idée des rendements des champs visés et pour les autres exploitants, ils avaient seulement le rendement assurable à la FADQ des cinq dernières années.

Il faut préciser que six des douze éoliennes se retrouvent sur des bouts de parcelles (principalement dans les cintres) et dont les rendements sont habituellement plus faibles que la moyenne de la parcelle complète.

C'est donc pour ces raisons que les valeurs de référence de 2015 de la FADQ ont été retenues. La municipalité de Yamaska est située dans la région 06 et la zone 01 de la FADQ. Quant à la culture fourragère, la référence utilisée est la station météo Sorel. Les rendements moyens de référence de 2015 sont :

Maïs grain: 9395 kg/ha
Soya: 2920 kg/ha
Blé de printemps: 3216 kg/ha
Foin: 7399 kg/ha

2. L'évaluation de l'état initial des sols.

Pour le point 2, toutes les éoliennes ainsi que quelques endroits où il y avait projet de passage du réseau électrique ont été suivis pour l'évaluation de l'état initial des sols. Le plan d'échantillonnage réalisé comprenait au moins deux profils de sol par éolienne et un profil de sol par 300 m des chemins d'accès ou des réseaux collecteurs. Cependant, lorsque plusieurs infrastructures étaient aménagées, dans une même parcelle présentant des caractéristiques similaires au niveau des pratiques culturales, de la topographie et de la pédologie, l'agronome pouvait réduire le nombre de profils de sol jusqu'à un minimum de trois profils par parcelle agricole homogène.

Pour chaque profil de sol, les données suivantes étaient relevées :

- Une description du site (topographie, état de la surface du sol, pratiques culturales, état du drainage de surface, etc.);
- Une description du profil de sol jusqu'à une profondeur d'au moins 60 cm (texture et structure du sol, couleur, présence de racines, caractéristiques du drainage, etc); la description de chacune de ces stations a été répertoriée sur la fiche de description des profils de sol agronomique provenant du guide '*Les profils de sol agronomiques, un outil de diagnostic de l'état des sols par Anne Weill, Ph.D., agronome, 2009*'.
- La densité apparente du sol à 15 cm et à 40 cm de profondeur.

Des échantillons de sols ont également été prélevés dans un périmètre d'au moins 20 m autour de chaque profil de sol selon la méthode décrite dans le « *Guide de référence en fertilisation* » (CRAAQ, 2010). Les échantillons prélevés ont été analysés en laboratoire afin d'obtenir au minimum les données suivantes : 41 résultats d'analyses de sol ont été réalisés.

- pH eau et pH tampon;
- Besoin en chaux;
- Pourcentage de matière organique;
- Disponibilité du P, K, Ca, Mg, Al, Mn, Cu, Fe, Zn et B (extraction Mehlich 3);

Description des travaux (2016) :

Les travaux de construction ont débuté le 22 février 2016 en commençant par la PS-12 et la PS-04. Pour chacune des zones de construction, des limites de superficies avaient été exigées par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). Ces superficies avaient été établies pour limiter les travaux dans des zones restreintes. Ces limites ont été identifiées dans les champs concernés à l'aide de drapeaux afin de guider les producteurs agricoles à identifier les limites où il n'y aurait pas de culture en 2016, et pour que les travaux ne débordent pas à l'extérieur des zones protégées. Les superficies identifiées étaient d'environ 100 m sur 100 m (aire de travail). Les superficies réellement bouleversées étaient moindres que la demande exigée de la CPTAQ. Les limites géoréférencées (sur 'shape files') peuvent être accessibles pour un meilleur suivi. À la fin des travaux, il ne restera pas plus de 30 m par 30 m (structure même de l'éolienne) de la parcelle qui sera non cultivée. Le sol arable était enlevé sur une profondeur de 30 à 50 cm et entreposé dans l'aire de travail, jusqu'à sa remise en place. On peut remarquer qu'à cet horizon de sol, on retrouve principalement du sol argileux. Des tuyaux 'dirigés' ont été installés. Ces tuyaux étaient installés pour y passer les réseaux électriques sous les cours d'eau. Cela a eu pour effet de diminuer les risques d'érosion, sans devoir creuser et perturber le lit et les berges du cours d'eau. Le filage électrique qui relie les éoliennes sera enfoui dans le sol et positionné à 1,6 m en profondeur pour ne pas nuire au travail de sol entrepris par les producteurs agricoles. Lors de la construction, les sorties de drain qui pouvaient nuire aux travaux ont été identifiées, rallongées et détournées temporairement, pour que l'égouttement s'effectue en continu. Après les travaux, il sera extrêmement important de bien vérifier que le drainage est bien raccordé. Monsieur Michel Vermette (agent de liaison) a obtenu tous les plans de drainage des producteurs agricoles. Aux endroits où les drains devront être déplacés temporairement, ou de façon permanente, des modifications aux plans de drainage (croquis) ont été réalisées, présentées et approuvées par les propriétaires des parcelles, avant la réalisation des travaux. Toujours lors des travaux, des tranchées ont été creusées dans certaines parcelles pour évacuer le surplus d'eau qui se trouvait dans la zone de pieutage de l'éolienne. Cette action a limité la détérioration des conditions du sol et facilité les travaux. La tranchée sera remblayée.

À la fin des travaux, les stationnements et les plates-formes des grues ont été démantelés, retirant ainsi géotextiles, grillages et pierre. Le sol arable a été remis en place ne laissant plus que la zone de gravier de l'éolienne. La zone entourant cette parcelle pouvant être cultivée le plus près possible du gravier des éoliennes mises en place.

L'aboutissement de ces constructions est l'implantation des douze éoliennes ayant une base en gravier d'environ une surface 30 m sur 30 m pour chacune d'elles, un poste de

sectionnement de 30 m par 50 m, un mât anémométrique et quatre chemins d'accès pour atteindre les éoliennes.

Première année cultivable (2017) :

En 2017, ce ne sont pas tous les sites qui pouvaient être mis en culture, car certains travaux de remise en place du sol arable n'étaient pas terminés. Des prises données ont été réalisées sur les sites pour observer ou prédire les problématiques présentes ou à venir. Le *Programme de suivi des sols agricoles* réalisé par Activa Environnement N/Réf. : E1610-135/11585 30 novembre 2016 a été suivi pour un encadrement adapté des cultures.

An 2 : Première année de culture

- 1- L'analyse visuelle des rendements (AVR) sur tous les sites et l'analyse des sols agricoles (ASA) lorsque nécessaire ;
- 2-Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente ;
- 3-Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures

Les exploitants concernés sur ces parcelles ayant eu des problématiques suite à la construction des éoliennes ont été rencontrés individuellement pour leur présenter les observations sur leurs terres et d'obtenir de l'information de leurs parts de ces mêmes parcelles.

La 2^e et 3^e année cultivable (2018 et 2019) :

En 2018 et 2019, le Club Conseil Les Patriotes a été mandaté pour faire le suivi des terres agricoles affectées par la construction des éoliennes. Le Club Conseil Les Patriotes a utilisé le *Programme de suivi des sols agricoles* écrit par Activa Environnement pour se guider dans la réalisation d'un suivi adéquat.

Selon le *Programme de suivi des sols agricoles* pour l'an 3, les étapes à effectuer sont:

An 3 à 7 : de la 2^e à la 6^e année cultivable

- 1- L'analyse visuelle des rendements (AVR) sur tous les sites et l'analyse des sols agricoles (ASA) lorsque nécessaire ;
- 2- Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente ;
- 3- Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures ;

4- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites ne présentant aucune problématique (au moins deux ans de données par site) ;

5- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites un ou deux ans après avoir fait l'objet de travaux correctifs, selon le type de travail.

Suite aux observations, les exploitants concernés sur ces parcelles ayant eu des problématiques suite à la construction des éoliennes ont été rencontrés individuellement pour leur présenter les observations sur leurs terres et d'obtenir de l'information de leurs parts de ces mêmes parcelles.

Pour les détails de 2017 et 2018 voir les rapports des années précédentes.

[Annexe 1 Programme de suivi des sols agricoles réalisé par Activa Environnement N/Réf. : E1610-135/11585 30 novembre 2016.](#)

Protocole et méthodologie de suivi des sols 2020

La construction des éoliennes a débuté en 2016. En 2020, nous amorçons donc l'an cinq du suivi, et la quatrième année cultivable. Le Club Conseil Les Patriotes a été mandaté pour faire le suivi des terres agricoles affectées par la construction des éoliennes. Le Club Conseil Les Patriotes a utilisé pour une 4^e année, le *Programme de suivi des sols agricoles* écrit par Activa Environnement pour se guider dans la réalisation d'un suivi adéquat. Ce programme est conçu pour encadrer les étapes à réaliser pour un suivi conforme à la demande du Parc Éolien Pierre-De Saurel. Ces étapes sont les mêmes que l'année précédente.

Selon le *Programme de suivi des sols agricoles* pour l'an 4, les étapes à effectuer sont:

An 3 à 7 : de la 2e à la 6e année cultivable

1- L'analyse visuelle des rendements (AVR) sur tous les sites et l'analyse des sols agricoles (ASA) lorsque nécessaire ;

2- Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente ;

3- Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures ;

4- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites ne présentant aucune problématique (au moins deux ans de données par site) ;

5- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites un ou deux ans après avoir fait l'objet de travaux correctifs, selon le type de travail.

Annexe 1 Programme de suivi des sols agricoles réalisé par Activa Environnement N/Réf. : E1610-135/11585 30 novembre 2016.

1- L'analyse visuelle des rendements (AVR) sur tous les sites et l'analyse des sols agricoles (ASA) lorsque nécessaire;

Au cours de l'année 2020, nous avons effectué plusieurs visites au champ (16 juin, 29 juin, 17 juillet, 13 octobre et photo par drone le 5 août) et ce, sur chacun des sites des douze éoliennes, et d'autres secteurs affectés par la construction des éoliennes.

Durant ces visites, les paramètres suivants ont été réalisés et/ou observés selon les besoins :

1- État de la culture

- Stade de développement ;
- Hauteur des plants ;
- Coloration du feuillage ;
- Densité des plants ;
- Régularité de la culture ;
- Présence de mauvaises herbes ;
- Pourcentage de couverture du sol ;
- Espèces présentes ;
- Présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ;
- Position et géométrie des zones où la culture pousse moins bien.

2- État du sol

- Historique des travaux de sol ;
- Texture et structure du sol ;
- État de la surface du sol ;
- Présence d'une croûte de battance ;
- Présence de cuvette ;
- Présence d'eau ;
- État du drainage de surface ;
- État du drainage souterrain.

Les paramètres à observer, cités ci-haut, étaient effectués à l'intérieur des zones affectées par la construction et en zone extérieure (zone non affectée par les travaux). Il était donc possible de comparer des secteurs qui étaient, à l'origine dans un état semblable. Les endroits sélectionnés pour les analyses sont identifiés sur la figure ci-bas.



© GéoMont, tous droits réservés, 2017

: Zones où des analyses ont été prélevées

En 2020, contrairement à 2019, les exploitants des parcelles situées près des éoliennes pouvaient cultiver une parcelle de 80 m² autour de quatre éoliennes sélectionnées, contrairement aux années antérieures. Ceci a été avantageux pour le rétablissement des parcelles entourant les éoliennes. La présence de culture, soit annuelle ou de culture de couverture, est une priorité pour le rétablissement de la structure des sols.

Les conditions météorologiques de l'année 2020 ont été extrêmement sèches sur le territoire du Parc éolien. Les rendements de céréales de printemps ainsi que les cultures des parcelles sous régie semis direct étaient tout simplement catastrophiques. Quant aux rendements de soya et de maïs grain, ceux-ci étaient sous la moyenne des rendements des dernières années. Pour certaines parcelles, la levée de la culture a été affectée par le manque d'eau. Le point positif de cette sécheresse est que le sol s'est rétracté ce qui a créé des fissures, aidant à la décompaction en profondeur des sols.

Les parcelles ayant eu des problèmes d'accumulation d'eau ces dernières années, ou des doutes sur un éventuel problème de drainage, n'ont pas pu être observées en 2020, en raison des conditions climatiques (sécheresse). Lors des récoltes, les précipitations étaient redevenues dans les normales de saison et de l'accumulation d'eau a été observée, sur certains secteurs (PS-01, PS-02 et ancien stationnement des roulottes pour parc).

Un rapport des visites a été présenté à chacun des exploitants affectés par la construction des éoliennes, et du poste de sectionnement. À cette rencontre, il a été discuté des observations et des recommandations pour améliorer la remise en ordre des cultures affectées par les travaux de construction. Des planifications de travaux d'amélioration des

sols ont été établies pour chacun des exploitants. Les rapports ont été remis à Parc éolien Pierre-De Saurel. Les résumés des rapports ont été mis en annexe à ce rapport agronomique. L'annexe est intitulée 'Guide de suivi agronomique 2020'.

[Annexe 2 Guide de suivi agronomique 2020 \(quatre au total\)](#)

[Résumé des problèmes agronomiques rencontrés et corrections à effectuer](#)

Depuis 2017, sur la majorité des secteurs, on observait des problématiques de structure de sol, d'égouttement de surface et de nappes perchées. Toutefois, en 2020 on voit une amélioration des conditions de sol et une diminution de l'accumulation d'eau. Les conditions météorologiques (sécheresse) ayant donné une chance au sol de se rétablir légèrement par lui-même. Les conditions de surplus d'eau n'ont pas affecté la culture sur la majorité des secteurs. Par le fait même, les travaux de semis au printemps n'ont pas endommagé davantage la structure de sol. Toutefois, la sécheresse a affecté les rendements des parcelles, et cet effet a été accentué sur certaines zones dont la structure était déjà plus compacte. Évidemment, les sites où se trouvent les cultures sous régie biologique sont beaucoup plus réactifs au moindre problème de sol, n'ayant pas d'engrais minéral pour compenser les difficultés.

Des zones cibles avaient fait l'objet de diagnostic plus précis en 2019, concernant des doutes quant à la l'efficacité des systèmes de drainage de la PS-05 et de la PS-09. Par contre, en tenant compte des conditions extrêmement sèches de 2020, malheureusement rien n'a pu rien n'a pu être observé. À suivre en 2021.

Les séries de sols se retrouvant sur le site du Parc éolien Pierre-De Saurel sont entre autres constituées par de l'argile Sainte-Rosalie. Cette argile a la caractéristique d'être affectée négativement et ce, rapidement par des travaux effectués dans de mauvaises conditions de sol. De plus, son rétablissement est très lent. Si cette argile est travaillée dans des conditions humides, elle devient dure et compacte. Lors de la construction des éoliennes ce type de sol a été durement touché et il faut donc, être patient et la travailler avec le plus grand soin. Les périodes propices à effectuer de bons travaux d'amélioration sont très restreintes dans la saison de culture. Il est donc normal que le rétablissement de rendement satisfaisant des parcelles autour des éoliennes soit beaucoup plus lent que sur d'autres sites similaires.

[2-Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente](#)

Des recommandations émises par Joëlle Blouin, agronome ont été présentées aux exploitants agricoles, depuis la construction des éoliennes. Les principales recommandations étaient d'effectuer du nivellement de surface ainsi qu'un sous-solage, orienté vers les fossés. Ces travaux seront primordiaux et devront être effectués dans les

conditions optimales afin de rediriger l'eau vers les fossés et limiter ainsi le plus possible la stagnation de l'eau. Le sous-solage, pour des raisons logistiques, ne peut pas être effectué à la profondeur où l'agronome a observé une couche de lissage (créant une nappe perchée). Toutefois, en augmentant la profondeur de pénétration de la sous-soleuse, au maximum de la capacité des équipements, combiné au fait qu'il est recommandé d'orienter le travail de sous-solage vers les fossés agricole et ajoutant à cela le nivellement des parcelles, il sera possible de diminuer la pression de l'eau autour des éoliennes.

Par contre, compte tenu des rotations de culture et des conditions climatiques défavorables, les correctifs recommandés n'ont pas tous été effectués lors des dernières années de culture, incluant 2020. En résumé, il y a les parcelles des PS-04, PS-11, PS-12, l'ancien stationnement (roulottes de construction) et le poste de sectionnement qui ont pu être sous-solés à 10 pouces de profond, à l'automne 2017 et 2020. Des engrais verts ont été semés en fin de saison 2017 dans les parcelles des PS-09 et PS-10 et en 2020, dans sur les parcelles PS-05, PS-06 et PS-07. Des rotations de cultures pouvant aider à la structure des sols sont réalisées dans les parcelles des PS-05, PS-06, PS-07 et PS-08.

Suite aux visites réalisées depuis 2015, on peut remarquer une diminution des superficies des zones plus problématiques. Pour la plupart des sites, aucun nivellement, suite à la construction des éoliennes, n'a été réalisé avant les semis de 2020. Seule la PS-10 avait fait l'objet d'un nivellement de base en 2016.

En 2017, 2018 et 2019 et 2020 le nivellement n'ayant pas été réalisé, l'eau a encore de la difficulté à sortir des parcelles. Des travaux de nivellement étaient planifiés sur les parcelles de blé de printemps des PS-05, PS-06 et PS-07 en 2020. Toutes les conditions étaient propices aux travaux, mais l'exploitant n'était pas disponible pour les effectuer et par la suite les conditions n'étaient plus adéquates. Des travaux de nivellement étaient aussi planifiés sur les parcelles PS-09, PS-10 et chemin d'accès vers l'éolienne PS-12. Ces parcelles étant en soya et ayant eu une levée tardive, n'ont pu qu'être récoltées plus tard en saison. Les conditions de sols n'étaient donc plus adéquates à ce moment.

En 2018, la problématique d'infestation de moutarde des champs a été observée sur la parcelle de l'éolienne PS-05. En 2020, cette infestation n'a pas récidivé, pendant la saison de culture. Cet évènement semble avoir été ponctuel.

À la fin de la saison de culture 2020, lors de la rencontre des exploitants avec l'agronome Joëlle Blouin, pour chacun d'eux, une planification de travaux 2021 a été élaborée pour augmenter le potentiel d'amélioration des parcelles.



13 août 2019



Photo de drone, 5 août 2020 (PS-09)



Photo de drone, 1 août 2019 (PS-09)

Voici un exemple de ce que l'on a pu voir au champ, lors des étés 2019 et 2020. On peut voir, grâce aux photos de drone 2020, une zone en haut de la base de gravier de l'éolienne. On peut remarquer que cette zone, à bas potentiel de rendement, était plus grande en 2019. Toujours selon les photos de drone, on peut remarquer que les parcelles contiguës aux éoliennes (parcelles n'ayant pas été affectées par la construction des éoliennes) ont des cultures qui ne sont pas très uniformes. Dans la prochaine année, il faudra bien observer le potentiel des rendements du secteur. Cela n'enlevant pas les travaux d'amélioration à effectuer dans des zones plus affectées.

Les exploitants veulent cultiver le plus près possible des éoliennes, mais il faut garder en tête que, sur toute la longueur des bases de gravier, ces zones vont toujours se comporter comme une bordure de champ à faible potentiel de rendement.

3-Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures

Suite à l'année de culture 2020, les exploitants des parcelles en culture, affectés par la construction du Parc éolien Pierre-De Saurel, ont été rencontrés par visioconférence, après les récoltes et un rapport ainsi que des recommandations, leur ont été présentés. Les recommandations ont été discutées avec les exploitants, Joëlle Blouin agronome et Monsieur Pierre Dion, directeur général du Parc éolien Pierre-De Saurel. À cette rencontre, il a été précisé qu'il ne restait que trois ans pour rétablir les parcelles endommagées et de l'urgence d'effectuer des travaux. Pour chacun des exploitants, un plan de match a été établi pour la réalisation des travaux. Les exploitants ont démontré plus d'intérêt à l'avancement des travaux que les années précédentes.

Sur certains sites, les exploitants sont plus réticents à effectuer des travaux, puisque ce sont des parcelles en location. En plus, ces mêmes parcelles changent de locataire en 2021. Le suivi de la planification des travaux sera transmis aux nouveaux locataires.

Les recommandations étaient sensiblement les mêmes d'un site à l'autre. De plus, à cette rencontre, chacun des exploitants et/ou propriétaires des parcelles a été rencontré individuellement pour discuter de leurs commentaires et de leur appréciation des travaux réalisés.

Des analyses de sols seront prélevées au printemps 2020 par l'agronome mandaté au projet du Parc éolien Pierre-De Saurel. Ces analyses pourront être comparées aux analyses de sol prélevées avant la construction des éoliennes. Les correctifs pourront alors être réalisés (enrichissement, chaulage, etc.).

Tous les secteurs où le réseau électrique a été installé lors de la construction en 2016 ne semblent pas avoir eu d'effet négatif sur les cultures en cours d'année 2020. Parc éolien Pierre-De Saurel s'engage à dédommager les exploitants qui ont subi des pertes de rendement de culture (perte de culture, partielle ou totale, selon les événements). Encore une fois, ces détails sont discutés avec les producteurs pour connaître leurs opinions et trouver un terrain d'entente.

4- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites ne présentant aucune problématique (au moins deux ans de données par site) ;

Voir point 5.

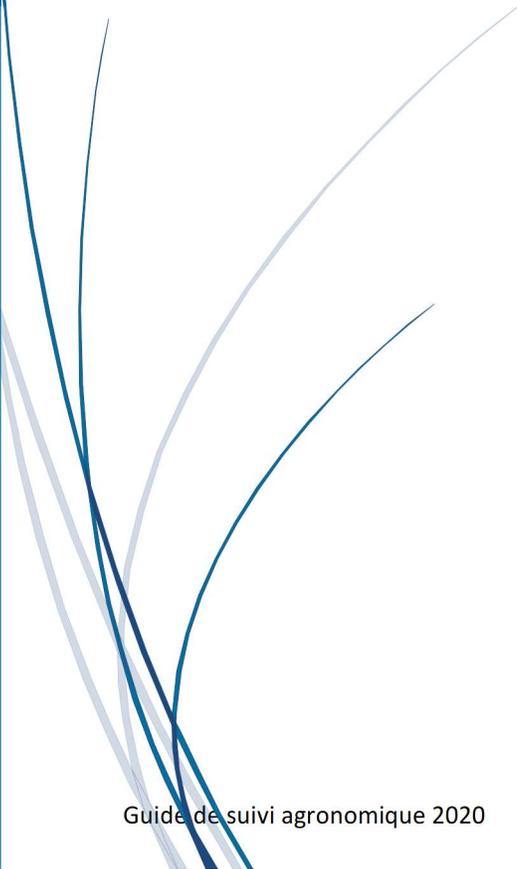
5- L'analyse quantitative des rendements (AQR) sur les sites un ou deux ans après avoir fait l'objet de travaux correctifs, selon le type de travail.

Dans le cas de ces deux derniers points, il a été conclu avec les exploitants, Joëlle Blouin agronome et le directeur du Parc éolien de Pierre-De Saurel, Monsieur Pierre Dion que les rendements seraient demandés directement aux exploitants. La majorité des

exploitants ayant des capteurs de rendement, l'évaluation des rendements serait adéquate. Suite aux premières visites autour des éoliennes, les rendements étaient tellement variables, qu'une prise de rendement à la main ne serait pas représentative du secteur, ayant fait l'objet de correctif. Donc, suite à la rencontre en fin d'année avec les exploitants, ceux-ci ont pu informer l'agronome Joëlle Blouin, des rendements des sections n'ayant aucune problématique versus les sections où des travaux de correction étaient réalisés et/ou prévus. L'information reçue était en lien direct avec les observations effectuées par l'agronome lors des visites 2020. En annexe se retrouvent les superficies visées en perte de culture et leurs rendements. Par la suite, les exploitants ont pu être dédommagés par Parc éolien Pierre-De Saurel sur les pertes de rendements causées par les travaux des éoliennes. La valeur des dédommagements a été évaluée par Joëlle Blouin, agronome.

[Annexe 4 Superficies visées en perte de culture et rendements 2020](#)

ANNEXE



Guide de suivi agronomique 2020

PS01-PS02-PS03

Club Conseil Les Patriotes

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-01

Caractéristique du site :

Le champ de la PS-01 était cultivé en soya cette année. Le pourtour de l'éolienne est très compacté, surtout de chaque côté du passage en gravier. Un problème de levée du soya, en début de la saison, a été observé, autour de l'éolienne. Dans cette zone, le nivellement n'est pas adéquat. La culture sur l'aire de travail (emplacement de l'entreposage de la terre, lors de la construction), semblait prometteuse cette année. Finalement, la pression de mauvaises herbes était faible cette année. La pêle des champs, la sétaire géante et la sétaire glauque ont été observés.

Suite à la rencontre avec l'exploitant, après la saison de culture 2020, un point a été soulevé au sujet de l'égouttement de la parcelle de la PS-01, à l'automne 2020. Il a été observé que l'eau avait de la difficulté à s'évacuer près du chemin d'accès des éoliennes, confirmant ainsi les observations agronomiques de l'année 2020. Le nivellement sera donc primordial pour éliminer ces zones d'accumulation d'eau. Le chemin de ferme devra être surveillé pour qu'il ne brime pas l'évacuation de l'eau vers le fossé de la parcelle. Un sous-solage d'une profondeur d'un à deux pouces, sous la semelle de labour, devra être effectué, après le nivellement.

Photos PS-01 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020

Historique de rotation :

2016 : construction, soya

2017 : blé de printemps

2018 : soya

2019 : maïs grain

2020 : soya

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : labour

2020 : labour

Mauvaises herbes à contrôler :

- Prêle des champs
- Sétaire glauque
- Sétaire géante

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-02

Caractéristiques du site :

La parcelle de la PS-02 a été cultivée en soya cette année. Le pourtour de l'éolienne est compacté et le nivellement n'est pas adéquat; cela affectera certainement le rendement. Cette année, un problème de levée a été observé, autour de l'éolienne, mais aussi à différents endroits, dans le reste du champ n'ayant pas été affecté par la construction des éoliennes. Les semences de soya étaient localisées en surface ou n'avaient pas germées (conséquence de la sécheresse de 2020). La culture sur l'aire de travail (emplacement de l'entreposage de la terre lors de la construction) réussit très bien cette année. La pression des mauvaises herbes était faible cette année avec la présence de prêle des champs, de trèfle et d'herbe à poux dans le champ.

Suite à la rencontre avec l'exploitant, après la saison de culture 2020, un point a été soulevé au sujet de l'égouttement de la parcelle de la PS-02, à l'automne. Il a été observé que l'eau avait de la difficulté à s'évacuer près du chemin d'accès des éoliennes. Confirmant ainsi les observations agronomiques de la saison 2020. Le nivellement sera donc primordial pour éliminer ces zones d'accumulation d'eau. Une attention particulière devra être portée au chemin de ferme pour qu'il ne brime pas l'évacuation de l'eau, vers le fossé de la parcelle. Un sous-solage d'une profondeur d'un à deux pouces, sous le travail de labour, devra être effectué après le nivellement.

Photos PS-02 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020



29 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 202



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation :

2016 : construction, soya

2017 : blé de printemps

2018 : soya

2019 : maïs grain

2020 : soya

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : labour

2020 : labour

Mauvaises herbes à contrôler :

- Prêle des champs
- Petite herbe à poux
- Trèfle

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-03

Caractéristique du site :

Cette année, le champ a été cultivé en soya. Le pourtour de l'éolienne (parcelle non semée en 2019) a été laissé en semis direct en 2020. Cette dernière parcelle était grandement clairsemée. En 2020, les parcelles sous régie semis direct, dans la région, ont été extrêmement affectées par la sécheresse ainsi qu'un gel printanier, expliquant ainsi la différence marquée avec le reste du champ. Le nivellement n'est toujours pas adéquat et un sous-solage devrait être réalisé. Un traitement herbicide a été effectué cette année. La pression des mauvaises herbes a quand même été importante, avec des variations, dépendamment des zones du champ. Les mauvaises herbes présentes étaient la prêle des champs, l'herbe à poux, la renouée persicaire, l'amarante à racine rouge, le laiteron des champs, la sétaire géante mais aussi le souchet comestible, le chénopode blanc, la morelle noire de l'est, le pissenlit, la vesce jargeau, la moutarde des champs, le trèfle et le pourpier. Un sous-solage d'une profondeur d'un à deux pouces sous le travail de labour devra être exécuté après le nivellement.

Il faut préciser que ce champ a naturellement une baisse de rendement, située dans le milieu de la superficie d'aire de travail (zone établie lors de la construction des éoliennes). On peut observer cette différence de rendement dans la parcelle voisine (vers le bois), sur la photo de drone 2020. Cette différence est récurrente et présente précédemment la construction des éoliennes.

Le producteur agricole a été averti d'attendre le rétablissement de la terre avant de réaliser du semis direct. Une planification de la rotation des cultures ainsi que des travaux du sol a été établie avec l'exploitant, pour les trois prochaines années, afin d'améliorer le potentiel de rendement.

Photos PS-03 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020



29 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019

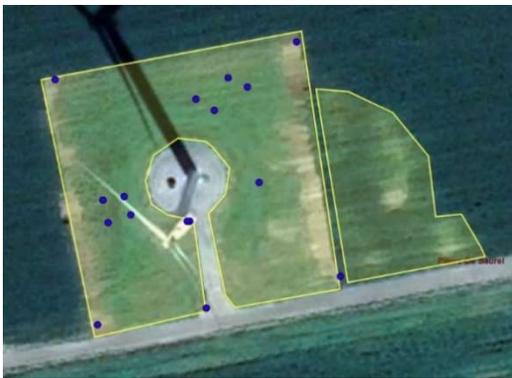


Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation :

2016 : construction, soya

2017 : blé de printemps

2018 : soya

2019 : maïs grain

2020 : soya

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : labour (aucun travail de sol dans la zone entourant l'éolienne PS-03)

2020 : printemps, en semis direct; travail d'automne au chisel

Mauvaises herbes à contrôler :

- Sétaire géante
- Herbe à poux
- Souchet comestible
- Chénopode blanc
- Morelle noire de l'est
- Amarante à racine rouge
- Pissenlit
- Trèfle
- Renouée persicaire
- Laiteron des champs
- Vesce jargeau

Observations agronomiques du mât anémométrique

Caractéristique du site :

L'exploitant a implanté une culture de couverture pour éviter la propagation de mauvaises herbes sous les câbles tenant le mât. L'implantation de la culture de couverture ne s'est pas très bien développée, laissant place aux mauvaises herbes. Un entretien de fauche est donc réalisé pendant la saison de culture. Les câbles empêchent la batteuse ou d'autres machineries d'accéder à cette zone.

Photos mât anémométrique (2020)



Photo de drone, 5 août 2020

Recommandations générales 2020

Sol :

Un nivellement ainsi qu'un sous-solage sont recommandés. **Le nivellement est prioritaire.** Le nivellement éliminera les baissières et devra être effectué de façon à diriger les eaux de surface vers les fossés. Le sous-solage devra être effectué du fossé, vers le haut de la pente pour favoriser le drainage en profondeur vers les fossés. Tant et aussi longtemps que le **nivellement et le sous-solage** ne sont pas réalisés, **il est fortement recommandé de ne pas effectuer du semis direct.**

Culture :

Nous recommandons au producteur d'établir un engrais vert décompacteur et structurant, tel le sorgho, pendant un an afin de rétablir la structure du sol. L'engrais vert devra être entretenu, soit fauché deux à trois fois pendant la saison, et les résidus devront être laissés au sol pour favoriser un apport important en matière organique.

Établir une prairie pourrait aussi être envisagée. Lors de la fauche du foin, les zones affectées par la construction de l'éolienne ne devront pas être récoltées afin de permettre un amendement organique au sol.

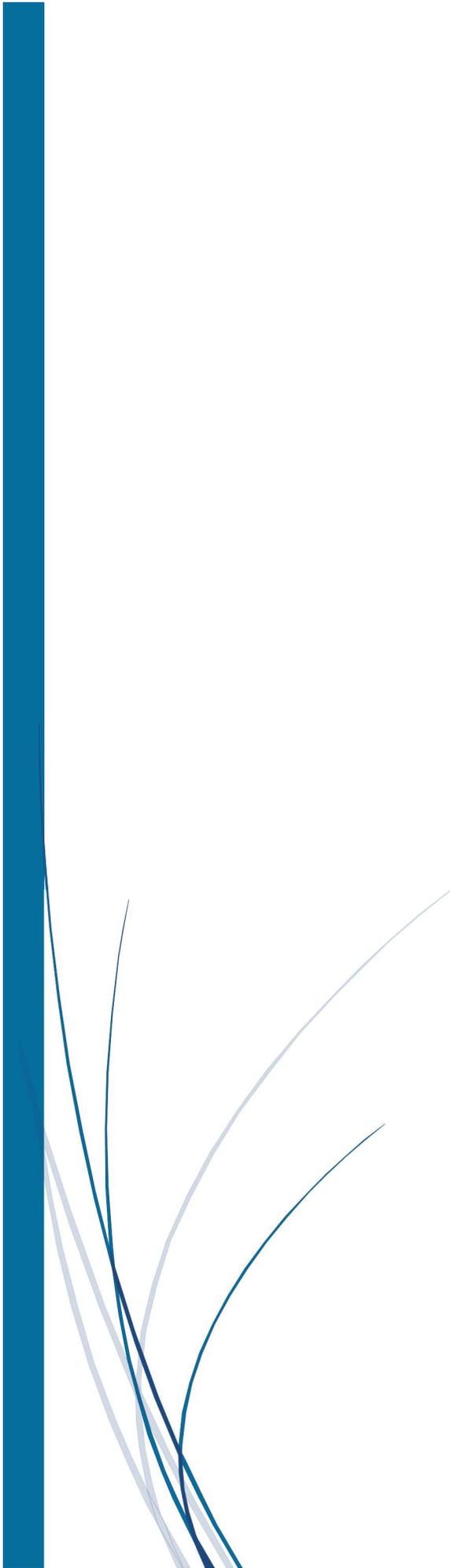
Advenant que le producteur soit dans l'impossibilité d'implanter un engrais vert de pleine saison ou une prairie, il devra minimalement faire une rotation de culture sur trois ans incluant maïs, soya et céréales.

Selon les rotations du producteur, un engrais vert suivant la culture du blé (ex : radis et raygrass) ou ensemercer une culture un intercalaire entre les rangs de maïs (ex : trèfle, radis et raygrass) pourrait aider à améliorer la structure du sol. Une planification des travaux a été établie avec l'exploitant. En 2021, le champ sera en maïs grain et, par la suite en blé de printemps, en 2022. Pour la culture du maïs grain, il serait réalisable d'implanter un engrais vert intercalaire. À la suite de la récolte du blé de printemps, il est envisageable de réaliser le nivellement combiné à un sous-solage et suivi de l'implantation d'un engrais vert. Avec un relevé topographique, le forfaitaire qui aura le mandat de niveler, pourra déterminer le meilleur moyen de faire évacuer l'eau le plus efficacement possible autour des éoliennes.

Méthode :

1. Nivellement
2. Travail du sol avec un chisel
3. Implantation d'un engrais vert
4. Sous-solage

En procédant dans cet ordre, le sous-solage permettra une perméabilité du sol, et combiné à l'implantation d'un engrais vert, permettra de structurer à nouveau le sol. Le **sorgho** serait un bon choix d'engrais vert.



Guide de suivi agronomique 2020

**PS04-PS11-PS12
Ancien stationnement
Sectionnement**

Club Conseil Les Patriotes

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-04

Caractéristique du site :

L'éolienne PS-04 est bordée d'une zone non cultivée en permanence d'un peu plus 2 000 m². La machinerie agricole n'a pas accès à cette superficie. Dans cette zone, les mauvaises herbes présentes étaient l'abutilon (sur les bords du chemin), du radis sauvage, l'herbe à poux, du chénopode blanc et du pissenlit. Pour les autres secteurs, le maïs grain est généralement très bien sauf le long des bords du cours d'eau où la culture est plus inégale. En bordure du chemin, les trois ou quatre premiers rangs de la culture montrent encore des signes de compaction; les plants y sont moins beaux, mais très acceptables. Le contrôle de mauvaises-herbes est adéquat en 2020.

Suite à la rencontre avec l'exploitant, il nous informe que le rendement était très acceptable, près de l'éolienne, et que les conditions de sol étaient correctes en 2020.

Photos PS-04 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020



Épi maïs dans champ, 13 octobre 2020



Épi maïs bord du chemin, 13 octobre 2020

Historique de rotation :

2016 : construction

2017 : non cultivé (soya)

2018 : non cultivé (maïs grain)

2019 : non cultivé (soya)

2020 : non cultivé (maïs grain)

Travail du sol effectué :

2017 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

2018 : labour

2019 : aucun

2020 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

Mauvaises herbes à contrôler :

- Abutilon
- Radis sauvage
- Herbe à poux
- Chénopode blanc
- Pissenlit

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-11

Caractéristique du site :

Le champ de la PS-11 est très propre (faible pression de mauvaises herbes), mais le sol est très compact. La culture de maïs grain réussi à bien s'établir, à part une zone près de l'éolienne où les plants étaient plus chétifs. En fin de saison, les plants sont restés plus petits dans l'ensemble du champ. Le potentiel de rendement est supérieur aux années antérieures. La pression des mauvaises herbes était faible cette année. L'abutilon (quelques plants), le trèfle, le chénopode blanc, prêle des champs, le pied-de-coq, l'herbe à poux étaient les mauvaises herbes présentes cette année.

Suite à la rencontre avec l'exploitant, ce dernier nous informe que le rendement était très acceptable, près de l'éolienne, et que les conditions de sol étaient propices en 2020.

Photos PS-11 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation :

2016 : construction

2017 : soya

2018 : maïs grain

2019 : soya

2020 : maïs grain

Travail du sol effectué :

2017 : sous-soleuse

2018 : labour

2019 : aucun

2020 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

Mauvaises herbes à contrôler :

- Abutilon
- Prêle des champs
- Herbe à poux
- Chénopode blanc
- Trèfle
- Pied-de-coq

Observations agronomiques pour la PS-12

Caractéristique du site :

Cette entreprise possède le champ au pied de l'éolienne PS-12, semé en maïs grain cette année. Ce champ possède une très faible pression de mauvaises herbes; on y retrouve uniquement un peu de sétaire géante. Le maïs grain était très acceptable cette année. Il est toutefois visible que le sol est compacté au pied de l'éolienne et le rendement en sera possiblement affecté.

Suite à la rencontre avec l'exploitant, il nous informe que le rendement était très bien près de l'éolienne, et que les conditions de sol étaient acceptables en 2020.

Photos PS-12 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020



16 juin 2020



Épi maïs, 13 octobre 2020

Historique de rotation :

2016 : construction

2017 : soya

2018 : maïs grain

2019 : soya

2020 : maïs

Travail du sol effectué :

2016 : construction

2017 : sous solage

2018 : labour

2019 : aucun

2020 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

Mauvaises herbes à contrôler :

- Sétaire géante

Observations agronomiques pour le stationnement

Caractéristiques du site :

Le champ où se situait le stationnement est relativement propre quant à la pression de mauvaises herbes. Cette partie a été semée en maïs grain cette année. L'abutilon, l'herbe à poux et le chénopode blanc étaient parmi les mauvaises présentes retrouvées cette année. Un nivellement serait prioritaire. De plus, le sol est encore compacté à certains endroits, mais les épis de maïs sont bien formés comparativement aux années précédentes. Le potentiel de rendement est très positif.

Suite à une discussion, l'exploitant nous a informé qu'au printemps et à l'automne, la parcelle de l'ancien stationnement restait plus humide comparativement aux autres parcelles.

Photo de l'ancien stationnement (2020)



Photo de drone, 5 août 2020

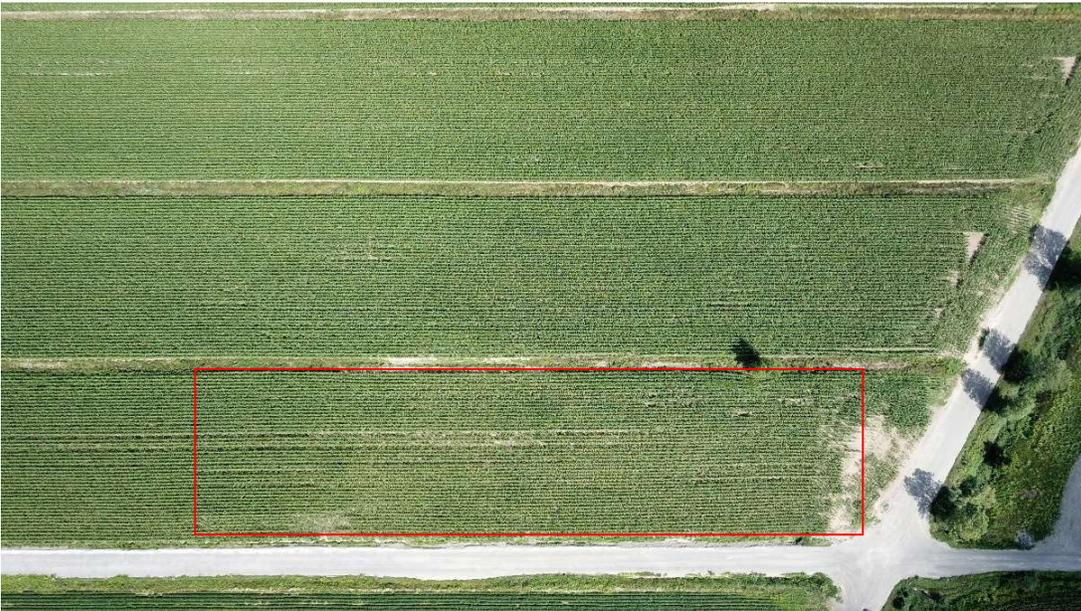


Photo de drone, 5 août 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne 'août 2019 image @2021CNES/Airbus



Épis maïs, 13 octobre 2020

Historique de rotation :

2016 : construction

2017 : soya

2018 : maïs grain

2019 : soya

2020 : maïs grain

Travail du sol effectué :

2016 : construction

2017 : sous solage

2018 : labour

2019 : aucun

2020 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

Mauvaises herbes à contrôler :

- Abutilon
- Herbe à poux
- Chénopode blanc

Observations agronomiques pour le poste de sectionnement

Caractéristique du site :

Le poste de sectionnement est resté en place et il n'y a plus de culture à cet endroit. Le cintre du champ contigu, près du poste, semblait avoir un problème de croissance en 2019, mais, en 2020, la culture semble plus homogène et uniforme.

Photo de drone 2019



Photo de drone, août 2019

Photo de drone 2020



Photo de drone, 5 août 2020

Historique de rotation :

2016 : construction

2017 : soya

2018 : maïs grain

2019 : soya

2020 : maïs grain

Travail du sol effectué :

2017 : sous-solage

2018 : labour

2019 : aucun

2020 : passage de sous-soleuse à 10'' de profondeur et à 20'' entre les pattes.

Recommandations générales 2020

Sol :

Un nivellement ainsi qu'un sous-solage sont recommandés. **Le nivellement est prioritaire.** Le nivellement éliminera les baissières et devra être effectué de façon à diriger les eaux de surface vers les fossés. Le sous-solage devra être effectué du fossé, vers le haut de la pente pour favoriser le drainage en profondeur vers les fossés. Tant et aussi longtemps que le **nivellement et le sous-solage** ne sont pas réalisés, **il est fortement recommandé de ne pas effectuer du semis direct.**

Culture :

Nous recommandons au producteur d'établir un engrais vert décompacteur et structurant, tel le sorgho, pendant un an pour rétablir la structure du sol. L'engrais vert devra être entretenu, soit fauché deux à trois fois pendant la saison, et les résidus devront être laissés au sol pour favoriser un apport important en matière organique.

Établir une prairie pourrait aussi être envisagée. Lors de la fauche du foin, les zones affectées par la construction de l'éolienne ne devront pas être récoltées afin de permettre un amendement organique au sol.

Advenant que le producteur soit dans l'impossibilité d'implanter un engrais vert de pleine saison ou une prairie, il devra minimalement faire une rotation de culture sur trois ans incluant maïs, soya et céréales.

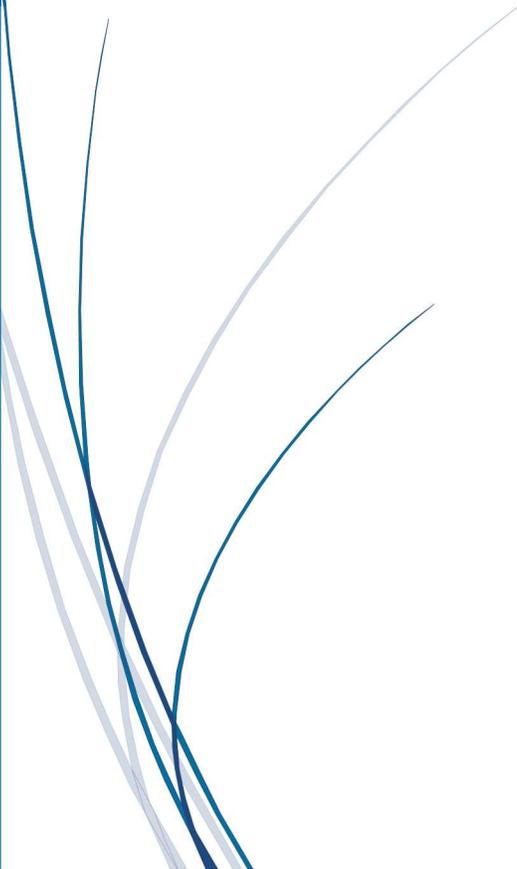
Selon les rotations du producteur, un engrais vert pourra être semé après la récolte du blé (ex : radis, et raygrass) ou ensemer une culture un intercalaire entre les rangs de maïs (ex : trèfle, radis et raygrass) pourraient aider à améliorer la structure du sol.

Méthode :

1. Nivellement
2. Travail du sol avec un chisel
3. Implantation d'un engrais vert
4. Sous-solage

En procédant dans cet ordre, le sous-solage permettra une perméabilité du sol, et combiné à l'implantation d'un engrais vert, permettra de structurer à nouveau le sol. Le sorgho serait un bon choix d'engrais vert.

Les terres en 2021 seront sous-louées à un nouvel exploitant. Les recommandations seront expliquées au nouveau locataire et au propriétaire des parcelles.



Guide de suivi agronomique 2020

PS05-PS06-PS07-PS08

Club Conseil Les Patriotes

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-05

Caractéristique du site :

Le champ où se situe la PS-05 a été cultivé en blé de printemps sous régie biologique cette année. Au printemps, une forte pression de mauvaises herbes (principalement composée de graminées) a été observée. Plus tard dans la saison, l'herbe à poux, le pied-de-coq, la prêle des champs, la verge d'or du Canada, le laiteron des champs, l'amarante à racine rouge et l'abutilon étaient les mauvaises herbes principalement observées. Il n'y a pas eu d'infestation de moutarde des champs cette année. Le champ devait être nivelé, en post récolte du blé, en 2020.

Suite à la rencontre annuelle avec l'exploitant, celui-ci nous a informé qu'il n'avait pas pu niveler ni sous-soler, comme cela avait été planifié, avec l'agronome du Parc éolien, Joëlle Blouin, en février 2020. Des obligations sur d'autres parcelles l'ayant retenu. L'exploitant nous a aussi expliqué que l'abutilon était déjà présente avant la construction des éoliennes. La sécheresse a été catastrophique pour les rendements de blé dans tous les champs de ce secteur.

Photos PS-05



Photo de drone, 5 août 2020



Photo prise le 16 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation :

2016 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en soya

2017 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en blé de printemps

2018 : maïs grain biologique

2019 : soya biologique

2020 : blé d'automne (trèfle intercalaire) biologique

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : aucun, semis blé automne à la volée partout.

2020 : labour plus passage de déchaumeuse

Mauvaises herbes à contrôler :

- Herbe à poux
- Pied-de-coq
- Prêle des champs
- Verge d'or du Canada
- Laiteron des champs
- Amarante à racine rouge
- Abutilon

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-06

Caractéristique du site :

La culture de blé d'automne biologique était en mauvais état dans tout le champ, suite à la sécheresse de cet été. Autour de l'éolienne, la culture du blé était inégale. Cette zone était en forme de marteau, tout comme en 2019. Les mauvaises herbes sont moins présentes à gauche de l'éolienne. L'herbe à poux, la sétaire géante, le pied-de-coq, le chénopode blanc, l'amarante à racine rouge et l'abutilon étaient les mauvaises herbes principalement observées cette année.

Suite à la rencontre annuelle avec l'exploitant, il nous a informé qu'il n'avait pas pu niveler ni sous-soler, comme cela avait été planifié avec l'agronome du Parc éolien, Joëlle Blouin, en février 2020. Des obligations sur d'autres parcelles l'ayant retenu. L'exploitant nous a aussi expliqué que l'abutilon était déjà présente antérieurement à la construction des éoliennes.

Photo de la PS-06 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation :

2016 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en soya

2017 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en blé

2018 : maïs grain biologique

2019 : soya biologique

2020 : blé de printemps (trèfle intercalaire) biologique

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : aucun, semis blé automne à la volée

2020 : labour plus passage de déchaumeuse

Mauvaises herbes à contrôler :

- Herbe à poux
- Sétaire géante
- Pied-de-coq
- Amarante à racine rouge
- Chénopode blanc
- Abutilon
- Renouée persicaire
- Moutarde des champs

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-07

Caractéristique du site :

Le champ est en blé printemps biologique. Encore une fois, la sécheresse a affecté la culture de blé sur toute la parcelle. On observe autour de l'éolienne un dénivelé irrégulier et le blé en souffre également. La pression des mauvaises herbes était importante, avec entre autres beaucoup de graminées en début de saison. Les mauvaises herbes retrouvées par la suite, en cours de saison, autour de l'éolienne, étaient l'herbe à poux, la sétaire géante, la sétaire glauque, le trèfle, le pied-de-coq, le chénopode blanc, la morelle noire de l'est, le laiteron des champs, l'amarante à racine rouge, le chardon des champs et la prêle des champs.

Suite à la rencontre annuelle avec l'exploitant, ce dernier nous a informé qu'il n'avait pas pu niveler ni sous-soler, comme cela avait été planifié avec l'agronome du Parc éolien, Joëlle Blouin, en février 2020. Des obligations sur d'autres parcelles l'ayant retenu. L'exploitant nous a aussi expliqué que l'abutilon était déjà présente avant la construction des éoliennes.

Photos PS-07 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation

2016 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en soya

2017 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en blé

2018 : maïs grain biologique

2019 : soya biologique

2020 : blé de printemps (trèfle intercalaire) biologique

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : labour

2019 : labour

2020 : labour plus passage de déchaumeuse

Mauvaises herbes à contrôler :

- Sétaire géante
- Sétaire glauque
- Petite herbe à poux
- Laiteron des champs

- Morelle noire de l'est
- Chardon des champs
- Amarante à racine rouge
- Trèfle
- Pied-de-coq
- Prêle des champs

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-08

Caractéristique du site :

Le sol bordant la PS-08 est très compacté. Le soya dans cette zone était un peu clairsemé. Suite aux travaux de construction des nouvelles porcheries, des amoncèlements de terre et un mauvais nivellement nuisaient à l'égouttement de la parcelle, autour de l'éolienne. Le soya sur cette zone était complètement inondé en fin de saison. La pression des mauvaises herbes a été assez faible cette année. Les mauvaises herbes présentes étaient l'herbe à poux, la sétaire géante, le laiteron des champs, la renouée persicaire, le pied-de-coq, le chénopode blanc, la gloire du matin et l'abutillon (quelques plants proches de l'éolienne).

Cette portion doit être nivelée pour le bon égouttement de la parcelle hébergeant les nouvelles porcheries, sans nuire à la portion près de la PS-08. L'exploitant planifie le nivellement de cette parcelle en 2021.

Photos de la PS-08 (2020)



Photo de drone, le 5 août 2020



16 juin 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation

2016 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en maïs grain

2017 : construction (aucune culture dans la zone des travaux), reste du champ en soya

2018 : blé automne et de printemps

2019 : maïs grain biologique

2020 : soya biologique

Travail du sol effectué :

2016 : labour

2017 : labour

2018 : semis direct de pois fourrager après le blé

2019 : labour

2020 : aucun travail (le blé d'automne semé à la volée dans le soya)

Mauvaises herbes à contrôler :

- Renouée persicaire
- Sétaire géante
- Herbe à poux
- Pied-de-coq
- Laiteron des champs
- Abutilon
- Chénopode blanc
- Gloire du matin

Recommandations générales 2020

Sol :

Un nivellement ainsi qu'un sous-solage sont recommandés. **Le nivellement est prioritaire.** Le nivellement éliminera les baissières et devra être effectué en planche ronde pour diriger les eaux de surface vers les fossés. Le sous-solage devra être effectué du fossé, vers le haut de la pente pour favoriser le drainage en profondeur vers les fossés.

Culture :

Nous recommandons au producteur d'établir un engrais vert ayant un bon potentiel de décompacter et structurant, tel le sorgho, pendant un an pour rétablir la structure du sol. L'engrais vert devra être entretenu, soit fauché deux à trois fois pendant la saison, et les résidus devront être laissés au sol pour favoriser un apport important en matière organique.

Établir une prairie pourrait aussi être envisagée. Lors de la fauche du foin, les zones affectées par la construction de l'éolienne ne devront pas être récoltées pour permettre un amendement organique au sol.

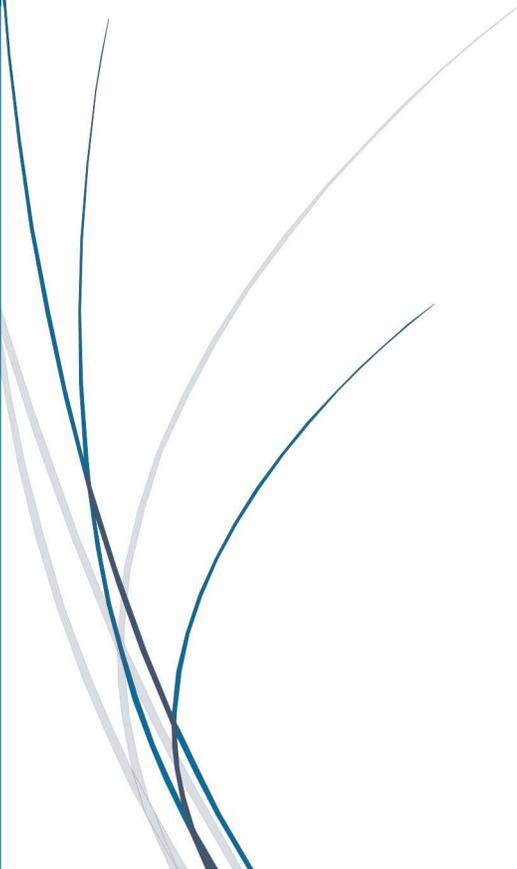
Advenant que le producteur soit dans l'impossibilité d'implanter un engrais vert de pleine saison ou une prairie, il devra minimalement faire une rotation de culture sur trois ans incluant maïs, soya et céréales toujours en valorisant l'idée de semer des engrais verts dès que possible.

Un plan de stratégie des travaux a été élaboré, en mars 2020, afin de niveler toutes les parcelles, dans des conditions de sol optimales en 2020, et en 2021, sans nuire aux rotations déjà établies. Cette planification n'a pu être réalisée en 2020 par l'exploitant. Pour accélérer le pas, en 2021 l'exploitant accepte de changer sa rotation de culture pour augmenter les chances de la réalisation des travaux d'amélioration des sols.

Méthode :

1. Nivellement
2. Travail du sol avec un chisel
3. Implantation d'un engrais vert
4. Sous-solage

En procédant dans cet ordre, le sous-solage permettra une perméabilité du sol, et combiné à l'implantation d'un engrais vert, permettra de structurer à nouveau le sol. Le sorgho serait un bon choix d'engrais vert.



Guide de suivi agronomique 2020

PS09-PS10-PS12

Club Conseil Les Patriotes

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-09

Caractéristique du site :

Le champ autour de la PS-09 a été semé en soya. La sécheresse a affecté les cultures partout dans le secteur. La culture est pratiquement uniforme malgré les baissières autour de l'éolienne. Le soya est relativement bien réussi cette année, comparativement aux années précédentes, sauf une petite zone autour de l'éolienne (les plants étaient plus petits dans cette zone). Les mauvaises herbes en dominance étaient l'herbe à poux, la prêle des champs, le chénopode blanc, la digitale astringente, le pourpier potager, la vesce jargeau et le pied-de-coq. Le contrôle des mauvaises herbes a été acceptable cette année, à part une bande tout le long du champ. Le producteur n'a pas pu niveler son champ cette année (pluie après la récolte). Une bande de soya très différente (différence de maturité) du reste de la parcelle a été observée le long du fossé sud. Mais cette différence n'est pas causée par l'éolienne, selon l'exploitant (problème avec la sécheresse). Par les conditions climatiques très sèches de 2020, la problématique de drainage observée, les années précédentes, n'a pas été relevée cette année.

Photos PS-09 (2020)



Photo de drone, 5 août 2020



16 juin 2020



17 septembre 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2022



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation

2016 : construction

2017 : maïs grain

2018 : soya

2019 : soya autour de l'éolienne, maïs grain reste du champ

2020 : soya

Travail du sol effectué :

2016 : construction

2017 : labour pour l'enfouissement d'engrais vert à l'automne

2018 : chisel

2019 : aucun

2020 : rotobêche

Mauvaises herbes à contrôler

- Herbe à poux
- Prêle des champs
- Chénopode blanc
- Digitale astringente
- Pourprier potager
- Vesce jargeau
- Pied-de-coq

Observations agronomiques pour l'éolienne PS-10

Caractéristique du site :

Le champ de la PS-10 était en soya. La culture était très inégale tout autour de l'éolienne. Au milieu du champ, une bande de soya, avec des plants moins développés, a été observée. Le traitement herbicide a empêché au printemps que les mauvaises herbes se développent, mais par la suite, elles ont pris le dessus pour former un tapis au sol. Les mauvaises herbes présentes étaient la prêle des champs, la digitale astringente, la sétaire géante, le pourprier potager et la petite herbe à poux.



Photo de drone, 5 août 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Historique de rotation

2016 : construction

2017 : maïs grain

2018 : soya (parcelle éolienne) et maïs grain (reste de champ)

2019 : maïs grain

2020 : soya

Travail du sol effectué :

2016 : bulldozer

2017 : labour pour enfouir l'engrais vert à l'automne

2018 : nivellement et chisel

2019 : aucun

2020 : chisel (une partie)/ rotobêche (l'autre partie)

Mauvaises herbes à contrôler :

- Prêle des champs
- Digitale astringente

- Sétaire géante
- Pourprier potager
- Petite herbe à poux

Observations agronomiques pour le chemin et l'aire de travail voisin de la PS-12

Caractéristique du site :

Les deux premiers champs bordant le chemin Brouillard ont été semés en soya cette année. Les champs sont infestés de mauvaises herbes, majoritairement de l'abutilon (en bandes) et de la sétaire géante. On retrouve aussi du chénopode blanc, du maïs spontané et du laiteron des champs. Les zones compactées en bordure de chemin sont aussi très sales. Par les conditions climatiques de 2020, le tétranyque à deux points a aussi fait des dégâts sur la culture.

Le troisième champ a été semé en maïs grain. Lors de notre visite, à la fin de la saison 2020, le maïs grain était peu avancé, comparativement aux autres champs contigus à cette parcelle. Une zone, près du chemin de gravier, menant vers l'éolienne avait un potentiel de rendement très bas, à quasi inexistant.

Suite à une discussion avec l'exploitant, à la fin de la saison de culture, il a pu nous confirmer que l'abutilon est un problème non lié aux éoliennes (problématique généralisée dans les champs). Il a aussi confirmé qu'en 2020, l'herbicide n'a pas bien fonctionné sur l'abutilon et la sétaire géante. Selon l'exploitant, la présence de tétranyque à deux points était ponctuelle en 2020. La zone longeant le chemin Brouillard n'a pas démontré de baisse de rendement en 2020, comparativement à 2019.

Champs longeant le chemin menant à la PS-12 et de l'aire de travail (2020)



Photo de drone, 5 août 2020

Problématique de tétranyque et de contrôle de mauvaises herbes



17 septembre 2020

Zone problématique (point GPS) en 2019

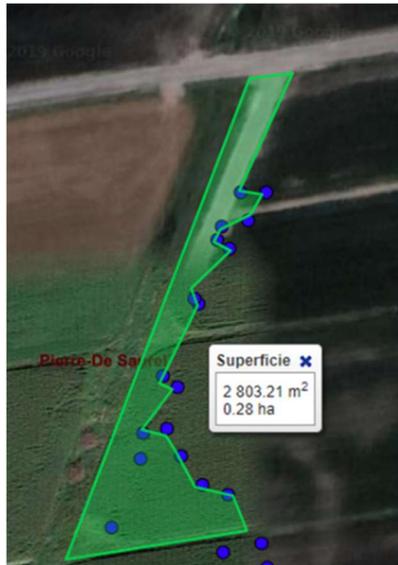


Photo aérienne août 2018 image @ 2021Maxar Technologies

Zone problématique (point GPS) en 2020



Photo aérienne août 2019 image @2021CNES/Airbus

Zone où il a eu présence de tétranyque en 2020



Photo aérienne août 2018 image @ CNES/Airbus et 2020Maxar Technologies

Historique de rotation

2016 : construction

2017 : soya

2018 : maïs grain

2019 : maïs grain

2020 : soya (les deux parcelles longeant le chemin Brouillard) et maïs grain dans la troisième parcelle

Travail du sol effectué :

2016 : aucun

2017 : aucun

2018 : labour

2019 : chisel

2020 : chisel (toutes les parcelles)

Mauvaises herbes à contrôler :

- Sétaire géante
- Abutilon

Recommandations générales 2020

Sol :

Un nivellement ainsi qu'un sous-solage sont recommandés. **Le nivellement est prioritaire.** Le nivellement éliminera les baissières et devra être effectué en planche ronde pour diriger les eaux de surface vers les fossés. Le sous-solage devra être effectué du fossé, vers le haut de la pente pour favoriser le drainage en profondeur vers les fossés.

Culture :

Nous recommandons au producteur d'établir un engrais vert décompacteur et structurant, tel le sorgho, pendant un an, pour rétablir la structure du sol. L'engrais vert devra être entretenu, soit fauché deux à trois fois pendant la saison, et les résidus devront être laissés au sol pour favoriser un apport important en matière organique.

Établir une prairie pourrait aussi être envisagée. Lors de la fauche du foin, les zones affectées par la construction de l'éolienne ne devront pas être récoltées pour permettre un amendement organique au sol.

Advenant que le producteur soit dans l'impossibilité d'implanter un engrais vert de pleine saison ou une prairie, il devra minimalement faire une rotation de culture sur trois ans incluant maïs, soya et céréales.

Méthode :

1. Nivellement
2. Travail du sol avec un chisel
3. Implantation d'un engrais vert
4. Sous-solage

En procédant dans cet ordre, le sous-solage permettra une perméabilité du sol, et combiné à l'implantation d'un engrais vert, permettra de structurer à nouveau le sol. Le sorgho serait un bon choix d'engrais vert.

L'exploitant propose de faire une analyse de sol en avril 2021 pour connaître la richesse du sol, suite à la construction. Suite à cela, il tentera d'appliquer du fumier de lapin, au printemps 2021, pour aider à la richesse de sol. Madame Joëlle Blouin avise qu'elle fera elle-même la prise d'échantillons avant l'épandage de fumier.



PARC EOLIEN PIERRE-DE SAUREL

Programme de suivi des sols agricoles

PRÉSENTÉ À

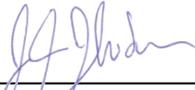
Parc éolien Pierre-De Saurel
S.E.C.

N/Réf. : E1610-135/11585
30 novembre 2016

Signatures

Document préparé par :  _____
Étienne Foucher, agronome M.Sc.
Chargé de projet

Le 30 novembre 2016

Document vérifié par :  _____
Jean-François Hudon, ing.f
Directeur général

Le 30 novembre 2016

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Directeur de projet

Jean-François Hudon | Ingénieur forestier

Chargé de projet

Étienne Foucher | Agronome

Révision linguistique et mise en page

Johanie Babin | Adjointe administrative

Référence à citer :

Activa Environnement inc. 2016. *Programme de suivi des sols agricoles – Parc éolien Pierre-De Saurel*.
Document préparé pour Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C., 12 p. + annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1. Mise en contexte	1
2. Méthodologie.....	1
3. Année de construction	3
4. Sites d'observation.....	4
5. Analyse visuelle qualitative du rendement (AVR)	4
6. Analyse des sols agricoles (ASA).....	6
6.1 Analyse physico-chimique du sol.....	6
6.2 Profil du sol	7
6.3 Masse volumique apparente et capacité d'infiltration	7
7. Analyse quantitative du rendement (AQR)	8
8. Traitement des données et production des rapports de suivi des sols	11
9. Références.....	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma général des différentes étapes de suivi des rendements	3
Figure 2. Exemple du tracé parcouru durant une AVR sur un site d'éolienne	5
Figure 3. Schéma général des différentes étapes suivant la réalisation d'une AQR.....	8
Figure 4. Position des points d'échantillonnage lorsqu'une éolienne est située en plein champ	9
Figure 5. Position des points d'échantillonnage lorsqu'une éolienne est située à cheval entre plusieurs parcelles.....	10
Figure 6. Position des points d'échantillonnage en marge d'un chemin d'accès	11

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Exemple de protocole d'échantillonnage pour l'évaluation quantitative des rendements (AQR)	
--	--

DÉFINITIONS

Site d'observation : Site sur lequel des observations sont effectuées dans le cadre du suivi des sols. Chaque site d'observation est composé d'une superficie restaurée et d'une superficie adjacente, toutes deux situées dans la même parcelle agricole, à proximité d'une même infrastructure et cultivée de la même manière.

Superficie restaurée : Section de champ utilisée de façon temporaire lors de la construction du parc éolien et sur laquelle ont été effectués les travaux de restauration nécessaires pour permettre sa remise en culture, soit la remise à niveau du drainage souterrain, le nettoyage de la surface, la remise en place du sol minéral et finalement, la remise en place et le régalage du sol arable.

Superficie adjacente : Section de champ adjacente à une superficie restaurée qui n'a pas été touchée par les travaux de construction du parc éolien et qui sert de comparatif lors de l'évaluation des rendements sur les superficies restaurées.

Superficie échantillonnable : Superficie disponible pour prélever des échantillons en dehors des marges de recul établies.

Analyse visuelle des rendements (AVR) : Méthode consistant à évaluer l'état d'une culture de façon à déceler des problématiques pouvant mener à une baisse des rendements.

Analyse quantitative des rendements (AQR) : Évaluation des rendements par l'échantillonnage de la culture à maturité physiologique.

Analyse des sols agricoles (ASA) : Ensemble de méthodes permettant de préciser un diagnostic et d'établir des recommandations pour corriger des problèmes de sol.

1. MISE EN CONTEXTE

Dans le cadre de l'implantation du parc éolien Pierre-De Saurel sur le territoire des municipalités de Yamaska, Saint-Robert et Saint-Aimé, Activa Environnement a été mandatée afin d'élaborer un programme de suivi des sols agricoles qui seront remis en culture suite aux travaux de construction et de démantèlement du parc éolien.

Ce programme a été élaboré afin de répondre aux conditions du décret gouvernemental 991-2015 de même qu'aux demandes de la Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) pour le projet de parc éolien Pierre-De Saurel.

Le présent programme n'est pas conçu de façon à quantifier des pertes de rendement dans le but de compenser financièrement les producteurs agricoles, mais bien pour s'assurer que les rendements des superficies restaurées soient similaires à ceux des superficies adjacentes, et ce, en y apportant les correctifs nécessaires au besoin.

2. MÉTHODOLOGIE

Selon notre expérience, les impacts de la construction d'un parc éolien sur les sols agricoles peuvent prendre les formes suivantes :

- Compaction du sol ;
- Problème d'égouttement de surface ;
- Bris de drains souterrains ;
- Mélange du sol arable et du sol minéral ;
- Apport de mauvaises herbes ;
- Apport de gravier et de roches dans le profil de sol.

Ces différents impacts, si on les retrouve sur les superficies affectées, peuvent occasionner une baisse des rendements et nécessiter que des travaux correctifs soient apportés.

La méthodologie proposée dans ce protocole comporte trois techniques distinctes, soit :

- L'analyse visuelle des rendements (AVR) ;
- L'analyse des sols agricoles (ASA) ;
- L'analyse quantitative des rendements (AQR).

Les deux premières techniques permettent de poser un diagnostic rapide de l'état des sols et des cultures au champ. L'analyse visuelle des rendements (AVR) consiste à examiner visuellement l'état des cultures et du sol à des moments clés de la saison, tels qu'en post-levé ou en début de stade reproductif, et à comparer l'état des superficies restaurées avec celui des superficies adjacentes. L'analyse des sols agricoles (ASA), quant à elle, est constituée d'un ensemble de méthodes de diagnostic pouvant être utilisées par l'agronome au besoin pour déterminer les causes d'une perte de rendement, établir un diagnostic détaillé ou élaborer des recommandations précises. Les principales méthodes de diagnostic utilisées dans l'ASA sont le profil de sol et l'analyse physico-chimique des sols. Les AVR et les ASA

permettent de localiser sur le terrain l'une ou l'autre des problématiques mentionnées précédemment et, le cas échéant, de déterminer les travaux correctifs nécessaires.

La troisième étape permet de quantifier les écarts de rendements réels observés sur le terrain. L'analyse quantitative des rendements (AQR) consiste entre autres à valider l'efficacité des mesures correctives mises en œuvre suite aux recommandations de l'agronome et à s'assurer qu'à l'échelle du parc éolien, les rendements des superficies restaurées sont comparables à ceux des superficies adjacentes.

Le présent programme de suivi des sols s'étend sur sept ans à partir de l'année de construction. Les activités de suivi peuvent être divisées en trois périodes distinctes, soit :

An 1 : Année de construction (aucune culture)

- Suivi des activités de construction ;
- Identification des superficies à risque de subir des impacts sur les rendements ;
- Validation de la qualité des travaux de remise en état des sols ;
- Recommandation de mesures correctives, le cas échéant.

An 2 : Première année de culture

- AVR sur tous les sites et ASA lorsque nécessaire ;
- Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente ;
- Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures.

Ans 3 à 7 : de la 2^e à la 6^e année de culture

- AVR sur tous les sites et ASA lorsque nécessaire ;
- Mise en place des mesures correctives recommandées l'année précédente ;
- Recommandation de mesures correctives selon le diagnostic de l'état des sols et des cultures ;
- AQR sur les sites ne présentant aucune problématique (au moins deux ans de données par site) ;
- AQR sur les sites un ou deux ans après avoir fait l'objet de travaux correctifs, selon le type de travail.

La méthodologie proposée est schématisée à la figure 1.

Le suivi effectué durant l'année de construction permettra de bien connaître la nature des travaux et les conditions dans lesquelles ils ont été exécutés, de cibler les endroits les plus à risque de présenter des problématiques susceptibles d'avoir des impacts sur les rendements et, le cas échéant, de proposer des modifications aux méthodes de travail employées, des mesures d'atténuation supplémentaires ou des travaux correctifs appropriés.

La première année de culture est une année de transition durant laquelle les sols remaniés seront remis en culture et commenceront à se « replacer ». Les AVR et les ASA permettront de repérer rapidement toute problématique et de proposer rapidement des travaux correctifs.

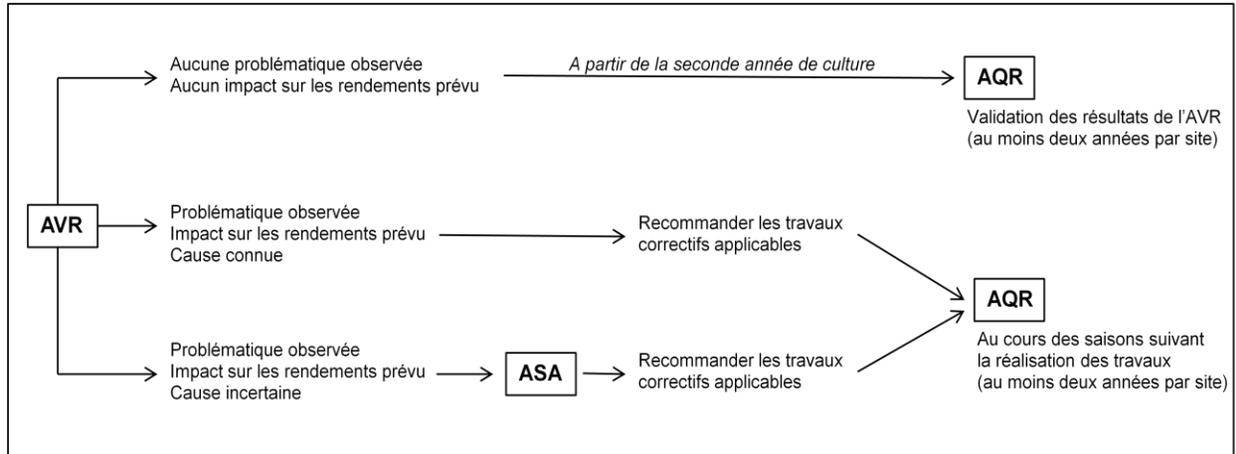


Figure 1. Schéma général des différentes étapes de suivi des rendements

À partir de la seconde année de culture, la majorité des sols devrait s'être replacée suite à l'action des cycles de gel et de dégel, à la réalisation des différents travaux agricoles (travail de sol, fertilisation, chaulage, rotation de culture, etc.) et à l'exécution des travaux correctifs recommandés lors des deux saisons précédentes. Les AVR et les ASA se poursuivront durant cette période, ce qui permettra de repérer rapidement toute problématique résiduelle et de proposer rapidement des travaux correctifs. Les AQR seront réalisés au cours de cette période de façon à obtenir au moins deux années de données par site. Elles visent à valider que les rendements des superficies restaurées sont effectivement comparables aux rendements des superficies adjacentes une fois que tous les travaux nécessaires auront été réalisés.

Les sites faisant l'objet de recommandations agronomiques seront donc échantillonnés au moins une saison après la réalisation des travaux correctifs selon le type de travail effectué. Effectivement, les effets de certains travaux majeurs, tels qu'un sous-solage ou l'ajout de drains souterrains, peuvent prendre plus d'une saison à se faire ressentir pleinement et, dans certains cas, l'agronome pourrait juger nécessaire d'attendre une période un peu plus longue avant de réaliser une AQR. La réalisation des AQR cessera lorsque, pour chaque site, les données recueillies pendant deux saisons différentes démontreront que les rendements sur les superficies restaurées sont équivalents aux rendements des superficies adjacentes.

Le protocole devra être appliqué sous la supervision d'un agronome membre en règle de l'Ordre des agronomes du Québec. Avant que les travaux de suivi ne soient entrepris, l'emplacement des superficies qui auront été remises en culture devra être connu et identifiable sur le terrain.

3. ANNÉE DE CONSTRUCTION

Le suivi agronomique durant l'année de construction s'effectuera de concert avec les autres intervenants présents sur le terrain et en conformité avec les programmes de surveillance en vigueur. L'agronome veillera spécifiquement à :

- Déterminer de la profondeur de sol arable à retirer sur les aires de travail ;
- Identifier, de concert avec les autres intervenants, les périodes ou les situations pendant lesquelles il est nécessaire de suspendre certains travaux afin de réduire les risques de compaction du sol, par exemple, en période de dégel ou suite à de fortes pluies ;

- Valider le respect du protocole de surveillance du climat sonore en ce qui a trait à l'impact du bruit sur les activités agricoles notamment en ce qui concerne les précautions prises pour limiter la production de bruits stridents ou soudains.

4. SITES D'OBSERVATION

Afin de faciliter le suivi des surfaces visées, les sites d'observation devront être délimités de façon à être associés à une seule infrastructure, une seule parcelle et une seule culture. De cette façon, les sites d'observation seront toujours associés à un seul type de perturbations (construction d'un chemin d'accès, enfouissement du réseau collecteur, aire de montage des éoliennes, etc.) et les superficies restaurées seront toujours comparées à des superficies adjacentes faisant partie de la même parcelle de culture.

5. ANALYSE VISUELLE QUALITATIVE DU RENDEMENT (AVR)

L'analyse visuelle qualitative du rendement (AVR) permet de poser un diagnostic rapide du sol des cultures en se basant sur l'observation systématique de différentes caractéristiques du sol et de la culture sur la superficie restaurée et sur la superficie adjacente.

Pour les sites d'implantation d'éoliennes, la parcelle à évaluer sera marchée par l'agronome qui prendra soin de couvrir adéquatement les superficies suivantes :

- La superficie restaurée;
- La superficie adjacente jusqu'à une distance d'au moins 15 m de la superficie restaurée;
- Les superficies les plus à risque de présenter des impacts de la construction de l'éolienne, telles que l'aire de la grue ou l'aire d'entreposage des déblais;
- La zone de transition entre la superficie restaurée et la superficie adjacente.

La figure 2 présente un exemple du tracé parcouru lors d'une AVR dans une situation où l'éolienne est construite au centre d'une parcelle cultivée.

Dans le cas des chemins d'accès, le suivi devra comprendre au moins un point d'observation pour chaque 100 m de chemin linéaire, et ce, seulement sur le ou les côtés du chemin ayant subi des perturbations (enfouissement du réseau collecteur, remise en culture d'une surface de travail temporaire, etc.). Pour chaque point, des observations seront prises sur les superficies restaurées et sur les superficies adjacentes en tenant compte des effets de bordure que l'on retrouve généralement en bordure des chemins. Si possible, l'état des cultures en bordure des chemins sera comparé avec d'autres bordures de la même parcelle afin de valider si l'effet de bordure observé est semblable ou non à ce que l'on retrouve dans le reste de la parcelle ou sur les parcelles adjacentes. De façon générale, un effet de bordure sera jugé normal si la culture devient comparable au reste de la parcelle à une distance raisonnable du chemin d'accès, soit, par exemple, au 5^e rang de maïs ou au 9^e rang de soya. Si un effet de bordure est plus marqué, des observations additionnelles devront être effectuées afin d'en déterminer la cause. Au besoin, l'agronome recourra aux méthodes de l'ASA pour compléter son diagnostic.

Afin d'établir un diagnostic complet pour chaque site en culture, il importe d'effectuer des AVR à des moments appropriés et en nombre suffisant pour obtenir les données nécessaires. L'agronome veillera à effectuer ses visites dans des conditions qui lui permettront de bien évaluer l'état du sol et des cultures. Par exemple, pour vérifier l'état du drainage sur des superficies restaurées, l'agronome pourra planifier une visite après un événement important de précipitations. Lors de la première année de culture, chaque site fera l'objet de deux à trois visites à des périodes clés de la saison selon la culture. Par exemple, les

cultures de soya et de maïs feront l'objet d'AVR en post-levée, en début de stade reproductif et à maturité physiologique, alors que les cultures de blé ou d'orge, étant donné leur plus courte saison végétative, ne feront l'objet que de deux visites, soit en post-levée et à maturité physiologique. Pour les années suivantes, l'agronome pourra diminuer ou augmenter le nombre de visites en fonction de son analyse de la situation et de l'évolution des superficies suivies. Cependant, un minimum d'une visite par site devra être effectué au cours de chaque année du suivi.

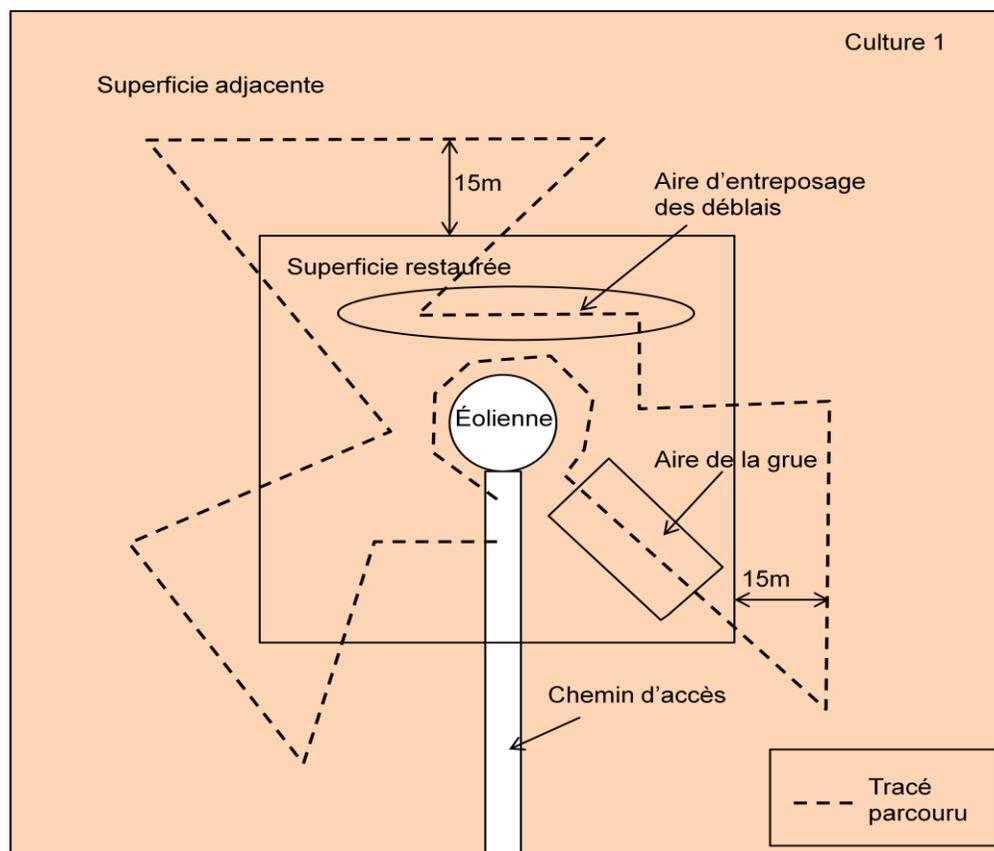


Figure 2. Exemple du tracé parcouru durant une AVR sur un site d'éolienne

L'analyse visuelle des rendements (AVR) se base principalement sur les méthodes proposées dans la « Grille de référence de l'Ordre des agronomes du Québec (OAQ) concernant les actes agronomiques posés en conservation et en aménagement des sols » (OAQ, 2013) et dans l'ouvrage « Les profils de sols agronomiques, un outil de diagnostique de l'état des sols » (Weill, 2009). Ainsi, le diagnostic posé lors des AVR sera fondé principalement sur les éléments suivants :

1- État de la culture

- Stade de développement ;
- Hauteur des plants ;
- Coloration du feuillage ;
- Densité des plants ;

- Régularité de la culture ;
- Présence de mauvaises herbes ;
 - Pourcentage de couverture du sol ;
 - Espèces présentes ;
 - Présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ;
- Position et géométrie des zones où la culture pousse moins bien.

2- État du sol

- Historique des travaux de sol ;
- Texture et structure du sol ;
- État de la surface du sol ;
 - Présence d'une croûte de battance ;
 - Présence de cuvette ;
 - Présence d'eau ;
- État du drainage de surface ;
- État du drainage souterrain.

Pour chaque site d'observation, les superficies restaurées et les superficies adjacentes sont comparées sur la base de ces critères afin de poser un diagnostic et, le cas échéant, de proposer des mesures correctives. Lorsqu'une différence est observée, afin de compléter son diagnostic, l'agronome peut procéder au besoin à une ASA.

6. ANALYSE DES SOLS AGRICOLES (ASA)

Tout comme pour l'AVR, l'ASA doit se faire en tout temps en comparant les superficies restaurées et les superficies adjacentes. Les emplacements choisis pour les observations ou pour l'échantillonnage sont en relation directe avec les problématiques retrouvées sur le terrain, et ce, en fonction du jugement de l'agronome responsable et basé sur les règles de l'art.

Les principaux outils employés lors des ASA sont les analyses physico-chimiques du sol et le profil de sol, mais d'autres méthodes telles que l'évaluation de la masse volumique apparente ou des mesures de la vitesse d'infiltration de l'eau peuvent également être utilisées au besoin par l'agronome. Le choix des tests à effectuer est en lien avec les problématiques retrouvées sur le terrain et selon le type d'informations nécessaires à l'agronome pour compléter son diagnostic et émettre ses recommandations.

6.1 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DU SOL

L'analyse physico-chimique du sol se fait à l'aide d'un échantillon multiple composé d'au moins 15 échantillons prélevés selon la méthode décrite dans le « Guide de référence en fertilisation » (CRAAQ, 2010). La superficie à couvrir par l'échantillon est en fonction de la problématique rencontrée sur le terrain et l'évaluation doit se faire, comme pour toutes les analyses, en comparaison avec un échantillon provenant de la superficie adjacente.

Les analyses pouvant être effectuées sur les échantillons prélevés sont les suivantes :

- Texture du sol ;
- pH_{eau} ;
- Besoin en chaux ;
- Pourcentage de matière organique ;
- Indice de disponibilité (P, Ca, K, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B) ;
- Indice de saturation en phosphore.

Les analyses physico-chimiques du sol permettent de vérifier si, par exemple, il y a eu mélange ou perte du sol arable ou s'il y a une différence de fertilité entre les superficies restaurées et les superficies adjacentes.

6.2 PROFIL DU SOL

L'analyse du profil du sol consiste à creuser des trous dans le sol à une profondeur de 60 à 90 cm aux endroits appropriés en fonction des observations de l'agronome. Le profil du sol permet de vérifier l'état du sol en profondeur à travers ses divers horizons. Les profils de sol sont effectués selon la méthodologie présentée dans l'ouvrage « Les profils de sol agronomique, un outil de diagnostic de l'état des sols » (Weill, 2009).

Le profil du sol fournit des informations sur les caractéristiques du sol suivantes :

- La couleur, la texture, la structure et le niveau d'activité biologique des différents horizons de sol ;
- Les effets des opérations de travail cultural sur les différents horizons de sol ;
- L'état du système racinaire ;
- La présence d'une couche compacte et sa profondeur ;
- L'aération du sol (couleur, marbrure et odeur) ;
- La hauteur de la nappe phréatique (s'il y a lieu).

Le profil de sol permet de vérifier si, par exemple, on retrouve une couche compacte dans le sol et d'en déterminer la profondeur et la cause.

6.3 MASSE VOLUMIQUE APPARENTE ET CAPACITÉ D'INFILTRATION

Dans les cas où il subsiste des doutes quant à la présence de compaction ou à son impact potentiel sur les cultures suite à un profil de sol, la mesure de la masse volumique apparente du sol ou la mesure de la capacité d'infiltration du sol peut fournir à l'agronome l'information nécessaire pour compléter son diagnostic. À cet effet, l'agronome utilisera les méthodologies reconnues telle que la méthode pour mesurer la densité apparente du sol décrite en page 744 de l'ouvrage « Soil Sampling and Methods of Analysis » (Carter et Gregorich, 2007). L'évaluation de la capacité d'infiltration du sol pourra être mesurée à l'aide d'un infiltromètre de Guelph, d'un infiltromètre à charge constante de Côté ou de toute autre méthode équivalente..

7. ANALYSE QUANTITATIVE DU RENDEMENT (AQR)

L'analyse quantitative du rendement (AQR) permet d'évaluer l'écart de rendement entre les superficies restaurées et les superficies adjacentes. L'AQR, contrairement à l'AVR et l'ASA, ne permet pas de poser un diagnostic sur l'état des sols, ni de formuler des recommandations de travaux correctifs. Les résultats des AQR doivent donc en tout temps être analysés à la lumière du diagnostic posé par l'agronome en cours de saison.

Pour chaque AQR, des mesures de rendement sont effectuées dans les superficies restaurées et dans les superficies adjacentes lorsque la culture a atteint sa maturité physiologique ou qu'elle s'en approche. Le résultat d'une AQR peut mener aux conclusions suivantes :

- Il n'y a pas d'écart de rendement important (la différence de rendement est inférieure à 15 %) ;
- Il y a un écart de rendement dont la cause est inconnue ;
- Il y a un écart de rendement dont la cause est connue.

La figure 3 présente les étapes qui suivent la réalisation d'une AQR en fonction des résultats obtenus. Lorsqu'un écart de rendement est mesuré, mais que le diagnostic posé grâce à l'AVR et à l'ASA n'a pas identifié de problématique susceptible d'avoir un impact sur les rendements, une ASA doit être planifiée la saison suivante afin de valider si l'écart de rendement observé découle de la variabilité normale des rendements sur la parcelle ou de la présence d'une problématique. Le cas échéant, les travaux correctifs appropriés doivent être recommandés lorsque nécessaire. De la même façon, lorsqu'un écart de rendement est mesuré et que la cause a été identifiée au diagnostic de l'agronome, des travaux correctifs appropriés doivent être recommandés si requis. Dans tous les cas, un minimum de deux AQR démontrant que les rendements sur les superficies restaurées sont équivalents aux rendements des superficies adjacentes doit être réalisé pour chaque site.

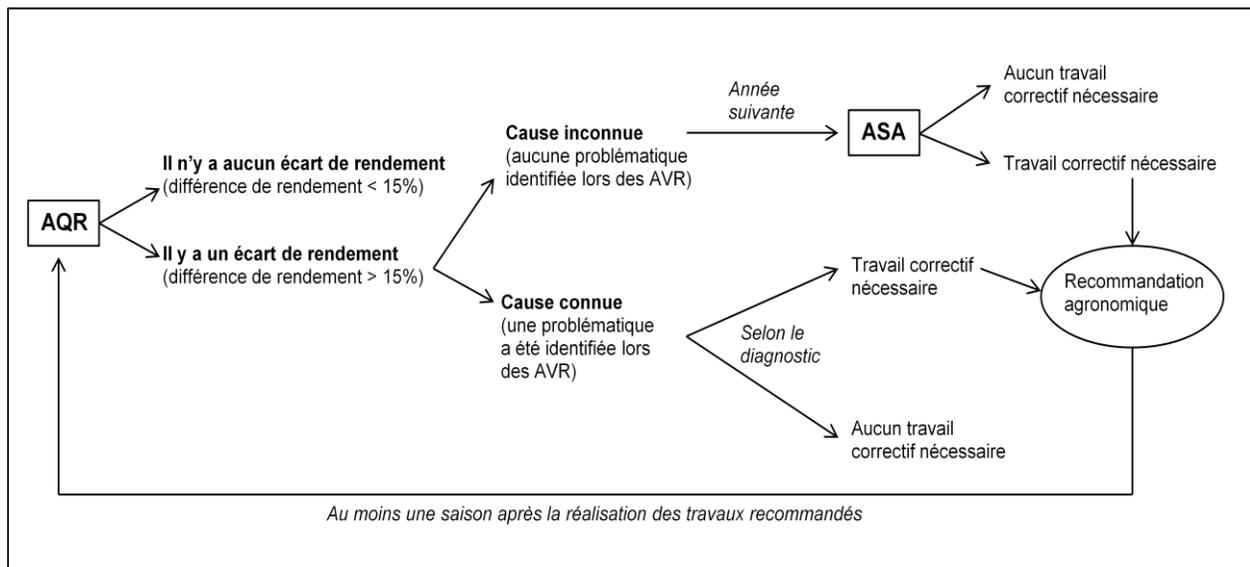


Figure 3. Schéma général des différentes étapes suivant la réalisation d'une AQR

En fonction de la faisabilité technique et de la disponibilité du matériel, une des trois méthodes suivantes peut être sélectionnée par l'agronome pour réaliser les AQR :

1. Mesure des rendements lors du battage avec un capteur de rendement préalablement calibré ;

2. Mesure des rendements avec une balance commerciale (de type voiture à grains) calibrée. Une superficie d'au moins 2 000 m² par zone devra être récoltée. Un échantillon de grains dans la superficie restaurée et un autre dans la superficie adjacente devront être prélevés afin de déterminer le taux d'humidité ;
3. Échantillonnage des cultures adapté à partir des méthodes employées par la Financière agricole du Québec (FADQ, 2016). La méthodologie pourra être ajustée au besoin par l'agronome afin d'être simple et efficace, bien adaptée au contexte du protocole, et de manière à atteindre l'objectif qui est de déterminer s'il existe un écart de rendement entre les superficies restaurées et les superficies adjacentes. Des exemples de protocoles d'échantillonnage pouvant être utilisés par l'agronome pour l'échantillonnage des cultures sont présentés à l'annexe 1 de ce document.

Si la troisième option est retenue, un total de dix échantillons sera prélevé pour chaque AQR, soit cinq échantillons à l'intérieur des superficies restaurées et cinq échantillons à l'intérieur des superficies adjacentes. Les échantillons seront prélevés à une distance minimale de 5 m à l'intérieur de la superficie restaurée, et de 15 m à l'extérieur de celle-ci de façon à compenser pour l'imprécision des systèmes de positionnement satellite et pour éviter d'échantillonner dans la zone de transition entre les superficies restaurées et les superficies adjacentes. Aucun échantillon ne sera pris à une distance de moins de 5 m des bordures de champs et des fossés, dans les bandes riveraines ou à tout autre endroit présentant des caractéristiques différentes de celles de la parcelle à évaluer (section de champ semée en double, section de champ oubliée lors d'un arrosage d'herbicides, baissière de faible dimension, etc.). La superficie échantillonnable devra être assez grande pour permettre de prélever les cinq échantillons à une distance suffisante les uns des autres sur différents rangs.

La figure 4 schématise la position des points d'échantillonnage autour d'une éolienne située en plein champ sur une parcelle cultivée avec une seule culture. Dans cette situation, les points d'échantillonnage peuvent être facilement dispersés tout le tour de l'infrastructure.

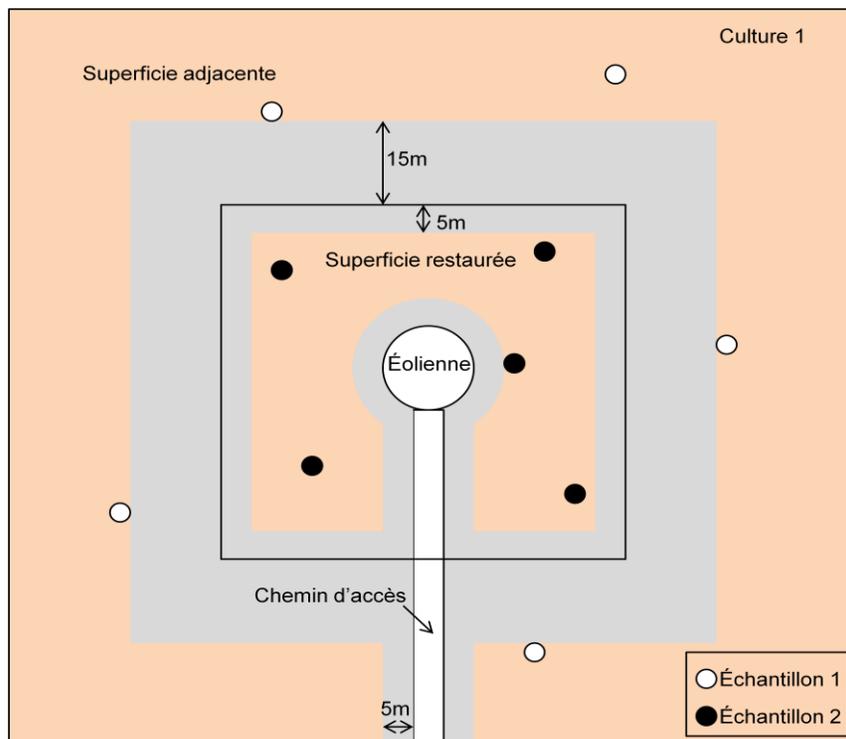


Figure 4. Position des points d'échantillonnage lorsqu'une éolienne est située en plein champ

La figure 5 présente une situation où une éolienne est située à cheval entre trois parcelles cultivées avec des cultures différentes, et où l'on retrouve également un fossé agricole. Dans ce scénario, seule la culture 1 serait échantillonnée puisque la superficie échantillonnable de la culture 2 est insuffisante et que la culture 3 n'a pas été affectée par la construction de l'éolienne.

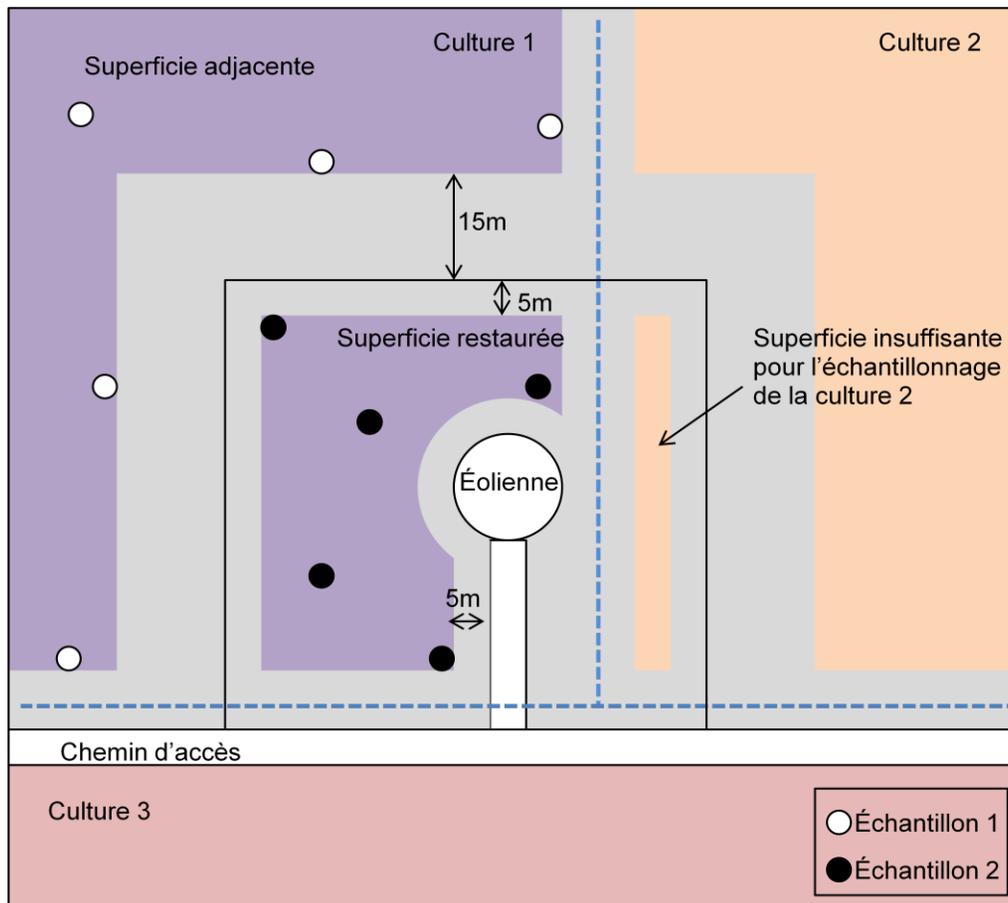


Figure 5. Position des points d'échantillonnage lorsqu'une éolienne est située à cheval entre plusieurs parcelles

Dans le cas d'un chemin d'accès, les mêmes critères peuvent être employés pour positionner les points d'échantillonnage. Lorsqu'un chemin d'accès traversera plusieurs parcelles sur une courte distance, l'agronome sélectionnera les sites présentant les plus grandes superficies échantillonnables de façon à échantillonner au moins une parcelle par 1 000 m de chemin d'accès. En tout temps, l'agronome pourra définir le nombre de parcelles à échantillonner qu'il jugera approprié en justifiant sa décision en fonction des problématiques rencontrées sur le terrain.

La figure 6 présente une situation où la superficie restaurée en marge du chemin d'accès est d'environ 15 m sur une longueur d'environ 100 m faisant partie d'une seule parcelle cultivée, soit une superficie suffisante pour y positionner l'ensemble des points d'échantillonnage à une distance raisonnable les uns des autres.

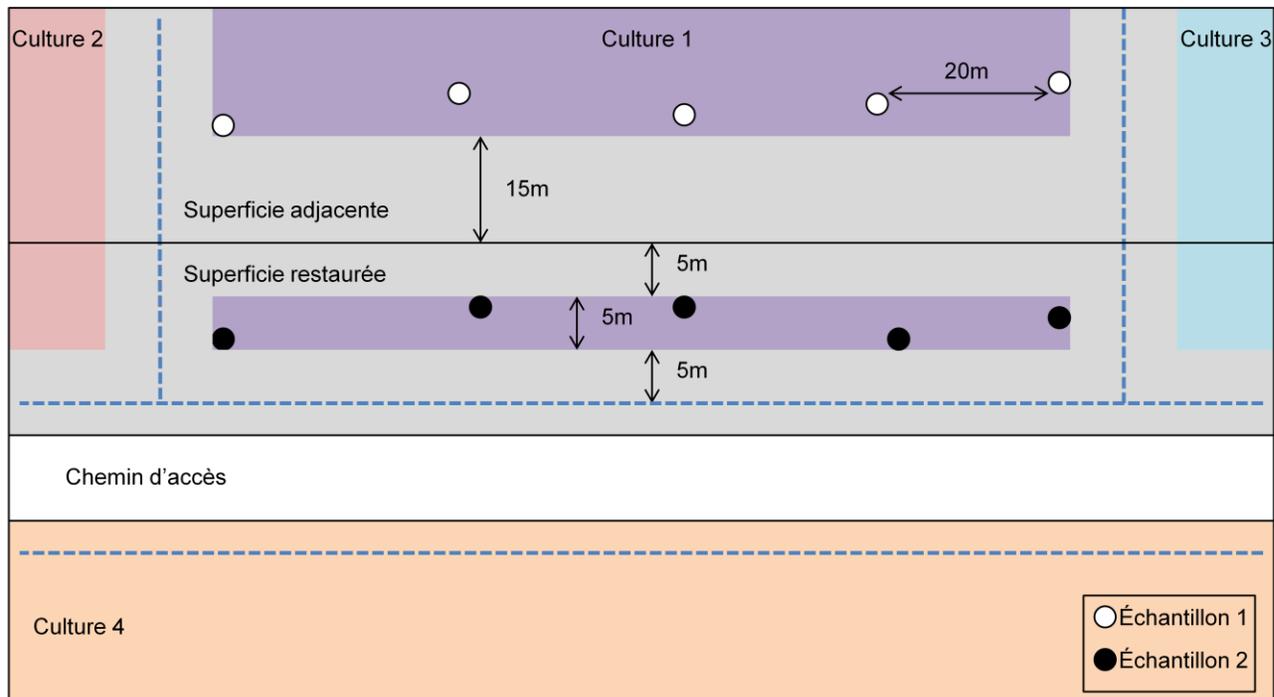


Figure 6. Position des points d'échantillonnage en marge d'un chemin d'accès

8. TRAITEMENT DES DONNÉES ET PRODUCTION DES RAPPORTS DE SUIVI DES SOLS

Les résultats des AVR, des ASA et des AQR seront présentés annuellement dans un rapport qui comprendra entre autres les éléments suivants :

- La description de l'état général des cultures ;
- Un résumé du diagnostic de l'agronome ;
- Les recommandations de l'agronome ;
- Un suivi des travaux correctifs réalisés et leurs résultats ;
- Les résultats des AQR effectuées au cours de la saison.

9. RÉFÉRENCES

- Carter, M.R., Gregorich, E.G. 2007. *Soil Sampling and Methods of Analysis*, Second Edition, Canadian Society of Soil Science, 1224 p.
- CRAAQ, 2010. *Guide de référence en fertilisation*, 2e édition, Parent, L-É et Gagné., G., éditeurs scientifiques, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 473 p.
- FADQ, 2016. *Normes et procédures du Programme d'assurance récolte*, La Financière agricole du Québec, [En ligne], [<http://www.fadq.qc.ca/documents/normes-et-procedures/assurance-recolte/>] (Consulté le 5 mai 2016).
- OAQ, 2013. *Grille de référence de l'OAQ concernant les actes agronomiques posés en conservation et en aménagement des sols*, Ordre des agronomes du Québec, 6 p.
- Martin S., Malenfant, N., Hoorman, J.J., Ménard, O., Garon, B., Mathieu, A., 2015. *Aide mémoire pour mieux comprendre le sol*, Action Semis Direct, 24 p.
- Weill, Anne, 2009. *Les profils de sol agronomiques*, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 139 p.

ANNEXES

Annexe 1

**Exemple de protocole d'échantillonnage pour l'évaluation quantitative
des rendements (AQR)**

1- Méthode d'échantillonnage du maïs-grain

1. Se diriger vers un point d'échantillonnage prédéterminé.
2. Mesurer la distance entre les rangs.
3. Mesurer la distance à échantillonner (3 m + la distance jusqu'au prochain plant).
4. Calibrer la balance et noter le poids de la chaudière vide.
5. Marquer le 3^e, le 6^e, le 9^e et le 12^e épi avec un marqueur permanent.
6. Casser les épis, enlever les spathes et déposer dans la chaudière.
7. Peser la récolte avec la chaudière, noter le poids.
8. Retirer les épis marqués et les placer dans un sac de plastique bien identifié.
9. Combiner les échantillons des 5 points d'échantillonnage et faire analyser pour le taux d'humidité et le pourcentage de rafle.
10. Calculer le rendement moyen.

2- Méthode d'échantillonnage du soya et des petites céréales

1. Se diriger vers un point d'échantillonnage prédéterminé.
2. Mesurer la distance entre les rangs.
3. Mesurer la distance à échantillonner pour obtenir une superficie d'environ 1 m².
4. Couper les plants à la base.
5. Insérer les plants la tête par en bas dans un sac bien identifié.
6. Combiner les échantillons de 5 points d'échantillonnage et faire analyser pour le taux d'humidité et le poids en grain humide.
7. Calculer le rendement moyen.

3- Méthode d'échantillonnage pour les cultures de chou, brocoli et chou-fleur (avant la récolte)

1. Se diriger vers un point d'échantillonnage prédéterminé.
2. Mesurer la distance entre les rangs.
3. Compter le nombre de plants sur 10 mètres de long.
4. Dénombrer le nombre de choux, brocolis ou choux-fleurs de calibre commercial.
5. Dénombrer le nombre de choux, brocolis ou choux-fleurs de calibre non commercial.
6. Prendre le poids combiné des 3^e, le 6^e, le 9^e et du 12^e chou, brocoli ou chou-fleur.
7. Calculer le rendement moyen.

4- Méthode d'échantillonnage pour les cultures du chou, brocoli et chou-fleur (après la récolte)

1. Se diriger vers un point d'échantillonnage prédéterminé.
2. Mesurer la distance entre les rangs.
3. Compter le nombre de plants sur 10 mètres de long.
4. Dénombrer le nombre de choux, brocolis ou choux-fleurs récoltés.
5. Dénombrer le nombre de choux, brocolis ou choux-fleurs de calibre non commercial.
6. Dénombrer le nombre de choux, brocolis ou choux-fleurs au sol (rejets).
7. Prendre le poids de 5 à 6 brocolis dans le caisson de récolte s'il s'agit de la même variété et du même champ.
8. Calculer le rendement moyen

ENVIRONNEMENT
RESSOURCES NATURELLES
TERRITOIRE

ACTIVA
ENVIRONNEMENT

106, RUE INDUSTRIELLE
NEW RICHMOND (QUÉBEC) G0C 2B0
TÉLÉPHONE : 418 392-5088
SANS FRAIS : 1 866 392-5088
TÉLÉCOPIEUR : 418 392-5080
COURRIEL : INFO@ACTIVAENVIRO.CA
SITE WEB : WWW.ACTIVAENVIRO.CA

Superficiés visées en perte de culture et rendements 2020

Éolienne	Cadastre	Superficiés /	Superficiés	Culture
		perte de rendement	non cultivées	
		m2	m2	2020
PS01	5078204	7702,0	0,0	soya
PS02	5078204	5613,0	0,0	soya
PS03	5078204	0,0	6300,0	soya
PS03	5078204	1805,0	0,0	soya
		15120,00	6300,00	
		21420,00		

Éolienne	Cadastre	Superficiés /	Superficiés	Culture
		perte de rendement	non cultivées	
		m2	m2	2020
PS05	4668105	6247,0	0,0	blé biologique
PS05	4668105	3395,0	0,0	blé biologique
PS06	5078201	8203,0	0,0	blé biologique
PS07	5078201	8856,0	0,0	blé biologique
PS07	5078201	3121,0	0,0	blé biologique
PS 08	4668127	6247,0	0,0	Soya biologique
Stationnement Barrière	5078199	700	0	blé biologique
		36769,0	0,0	
		36769,0		

Éolienne	Cadastre	Superficiés /	Superficiés	Culture
		perte de rendement	non cultivées	
		m2	m2	2020
champ contigu PS-12	3217791-3217790	1950,0	0,0	soya
champ contigu PS 12	3217791-3217791	1950,0	0,0	maïs grain
PS-09	4668120	6929,0	0,0	soya
PS-10	3218168	6847,0	0,0	soya
le long du chemin brouillard/fil	3217790	2018,8	0,0	soya
		19694,8	0,0	
		19694,8		

Éolienne	Cadastre	Superficiés /	Superficiés	Culture
		perte de rendement	non cultivées	
		m2	m2	2020
PS-04	3218173	0,0	1692,0	maïs grain
PS-04	3218173	5127,0	0,0	maïs grain
PS-11	3218173	5368,0	0,0	maïs grain
PS-12	3 217 792	1717,0	0,0	maïs grain
Roulotte	3218173	11035	0,0	maïs grain
Stationnement	3218173	631	0,0	maïs grain
Poste élec./section culture	3 218 326	1154	0	maïs grain
		25032,00	1692,00	
		26724,00		

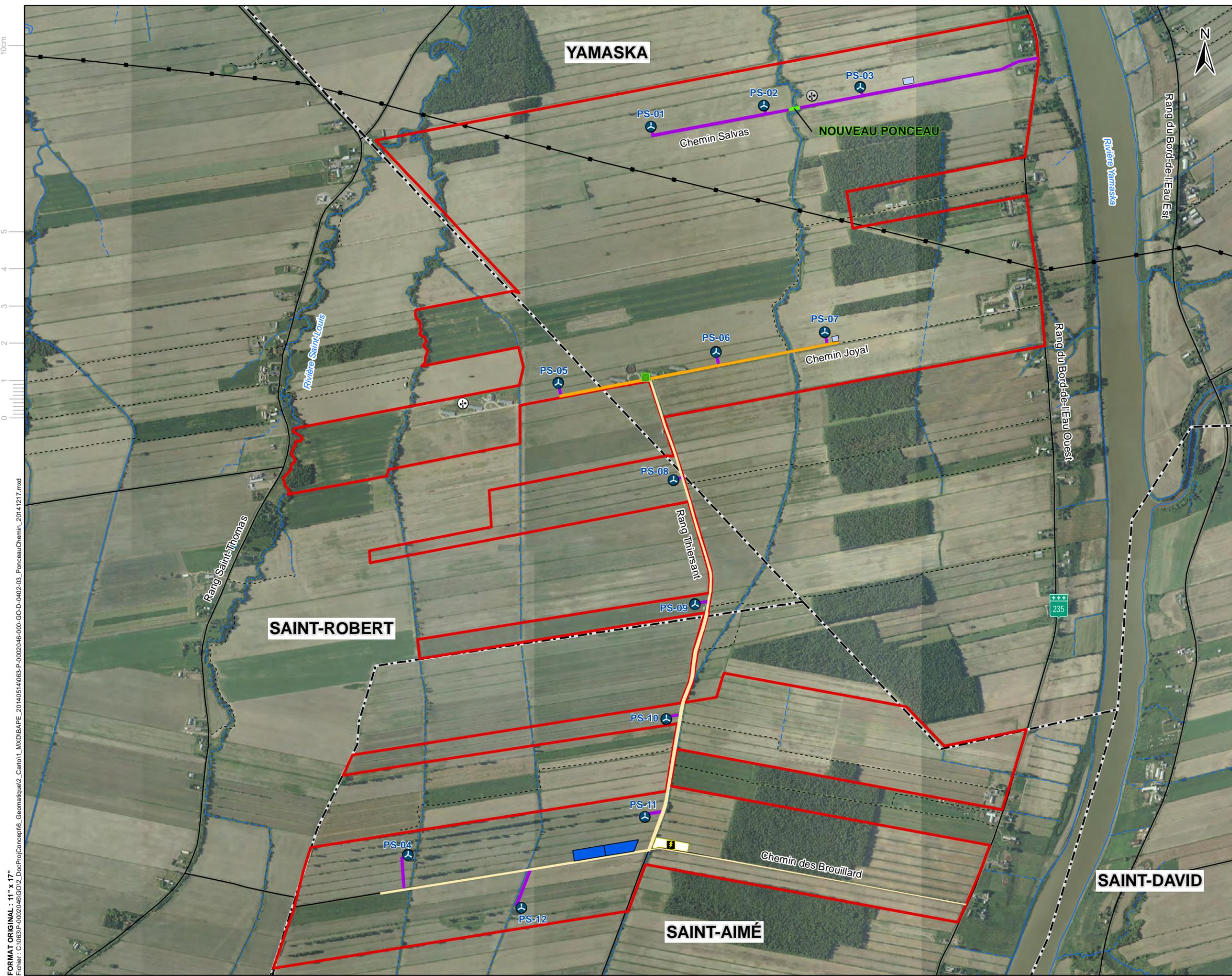
Explication		
Rendement et prix du grain provenant de l'exploitant		
<u>Estimé Rdt (15%H) moy du champ</u>	<u>Rdt des zones éolienne</u>	<u>perte</u>
tonne/ha	tonne/ha	%
3	2,10	30%
3	2,10	30%
3	0,00	100%
3	2,10	30%

Explication		
Rendement et prix du grain provenant de l'exploitant		
<u>Estimé Rdt (15%H) moy du champ</u>	<u>Rdt des zones éolienne</u>	<u>perte</u>
tonne/ha	tonne/ha	%
2,9	0,75	74%
2,9	0,75	74%
2,9	0,75	74%
2,9	0,75	74%
2,9	0,75	74%
2	0,60	70%
2,9	0,75	74%

Explication		
Rendement et prix du grain provenant de l'exploitant		
<u>Estimé Rdt (15%H) moy du champ</u>	<u>Rdt des zones éolienne</u>	<u>perte</u>
tonne/ha	tonne/ha	%
3,22	1,7549	46%
8,24	4,944	40%
3,22	1,7549	46%
3,22	1,7549	46%
3,22	3,22	0%

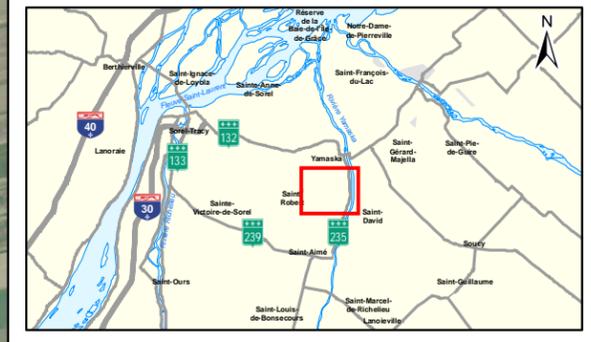
Explication		
Rendement et prix du grain provenant de l'exploitant		
<u>Estimé Rdt (15%H) moy du champ</u>	<u>Rdt des zones éolienne</u>	<u>perte</u>
tonne/ha	tonne/ha	%
9,34	0	100%
9,34	7,472	20%
9,34	7,472	20%
9,34	7,472	20%
9,34	5,604	40%
9,34	5,604	40%
9,34	9,34	0%

Les superficies proviennent des délimitations de pertes de culture de 2019, les baisses potentielles de rendements se retrouvaient au sensiblement aux mêmes endroits en 2020.



- COMPOSANTES DU PROJET**
- Éolienne proposée
 - Poste de sectionnement proposé
 - Boîte de jonction proposée
 - Mât de mesure de vent proposé
 - Mât de mesure de vent existant
 - Limite du parc éolien
- Objet**
- Bureau principal
 - Bureau secondaire
- Chemin d'exploitation**
- Chemin existant renforcé (privé)
 - Chemin existant renforcé (public)
 - Nouveau chemin privé
- MILIEUX HYDRIQUES**
- Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
- LIMITES ET INFRASTRUCTURES**
- Limite municipale
 - Route principale
 - Route secondaire ou rue
 - Autre chemin
 - Chemin de fer désaffecté
 - Ligne de transport d'énergie (120 kV)

Sources :
 - Photographies aériennes : MRC de Pierre-De Saurel
 - Inventaires : CPTAQ 2013
 - Données topographiques : CanVec 2012, BNDT 2001, EcoFor 2005, SIH (date)

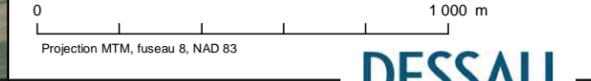


Cient
 Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.

Projet
 Construction du Parc éolien Pierre-De Saurel dans la MRC de Pierre-De Saurel

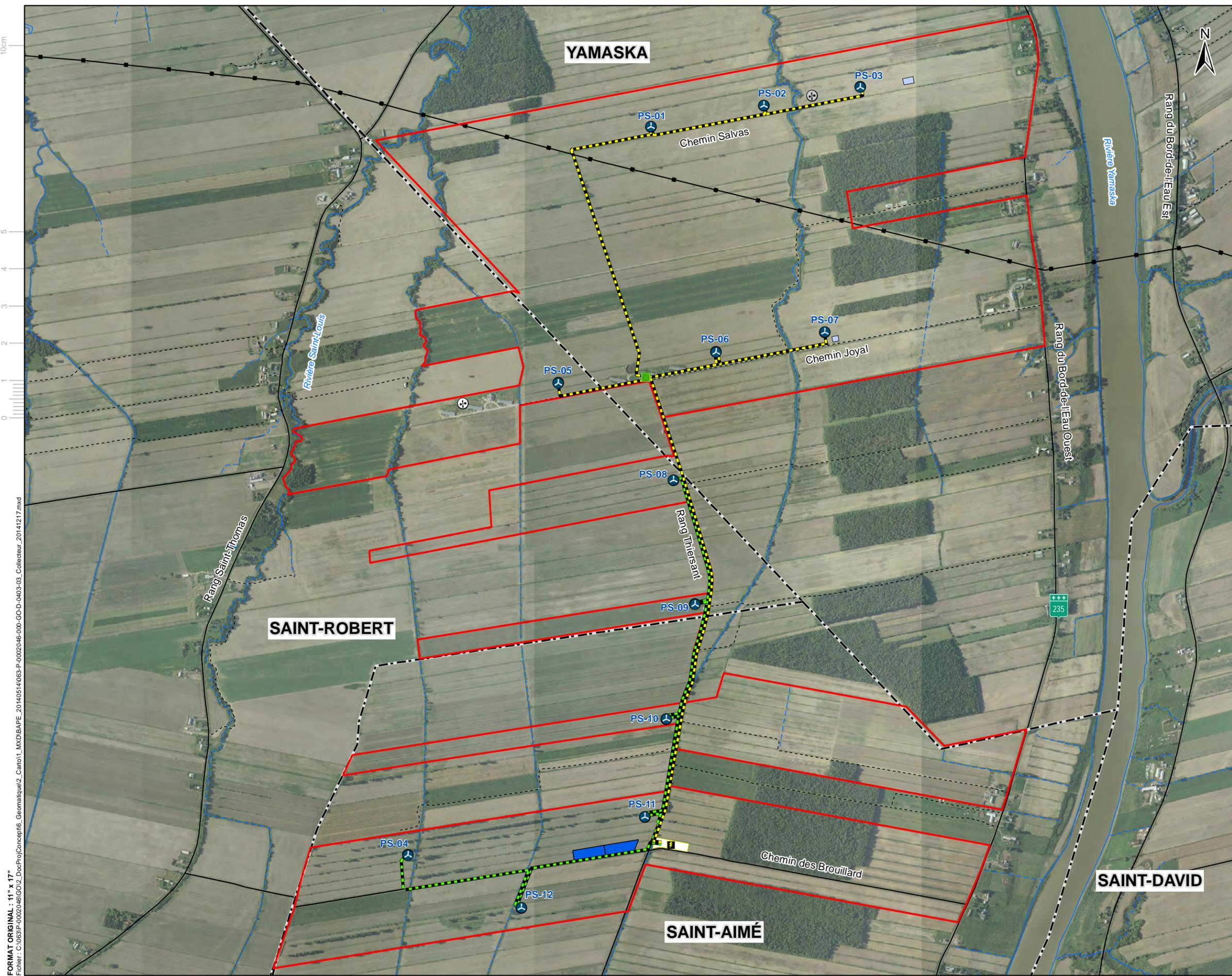
Titre
Carte 2
Équipements et infrastructures du parc éolien
Chemins d'exploitation et traversée de cours d'eau

Préparé par : G. Carpentier N/D : 063-P-0002046-000-GO-D-0402-03
 Dessiné par : S. Deslandes Échelle : 1:17 500
 Vérifié par : P. Brousseau Date : 17 décembre 2014



FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\063P-0002046\G02_DocPro\Concept\6_Geomat\quell2_Carrot1_MXD\BAP_E_20140514\063-P-0002046-000-GO-D-0402-03_ParcEolien\Chemin_20141217.mxd

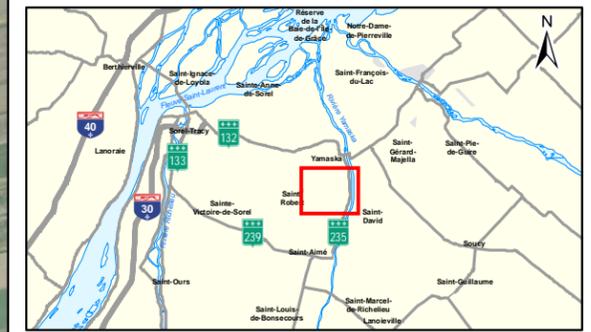
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\063P-0002046\G012_DocPro\Concept\6_Geomatique\2_Cano11_MXD\BAPPE_20140514\063-P-0002046-000-GO-D-0403-03_Collecteur_20141217.mxd



- COMPOSANTES DU PROJET**
- Éolienne proposée
 - Poste de sectionnement proposé
 - Boîte de jonction proposée
 - Mât de mesure de vent proposé
 - Mât de mesure de vent existant
 - Limite du parc éolien
- Objet**
- Bureau principal
 - Bureau secondaire
- Réseau collecteur proposé**
- Circuit 1
 - Circuit 2
- MILIEUX HYDRIQUES**
- Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
- LIMITES ET INFRASTRUCTURES**
- Limite municipale
 - Route principale
 - Route secondaire ou rue
 - Autre chemin
 - Chemin de fer désaffecté
 - Ligne de transport d'énergie (120 kV)

Sources :

- Photographies aériennes : MRC de Pierre-De Saurel
- Inventaires : SMI 2010, CPTAQ 2013
- Données topographiques : CanVec 2012, BNDT 2001, EcoFor 2005, SIH (date)



Cient
Parc éolien Pierre-De Saurel S.E.C.

Projet
Construction du Parc éolien Pierre-De Saurel dans la MRC de Pierre-De Saurel

Titre
Carte 10
Équipements et infrastructures du parc éolien
Réseau collecteur

Préparé par : G. Carpentier N/D : 063-P-0002046-000-GO-D-0403-03
 Dessiné par : S. Deslandes Échelle : 1:17 500
 Vérifié par : P. Brousseau Date : 17 décembre 2014

