



CIRANO

Allier savoir et décision



Les enjeux du numérique dans le secteur agricole Défis et opportunités

SOMMAIRE EXÉCUTIF

ANNIE ROYER

NATHALIE DE MARCELLIS-WARIN

INGRID PEIGNIER

THIERRY WARIN

MOLIVANN PANOT

CHRISTOPHE MONDIN

1 Mise en contexte et méthodologie

Les technologies de l'information et des communications contribuent à faire émerger, à l'échelle mondiale, une révolution dite numérique. De plus en plus de données sont collectées et partagées entre les producteurs, les équipementiers, les entreprises qui fournissent intrants et services, les gouvernements, les différentes organisations qui structurent le secteur, les consommateurs, ainsi que les autres maillons de la chaîne d'approvisionnement.

Ces données sont collectées à partir de divers dispositifs (stations météorologiques, robots, tracteurs et équipements agricoles, drones, puces ou senseurs placés sur des animaux ou dans les bâtiments) localisés sur les fermes. Leur valorisation permet le développement d'innovations et de modèles prédictifs qui améliorent la productivité et facilitent la vie des producteurs.

Avec le développement de l'usage du numérique et la très grande quantité de données qui sont générées, des questions peuvent toutefois se poser en lien avec la confidentialité des données, leur sécurité (vol, piratage, manipulation), le transfert et le partage des données, la concurrence et le risque d'espionnage, la qualité des données, les compétences pour le traitement des données collectées, l'indépendance des producteurs, etc.

Dans ce contexte, ce projet exploratoire se divisant en deux volets dresse tout d'abord un portrait de l'utilisation du numérique en agriculture au Québec et des enjeux qui en découlent (Comment se manifeste la révolution numérique en agriculture et quels sont les potentiels du numérique dans ce secteur ? Comment sont perçus les grands enjeux de cette révolution par les divers acteurs ?). Dans un deuxième volet et afin d'identifier les éléments à prendre en compte pour aider à la prise de décision au Québec quant à l'encadrement des données numériques agricoles, ce rapport présente et compare les principales caractéristiques de quelques initiatives publiques mises en place ailleurs dans le monde pour encadrer l'utilisation de données numériques, pour faciliter le partage de ces données et pour assurer leur transparence ou améliorer leur utilisation. En effet, pour tirer le plein potentiel des données, un partage de ces dernières semble incontournable. Loin de consister uniquement en un simple transfert d'information, le partage des données agricoles doit avant tout donner l'opportunité de renforcer la coopération entre les créateurs de ces données et les experts compétents pour les analyser afin de créer de la valeur ajoutée et des opportunités commerciales au sein de la chaîne agroalimentaire. Le partage doit se faire de manière organisée et observer certaines règles, notamment en matière d'éthique, de transparence et de sécurité. Dans ce contexte, plusieurs initiatives de réglementation, de portails de partage de données, de charte des bonnes pratiques et autres labels ont récemment émergé un peu partout dans le monde, avec une certaine concentration en Europe et aux États-Unis.

Ce rapport a été élaboré sur la base de trois types d'acquisitions d'information :

(1) Revue de littérature : Tout d'abord la consultation d'articles scientifiques, de livres, de rapports gouvernementaux, de rapports d'entreprises, et de rapports d'organisations a permis de constituer une revue de littérature sur les faits et enjeux de l'utilisation du numérique dans le secteur agricole.

(2) Entrevues avec des acteurs et experts du milieu (méthode qualitative) : Des entretiens semi-dirigés ont été conduits avec plus d'une vingtaine d'acteurs et experts du milieu (des producteurs, des organisations de producteurs, des centres de recherche et d'expertise, des fournisseurs d'intrants, d'équipements ou de services et finalement des institutions et organisations gouvernementales tant au Québec qu'à l'international).

(3) Enquête en ligne auprès de producteurs québécois (méthode quantitative) : Basé sur les jalons des entretiens et de la revue de littérature, un questionnaire a été constitué et diffusé au cours de l'année 2019 auprès de producteurs québécois évoluant dans des secteurs agricoles névralgiques en termes de poids économique et d'utilisation du numérique : le secteur laitier (121 répondants), le secteur des grains (46 répondants) et celui des cultures en serres (47 répondants). Les différents points abordés dans le questionnaire, à remplir sur une base volontaire, portent sur l'utilisation actuelle du numérique sur la ferme, les déterminants de l'adoption des outils numériques, les enjeux du numérique selon les producteurs, le rôle que devrait jouer l'État, l'utilisation future du numérique sur leur ferme et quelques données socio-économiques.

VOLET 1 - POTENTIELS DU NUMÉRIQUE EN AGRICULTURE ET USAGE ACTUEL AU QUÉBEC

2 Portrait du virage numérique dans l'agriculture québécoise

2.1 Contextualisation du virage numérique dans le secteur agricole au Québec

Socle de l'ensemble de l'industrie bioalimentaire, l'agriculture et ses activités de soutien représentent 57 000 emplois et comptent 28 000 entreprises agricoles. Ce secteur génère environ 15% du total de l'industrie (\$3 796 millions en 2017) (MAPAQ, 2019b). La production laitière est de loin la plus importante production agricole en termes de recettes monétaires avec \$2,39 milliards de recettes annuelles en 2018. La production porcine vient tout juste après avec \$1,22 milliards. Les productions laitière et porcine totalisent à elles seules 40% des recettes monétaires agricoles du Québec. Du côté des productions végétales, le maïs, le soja, les légumes et les produits d'érable comptent pour environ 25 % des recettes totales (MAPAQ, 2019a).

Afin de conserver, voire accroître ses parts de marchés, ce secteur va devoir entreprendre un virage numérique tout comme ses concurrents, et s'intéresser aux usages et bénéfices des technologies liées à l'intelligence artificielle et aux données. De fait, le virage numérique, loin de constituer une mode de passage, se présente comme une nouvelle façon de faire l'agriculture dans un contexte de ressources de plus en plus rares, une concurrence de plus en plus vive, une pénurie de main d'œuvre et des producteurs qui se soucient de plus en plus de leur qualité de vie.

L'introduction de l'intelligence artificielle en agriculture s'accompagne cependant d'une multitude de défis (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017). Pour se développer, l'IA a besoin d'infrastructures puissantes et fiables de connexion à Internet et de données de

haute qualité (données d'images par exemple). Le coût des technologies qui utilisent l'intelligence artificielle est également souvent très élevé. Du fait de l'importance du secteur agricole dans l'économie québécoise et des nombreux défis à relever pour l'agriculture, il est crucial pour le Québec de correctement négocier son virage numérique. À la clé se trouve son indépendance en termes de maintien de ses avantages comparatifs, de ses parts de marché à l'international; des solutions pour la relève du secteur et la formation de ses producteurs aux nouvelles technologies; une réduction du gaspillage de ses ressources; l'opportunité de développer un savoir-faire technique, technologique, et éthique en termes d'utilisation de la technologie, du numérique, des données, et de l'IA appliqués au secteur agricole; et l'occasion de participer activement à cette transformation du secteur et devenir un chef de file d'ordre mondial.

Il existe très peu de données récentes sur le niveau d'utilisation des outils et technologies numériques dans les différents secteurs agricoles au Canada et encore moins sur la perception qu'ont les acteurs des enjeux qui en découlent. Au Québec aucune étude ne fait le portrait de l'utilisation des technologies numériques. Nous avons donc tenté de faire, à travers une méthodologie réunissant plusieurs sources de données, un portrait qualitatif sur la base des perceptions des acteurs. Compte tenu du fait que les données recueillies sont des perceptions, leur interprétation doit se faire avec une certaine prudence.

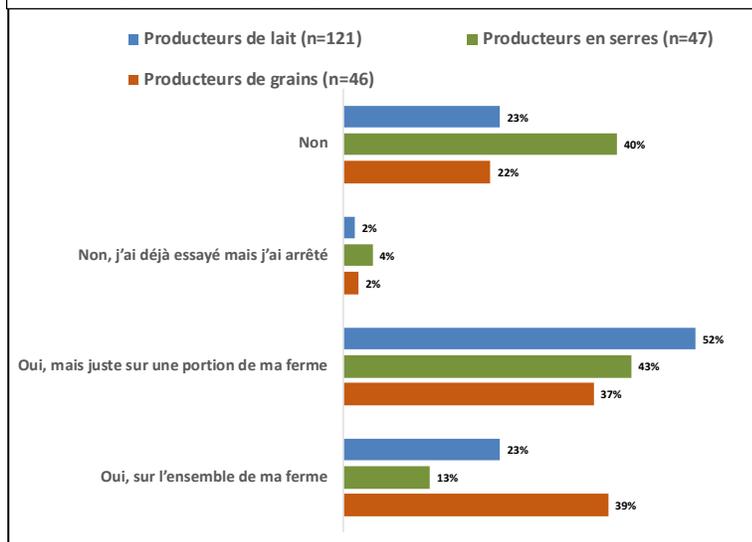
2.2 Perception du numérique, potentiel d'utilisation, et perspectives de développement dans le secteur agricole au Québec

Le virage numérique est plutôt très bien perçu au Québec, que ce soit par les acteurs que nous avons rencontrés ou par les producteurs que nous avons consulté à travers un questionnaire en ligne. Le sentiment majoritairement positif est fondé sur les bénéfices en termes de productivité et de qualité de vie que ces technologies apporteraient. Les enjeux relatifs à la donnée ou les enjeux éthiques n'entachent pas du tout, ou très peu, cette perception.

Selon certaines personnes interrogées, l'utilisation d'outils numériques en production animale permettrait d'optimiser les performances comme la santé des animaux et la détection des maladies à des stades précoces pour éviter la propagation. Les productions à forte valeur ajoutée (culture en serre, maraîcher, production animale intensive, secteur laitier) auraient aussi selon eux avantage à utiliser le numérique, car les enjeux de main d'œuvre y sont plus prononcés et les facultés de l'agriculture de précision s'y déclinent pleinement.

Les résultats de nos trois enquêtes (voir Figure 1) nous permettent d'avoir une idée du niveau d'adoption des technologies numériques pour les trois secteurs agricoles enquêtés (lait, serres et grains).

Figure 1 : Votre ferme a-t-elle recourt à des outils ou des services utilisant des technologies numériques de précision, de la machinerie automatique ou de la robotique ?



L'industrie laitière québécoise est plutôt très bien positionnée vis-à-vis de son utilisation du numérique. 75 % des **producteurs laitiers** sondés utilisent les nouvelles technologies numériques, que cela soit sur l'ensemble de leur ferme (23 %) ou sur une portion seulement de leur ferme (52 %). De l'avis de 95 % des producteurs laitiers sondés, ces technologies seront de plus en plus importantes dans le futur. Parmi les producteurs utilisant des technologies numériques, les applications mobiles ou sur tablette représentent les plus utilisées, cette réponse étant citée par trois quart

des répondants. Viennent ensuite les capteurs de mouvements des vaches (53 %), le GPS (47 %) et les caméras pour surveiller (47 %). On observe à l'opposé que les détecteurs de vêlage et les capteurs de températures des animaux sont relativement peu utilisés.

Dans l'échantillon des **producteurs en serre**, 56 % des répondants déclarent utiliser les nouvelles technologies (13 % sur l'ensemble de leur ferme et 43 % sur une portion de leur ferme). 40 % indique ne pas en utiliser du tout actuellement. Parmi les producteurs en serre utilisant des technologies, la totalité des répondants déclare surveiller la température dans leurs serres en employant des outils numériques. La surveillance de l'humidité représente également un paramètre important pour eux, puisqu'ils sont 81 % à le mesurer en utilisant des outils numériques. Les conditions météorologiques se situent en troisième position dans le classement, cité par 65 % des répondants.

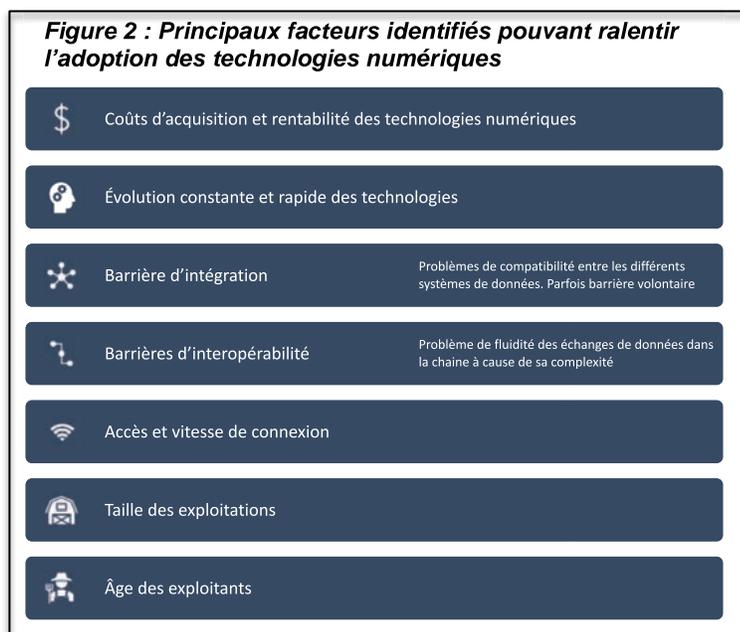
Environ 76 % des **producteurs de grains** déclarent une utilisation totale (39 %) ou partielle (37 %) des technologies numériques sur leur exploitation. Ils sont environ 22 % à n'y avoir jamais eu recours. Parmi les producteurs de grains qui utilisent des technologies numériques, ils les emploient surtout pour l'application de produits phytosanitaires (69 % d'entre eux), puis pour l'application d'engrais (60 %) et la topographie du sol (60 %).

La vague numérique en agriculture ne semble pas être une mode de passage, bien au contraire. De façon générale, le Québec agricole suit la vague numérique, du moins au niveau de l'adoption des technologies. Par contre, de l'avis de plusieurs répondants interrogés, la province aurait un certain retard au niveau de l'intégration des données générées sur les exploitations comparativement aux régions concurrentes. Pour ce qui est des données ouvertes, le Québec aurait un important retard par rapport aux États-Unis, l'Europe et le reste du Canada. Cependant, les mentalités des producteurs agricoles tendent à changer dans le sens d'une plus grande utilisation du numérique : les producteurs apportent plus d'importance à

la qualité de vie, surtout les jeunes producteurs de la relève, et se considèrent de plus en plus comme des gestionnaires d'entreprises. Le recours à ces nouveaux outils est vu par comme une nécessité pour répondre à certaines problématiques présentes dans le paysage agricole québécoise, et plus le temps passe, plus elles seront incontournables. L'enquête révèle que plus de la moitié des producteurs agricoles des trois secteurs sondés (près du trois quarts dans le secteur laitier) commenceront à utiliser ou utiliserons davantage de technologies numériques au cours des deux prochaines années. Globalement, on constate que les trois principaux bénéfices à l'utilisation des technologies numériques priorisés par l'ensemble des producteurs sont la simplification de leurs opérations et de la gestion de leur ferme, l'amélioration de leur qualité de vie et la meilleure qualité de leurs produits.

2.3 Facteurs ralentissant l'adoption des nouvelles technologies dans le secteur agricole

Plusieurs facteurs pouvant ralentir l'adoption des technologies numériques sur les fermes ont été identifiés par les participants aux entrevues. Certains facteurs ne sont pas liés au contexte local, mais seraient présents partout où les technologies numériques se déploient. D'autres facteurs de ralentissement seraient plutôt liés au contexte québécois ou canadien. Certaines technologies ne seraient tout simplement pas encore disponibles au Canada, ou ne sont pas



adoptées, car elles répondent à un besoin qui n'existe pas aussi fortement au Québec (par exemple les systèmes intelligents de gestion de l'eau et d'irrigation des champs en Californie).

Globalement, les trois principales contraintes communément perçues par tous les producteurs sondés au travers de nos enquêtes sont surtout des contraintes financières et technologiques dans une moindre mesure : coût d'acquisition des technologies, rentabilité incertaine et évolution constante et rapide des technologies.

Coûts d'acquisition des technologies numériques

Les contraintes à l'adoption des technologies numériques les plus fréquemment citées chez les producteurs de lait sont les coûts d'acquisition et de maintenance trop élevés. Loin devant les autres, ces deux réponses sont citées comme étant une contrainte forte par respectivement 61 % et 49 % des répondants. L'évolution constante de la technologie et l'incertitude de la rentabilité de ces technologies sont considérées comme une contrainte forte par un peu plus du quart des répondants.

En ce qui concerne les producteurs en serres, la contrainte la plus importante à l'adoption des technologies numériques est leur coût élevé d'acquisition (62 %), l'évolution constante de la technologie (38 %), la compatibilité de leur équipement (30 %) et l'incertitude de la rentabilité de ces équipements (30 %). À l'instar des producteurs en serre, la contrainte la plus importante à l'adoption des technologies numériques pour les producteurs de grains est le coût élevé d'acquisition (65 %), le coût élevé de maintenance (48 %) et l'évolution constante de la technologie (46 %).

Rentabilité des technologies numériques

Pour les producteurs agricoles, une variable domine les autres par rapport à la décision d'adopter ou non des technologies numériques : la rentabilité. L'enjeu est pour chaque producteur de connaître le seuil de rentabilité d'une technologie. À partir de quelle surface, à partir de combien de têtes est-ce rentable d'investir dans une technologie numérique ? C'est pour cette raison entre autres et nous le constaterons plus tard que la taille des exploitations est un facteur qui peut freiner l'usage de technologies numériques.

Si les intervenants rencontrés en entrevue soulignent l'importance des études sur la rentabilité comme facteur nécessaire d'adoption des nouvelles technologies numériques, les réponses des producteurs de lait interrogés sont plus nuancées. Seulement 27 % d'entre eux considèrent la rentabilité incertaine comme une forte contrainte à l'adoption. Les producteurs en serres et de grains sont en revanche un peu plus nombreux à considérer l'incertitude de la rentabilité des nouvelles technologies comme une contrainte forte à l'adoption. Ils sont respectivement 30 % et 35 % à exprimer cet avis.

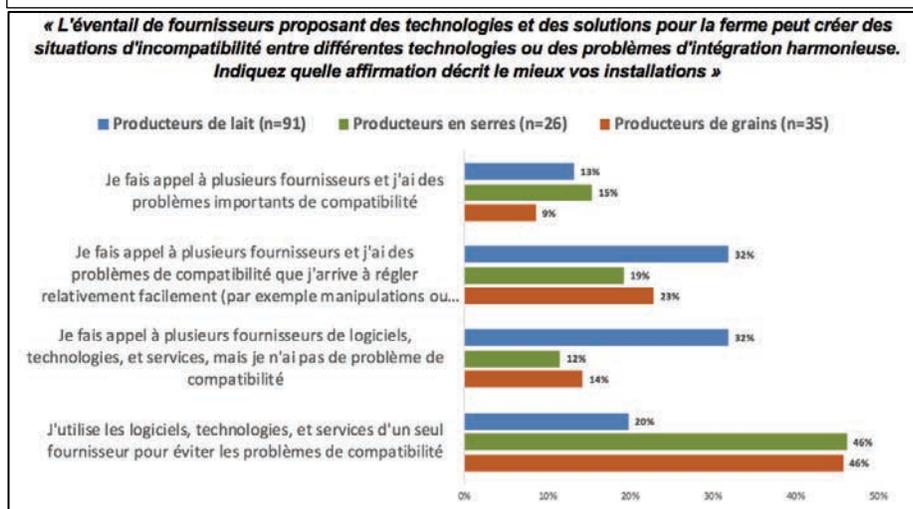
Barrières d'intégration et d'interopérabilité

Les barrières d'intégration concernent les problèmes de compatibilité entre les différents systèmes de données. Ces barrières sont parfois issues d'une volonté de verrouillage technologique de la part du fournisseur d'équipement ou de service. Les barrières d'interopérabilité viennent davantage du fait que de par la multiplication des maillons de la chaîne des données, il est complexe d'avoir de la fluidité dans les échanges.

À de nombreuses reprises, les entités rencontrées au cours des entretiens nous ont fait part de ces barrières d'intégration et d'interopérabilité ; cependant, des améliorations importantes ont été faites dans les dernières années. Les réponses au questionnaire en ligne semblent aller dans la même direction pour les producteurs de lait : 32% n'ont aucun problème et un autre 32% réussit à résoudre ces problèmes assez facilement. Pour ce qui est des producteurs en serre, ils sont 12% à déclarer ne rencontrer aucun problème de compatibilité et 19% sont en mesure de les résoudre relativement facilement. De même, les producteurs de grains sont 14% à déclarer ne pas rencontrer de problèmes de compatibilité et 23% d'entre eux disent avoir des problèmes de compatibilité qu'ils parviennent néanmoins à résoudre relativement facilement.

Un certain nombre de producteurs rencontrent néanmoins d'importants problèmes de compatibilité. Les producteurs en serre sondés sont 15 % à être dans cette situation, suivi des producteurs laitiers (13 %)

Figure 3 : Perceptions de la compatibilité entre les technologies chez les producteurs au Québec (selon les résultats de nos trois enquêtes)



et des producteurs laitiers (13 %) et des producteurs de grains (9 %). Ce qui est le plus surprenant dans les résultats des producteurs de grains et en serre est la forte proportion de ces derniers qui font appel à un seul fournisseur pour éviter d'avoir des problèmes de compatibilité. Cette proportion est de 46% pour les deux secteurs, ce qui indique un

possible effet de dépendance des producteurs envers leurs fournisseurs de technologies.

Accès internet et vitesse de connexion en région

Les perceptions relatives à la connexion à Internet et à la couverture de téléphonie cellulaire diffèrent selon que l'on synthétise les propos des personnes rencontrées en entrevue ou que l'on analyse les résultats des enquêtes aux producteurs. Ainsi, l'existence de problèmes de connexion à Internet et au réseau de téléphonie cellulaire en région constitue la première raison ralentissant l'adoption des technologies numériques citée presque unanimement au cours de des entretiens. Le questionnaire soumis en ligne à des producteurs québécois vient nuancer ces perceptions. Nous avons demandé aux producteurs quel était leur niveau de satisfaction vis-à-vis de leur service de connexion Internet et de leur couverture de téléphonie cellulaire. Les producteurs ayant répondu à l'enquête au Québec semblent plutôt satisfaits, voire très satisfaits de leur service Internet. Néanmoins, même si dans l'ensemble les producteurs de lait sont plutôt ou très satisfaits de leur service Internet, on note qu'il reste un exploitant sur cinq qui semble rencontrer de graves problèmes de connexions, cette proportion étant plus faible pour les producteurs en serre et les producteurs de grains.

Taille des exploitations québécoises

Les grandes exploitations ont tendance à s'engager plus facilement dans l'agriculture numérique parce que les investissements en capital fournissent un retour sur investissement plus précoce grâce à des économies d'échelle. Les fermes de plus grande taille génèrent aussi plus de données et une masse critique de données est souvent nécessaire pour l'efficacité de certaines technologies. Ceci étant dit, certaines technologies d'agriculture numérique sont aussi adaptées aux petites et moyennes exploitations.

En termes de production en serre, le Québec se classe au troisième rang des provinces canadiennes, derrière l'Ontario et la Colombie-Britannique, détenant seulement 7 % des superficies et 4 % du volume de production de légumes de serre. La taille plus réduite des entreprises du Québec, où seulement 7 % ont une superficie d'un hectare et plus, limite leurs possibilités de bénéficier des économies d'échelle (MAPAQ, 2018) et restreint l'adoption des nouvelles technologies appartenant à l'agriculture de précision. Le secteur laitier éprouve des problématiques semblables. Au Québec, la taille modeste des troupeaux fait en sorte que la stabulation libre est moins répandue que dans les autres provinces. Or, les robots et les carrousels de traite nécessitent une stabulation libre. En 2018, la proportion des fermes ayant une stabulation libre était de 14 % soit 23 % des vaches québécoises¹. Ces pourcentages sont de loin les plus faibles au niveau canadien. Cette situation constitue un frein à l'adoption de nombreuses innovations en matière de bien-être animal et suivi du comportement animal nécessitant une circulation libre des animaux.

Âge des producteurs

D'après nos entretiens, les producteurs les plus âgés pourraient être moins sensibles, moins informés et moins intéressés à s'équiper et/ou à se former, ou verraient moins le besoin d'effectuer des investissements et des changements dans leurs opérations. Ce constat a cependant été mis en perspective à plusieurs occasions. En outre, selon les chiffres du recensement agricole de 2016, la proportion des producteurs de moins de 35 ans a diminué de plus de 13% au Québec depuis 2011, tandis qu'à l'échelle pancanadienne les agriculteurs de moins de 35 ans sont en progression de 3% sur la même période. Si l'âge moyen des producteurs agricoles peut ralentir l'adoption des technologies numériques, il est tout à fait possible que la relève présente sur la ferme change la donne dans les années à venir.

3 Enjeux du virage numérique dans le secteur agricole québécois

Les enjeux et les défis de l'avènement des nouvelles technologies numériques dans le secteur agricole québécois sont, de manière générale, communs à l'apparition de l'intelligence artificielle et de l'économie des données dans tous les secteurs de l'industrie. Ainsi, avec le développement de l'usage du numérique et la très grande quantité de données qui sont générées, des questions peuvent se poser en lien avec la confidentialité des données, leur sécurité (vol, piratage, manipulation), le transfert et le partage des données, la concurrence et le risque d'espionnage, la qualité des données, les compétences pour le traitement des données collectées, la dépendance des producteurs, etc. Ces enjeux ont été regroupés en quatre grandes catégories soient :



¹ Les données sur les proportions en stabulation libre et entravée proviennent d'une communication personnelle avec Lactanet, septembre 2019.

3.1 Les enjeux éthiques



L'accaparement des données, des technologies, du savoir-faire, des algorithmes, des solutions, par des entités pouvant être des monopoles ou oligopoles est dangereux et pourrait potentiellement diminuer l'autonomie des producteurs. En élargissant notre champ de vision et qu'on ne se concentre plus uniquement sur l'industrie agricole, on constate que le Québec est toutefois à l'avant-scène sur ces enjeux avec deux grandes initiatives : (1) la *Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle*, une vaste réflexion entreprise pour mettre en place des balises pour mieux encadrer l'intelligence artificielle et le numérique² ; (2) *l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique (OBVIA)*, localisé à l'Université Laval, qui va alimenter les réflexions et les recherches sur la Déclaration de Montréal.

Sécurité et confidentialité des données

La sécurité des données réfère à la protection des données contre tout accès non autorisé. Au Québec et au Canada, bien qu'une prise de conscience soit amorcée, il n'existe aujourd'hui ni législation ni projet de législation s'attaquant à cette problématique.

Au cours de nos entretiens avec des acteurs du secteur agricole, nous avons pu recueillir différents niveaux d'inquiétude sur ce sujet. Certains n'y voient aucun enjeu. De fait, pour ces répondants, les producteurs sont de plus en plus sensibilisés à cet enjeu et donc, les problèmes liés à la sécurité des données seraient plutôt secondaires. Par ailleurs, les producteurs seraient habitués à partager leurs données avec diverses entités et ne saisissent pas toujours les problèmes qui peuvent découler d'un vol de données par exemple. D'autres y voient au contraire des enjeux très importants. Environ la moitié des entités rencontrées a mentionné les risques de piratage des objets technologiques utilisés sur les fermes (en particulier au sujet du vol de données et des risques pour la compétition).

La **confidentialité des données** réfère au fait de s'assurer que les données ne soient accessibles qu'à ceux dont l'accès est autorisé. Pour plusieurs, les enjeux de sécurité liés à la confidentialité sont prioritaires dans la mesure où si ces enjeux ne sont pas pris en compte rapidement, les producteurs pourraient développer une peur de l'utilisation de leurs données par autrui et par conséquent, ralentir l'adoption des technologies numériques. La crainte de l'utilisation des données sans l'autorisation des producteurs est bien réelle chez plusieurs répondants. Certains ont même mentionné que le secteur agricole ne saisit pas bien l'importance de cet enjeu, qu'il y aurait un réel besoin de prise de conscience des dangers sur la sécurité des données. Les règles entourant la sécurité des données sont, ou du moins devraient être, inscrites au contrat liant le producteur et l'entreprise fournissant la technologie ou le service. Or, parfois ces règles n'y figurent pas ou sont mal comprises par le producteur.

Nous avons posé la question suivante aux producteurs des trois secteurs visés par le sondage : *Avez-vous des craintes concernant la confidentialité des données numériques ?* La proportion de producteurs ayant répondu **oui** à cette question oscille autour de 35% dans les trois secteurs

² Pour plus de détail sur la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA, vous pouvez consulter le lien suivant : <https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com>

à l'étude. Ces proportions montrent que les producteurs sont généralement confiants par rapport à cet enjeu. Le long historique de partage de données des producteurs aux organisations et institutions au Québec explique peut-être ce résultat.

Propriété et concentration des données

La concentration des données, qualifiée parfois d'accaparement des richesses (le terme richesses englobant à la fois les données, le savoir-faire, les infrastructures coûteuses) constitue un enjeu important pour le secteur agricole. Plusieurs acteurs rencontrés au cours des entrevues ont exprimé leur inquiétude vis à vis de cet enjeu. Similaires à d'autres secteurs de l'industrie technologique, les grandes entreprises du secteur agroalimentaire tendraient naturellement à vouloir s'établir en tant que « GAFAM de l'agriculture » et à garantir leur mainmise sur les données des utilisateurs de leurs produits. L'entente en matière de partage de données entre John Deere et Monsanto aux États-Unis illustre ce fait (Carbonell, 2016). La présence déjà très forte de ces entreprises multinationales dans le paysage agricole est donc d'autant plus renforcée par l'utilisation des données et leur partage entre elles. En plus du pouvoir de marché que peuvent avoir ces entreprises, le volume de données qu'elles peuvent obtenir leur confère un pouvoir encore plus grand.

Les délits d'initié et les abus de position dominante sont une autre crainte. Si un fournisseur d'équipement et de service est en contrôle d'une partie importante des données du secteur, il possède un levier important et pourrait prédire les rendements à venir de certaines matières premières et finalement prendre l'avantage en utilisant par exemple ces informations pour estimer les meilleurs moments pour acheter et vendre sur les marchés.

Dans ce contexte, il s'agit donc de définir un cadre pour la propriété et l'usage des données. De nombreux modèles existent, mais c'est une situation d'autorégulation qui domine : certains fournisseurs d'intrants et de service laissent clairement la propriété des données aux agriculteurs qui les ont produites, d'autres bénéficient de contrat stipulant une cession de droits. Nos entretiens ont révélé que les enjeux de propriété des données prennent une tournure particulière dans le secteur agricole, puisque le lien de confiance entre opérateurs (producteurs, fournisseurs, clients) est basé sur la loyauté. Toutes les entités rencontrées au cours de nos entrevues soulignent la nécessité de règles de gouvernance de données, et appellent toutes à l'amorçage de discussion.

Autonomie des agriculteurs par rapport aux acteurs de l'amont et l'aval

La question de l'autonomie des agriculteurs vis-à-vis des fournisseurs de services et d'équipements introduit deux scénarios antithétiques repérés lors de nos entretiens avec les acteurs du milieu. Le premier est celui d'un gain d'indépendance pour les producteurs utilisant les nouvelles technologies numériques. L'arrivée de ces innovations permettrait d'augmenter l'autonomie des agriculteurs vis-à-vis des grandes entreprises de l'agroalimentaire, dans la mesure où l'expertise et l'offre de services et de solutions technologiques ne sont pas concentrées dans les mains d'une poignée d'acteurs et que les producteurs sont en contrôle de leurs données et ont la possibilité de cesser leur relation d'affaires avec un fournisseur. Le deuxième est celui d'une perte d'autonomie avec le risque d'accaparement des richesses (le contrôle d'une majorité des données, une offre de services technologiques en situation de

monopole ou d'oligopole, une concentration de l'expertise et du savoir-faire dans le domaine donnant un trop grand avantage concurrentiel). Ainsi, sur une ferme la production de données en quantité massive peut permettre de bénéficier de nombreux avantages pour améliorer les conditions de travail, celle des animaux, la qualité des produits, et réduire l'utilisation de ressources et l'impact environnemental, mais la concentration et la propriété de ces données peut créer dans son sillon de graves problèmes éthiques à propos de l'autonomie et de l'indépendance des producteurs agricoles.

Au cours de notre enquête en ligne, la moitié des producteurs laitiers interrogés (50 %) ont signalé avoir la perception d'un risque de perte d'autonomie par rapport à leur fournisseur en utilisant les technologies numériques. Les producteurs en serre sont 37 % et les producteurs de grains 46 % à percevoir ce risque.

3.2 Les enjeux institutionnels



Avec la donnée au centre des transformations s'opérant dans de nombreux secteurs de l'industrie, un défi supplémentaire apparaît : la souveraineté des données (Warin et al., 2014). La souveraineté des données désigne les lois auxquelles sont soumises les données. En général, les données stockées sur des serveurs physiquement présents au Canada sont soumises aux lois canadiennes relatives à la vie privée, et inversement lorsque les données quittent le territoire, elles doivent répondre aux lois des pays où elles voyagent. Les données des utilisateurs ayant la citoyenneté canadienne ne sont pas nécessairement soumises à la réglementation en vigueur au Canada. C'est un fait problématique puisque du fait de l'infrastructure même des accès à internet, les données circulent et virevoltent en dehors des frontières sans qu'il y ait conscience de ces flux.

Aujourd'hui, savoir précisément où se trouvent les données, à qui elles appartiennent, comment elles seront utilisées, par qui, et quelles sont les autorités légales et morales garantissant leur intégrité, sont des questions aussi cruciales que sans réponse nette. La question de la souveraineté de données est complexe et évolue continuellement au fur et à mesure que se noue le tissu des lois étrangères et internationales, et que ces lois sont éprouvées dans des cas réels.

Au Canada, les instances gouvernementales, les experts du domaine et certains utilisateurs sensibles aux enjeux de la donnée ont conscience de ces questions. Dans son Livre blanc Souveraineté des données et nuage public, le gouvernement fédéral fait un état des lieux des risques et des pistes de solutions explorées à propos de la souveraineté des données. Il est à noter que si les enjeux de propriété et de partage des données sont à l'esprit des acteurs du secteur agricole québécois que nous avons interrogés, la souveraineté des données est en revanche une notion qui n'est jamais apparue d'elle-même dans les entrevues, signe que cet enjeu est peut-être sous-estimé ou secondaire pour les acteurs québécois au moment de faire cette étude.

3.3 Les enjeux économiques



Les enjeux économiques du virage numérique se déclinent en trois principaux défis : l'emploi, la main d'œuvre et la relève. Un problème majeur existe pour assurer la pérennité du secteur

agricole : attirer la relève, assurer sa formation et son établissement, et fournir la main d'œuvre nécessaire au travail saisonnier ou aux travaux plus pénibles. De l'avis des entités rencontrées le virage numérique et les nouveaux métiers offrent cependant de nouvelles perspectives d'emploi dans le secteur ainsi que de nouveaux attraits pour les agriculteurs. Le virage numérique apparaît comme une opportunité pour le Québec de créer de nombreux emplois et venir compléter les lacunes du secteur, à la condition de proposer les formations adéquates.

3.4 Les enjeux organisationnels



Les enjeux organisationnels se déclinent en trois grandes catégories dans notre étude : les enjeux liés au transfert de connaissance, la formation et le partage des données. Il est important de s'intéresser à ces enjeux puisque lorsqu'interrogés au travers de nos enquêtes, les producteurs ont très majoritairement affirmé ne pas avoir l'impression d'utiliser le plein potentiel des technologies numériques qu'ils employaient. Ce résultat indique que l'adoption des technologies est une chose, mais que leur utilisation en est une autre.

Canaux de transfert de connaissances

À l'heure actuelle au Québec, ce sont principalement les groupes conseils non liés qui remplissent le vide des études sur la rentabilité aux dires des acteurs rencontrés. Des producteurs se réunissent aussi pour partager leur expérience, échanger des informations sur les nouveaux procédés, et proposer des pratiques agricoles durables. Un autre canal de transfert de connaissance est la recherche réalisée dans les universités et dans les centres d'expertise. Selon les intervenants rencontrés issus de ces milieux, la recherche sur le développement et les applications des nouvelles technologies dans le secteur agricole rencontre plusieurs freins, notamment l'accès aux données, le manque d'interdisciplinarité dans les études, ainsi que certains problèmes de moyens pour faire face aux changements rapides des technologies et des logiciels utilisés dans ces domaines.

Voici les constats qui ressortent de l'analyse des réponses des producteurs à nos enquêtes lorsqu'interrogés sur les canaux de transfert des connaissances et de l'information privilégiés pour apprendre l'existence de nouveaux produits ou procédés :

- Les producteurs sondés toutes catégories confondues utilisent essentiellement Internet pour s'informer des nouveautés dans les technologies numériques agricoles.
- Les producteurs de lait prennent davantage renseignement dans les magazines et journaux professionnels. Ils ont plus recours aux médias sociaux que les autres catégories de producteurs.
- L'information recueillie auprès des autres producteurs constitue aussi une ressource importante pour eux, surtout chez les producteurs de lait.
- À l'opposé, on peut voir que les producteurs pensent moins aux centres de recherches et universités pour s'informer des nouvelles pratiques.

Accès à la formation aux nouveaux outils et aux nouvelles pratiques numériques

Au Québec, selon les acteurs rencontrés, il semble manquer de moyens et de structure pour développer les canaux de transfert de connaissance et en faire bénéficier l'ensemble du secteur agricole. La formation professionnelle et technique n'irait peut-être pas aussi loin et aussi vite que le voudraient certains acteurs interrogés, mais il semblerait, après vérification, que les formations techniques suivraient somme toute assez bien la vague numérique qui a commencé à déferler sur les champs. Dans tous les cas, les acteurs concernés sont sensibilisés aux défis du numérique en agriculture et mettent en place des formations permettant aux futurs producteurs de pouvoir naviguer sur cette vague. Les professeurs-chercheurs ayant des expertises dans le numérique sont toujours cependant peu nombreux et pour cause, nos entretiens ont révélé que les compétences de ces chercheurs proviennent de domaines très différents de l'agronomie. Globalement, on constate qu'un peu plus de la moitié des répondants, toutes productions confondues, se considère comme suffisamment formés et informés pour bien utiliser les technologies présentes sur leur ferme.

Partage des données

Les enjeux entourant le partage des données doivent être surmontés pour bénéficier entièrement des retombées des technologies numériques et des données massives. De fait, dans le domaine des données, on parle de masse critique des données, c'est à dire la quantité et la quantité de données nécessaires pour que l'analyse produise des résultats probants et exploitables. Nos entretiens avec les institutions de recherche et de formation ont fait apparaître un désir ardent d'établir une stratégie de gouvernance des données forte et très encadrée. Les initiatives de données ouvertes seraient une solution prometteuse mais ces dernières doivent être le fruit d'un effort commun et à grande échelle, accompagné d'une réflexion sur les aspects légaux (pour réguler et encadrer les questions de propriété des données) et de gouvernance (qui gèrera ces initiatives ?). Le portail de données ouvertes est un outil plébiscité entre autres par le milieu de la recherche. Il répond à plusieurs problématiques en offrant une interface de mise en commun des données relatives à l'agriculture : les données qui finissent parfois oubliées en silo et qui demandent du temps et des moyens pour être récoltées sont mutualisées et sont valorisées au bénéfice de l'ensemble du secteur.

Il existe déjà des outils permettant le partage de données au Québec et au Canada. Par exemple, Données Québec (donneesquebec.ca) est un carrefour collaboratif en données ouvertes québécoises. En date du 23 mars 2020, 29 jeux de données relatifs à l'agriculture et à l'alimentation sont présents, dont 14 fournis par le MAPAQ et 9 par la Financière Agricole du Québec. Au niveau fédéral, le portail Open Data du gouvernement du Canada propose 645 jeux de données relatifs à l'agriculture. Nous avons peu entendu parler de ces options disponibles ce qui montre la faible pénétration de ces initiatives auprès des acteurs agricoles québécois, et nous ne savons pas quelle est l'amplitude de leur utilisation.

La question de confiance demeure centrale lorsque l'on évoque le partage des données. À ce titre, les résultats de nos enquêtes auprès des producteurs nous montrent certaines tendances intéressantes. Les producteurs de grains citent à 69 % leur club-conseil comme premier destinataire de confiance pour leurs données. On observe chez toutes les catégories de producteurs que les membres de leur famille (on peut penser que partager au sein de sa propre

famille ne constitue pas réellement un véritable partage) et le club-conseil apparaissent dans le haut du classement. On note aussi qu'un peu plus de la majorité des producteurs laitiers (56 %) affiche leur confiance dans Lactanet, et que 42 % des producteurs en serre et 43 % des producteurs laitiers et de grains sont confiants à l'idée de partager leurs données avec d'autres producteurs.

4 Perceptions du rôle que devrait jouer l'État

Dans un tel contexte, on peut se demander quelle seraient les actions prioritaires que le gouvernement québécois devrait suivre pour faciliter le virage numérique dans le secteur agricole.

Dans un premier temps : galvaniser la vague numérique

Selon les personnes rencontrées, avant toute chose, le plus urgent est d'initier la transformation du secteur agricole québécois en fournissant les connaissances et les ressources pour développer l'expertise des données localement, et garantir des infrastructures fonctionnelles. Cet effort passe par une sensibilisation des agriculteurs aux bénéfices de ces outils, et par conséquent par la réalisation et la diffusion d'études sur la rentabilité et l'impact économique de ces technologies. Ainsi, selon les répondants, davantage de formations devraient être proposées aux agronomes et conseillers pour qu'ils soient sensibilisés aux enjeux du numérique et à même de comprendre et d'utiliser les concepts clés liés aux données massives et à la science des données. Il a également été souligné de soutenir les efforts de formation de la relève des producteurs agricoles, et combler les lacunes des programmes en incluant des volets relatifs au virage numérique dans le secteur. En outre, selon les répondants, le gouvernement devrait également poursuivre et intensifier ses campagnes de raccordement de toutes les régions du Québec à un service internet adéquat.

Dans un deuxième temps : gouvernance, régulations, et réflexions éthiques

Bien que les intervenants auditionnés aient conscience de l'importance des enjeux de la donnée, des risques et des dérives pesant sur le secteur, ils s'accordent à dire que le plus important pour le secteur agricole québécois est de s'équiper en technologies numériques pour ne pas prendre davantage de retard. Le chantier prioritaire à cet égard est de définir et d'établir la propriété des données.

Certains voient dans la sécurité et la confidentialité des données un chantier d'action pour les gouvernements afin d'éviter une perte de confiance et un ralentissement du développement de ces technologies au Québec. Les entretiens ont souligné qu'un cadre réglementaire permettrait un développement plus harmonieux et une utilisation plus sereine des nouvelles technologies numériques. Quelques acteurs ont mentionné que l'État devrait réglementer pour contraindre les fournisseurs de services et d'équipements à souligner l'importance des clauses de contrats demandant le consentement des producteurs.

Concernant la souveraineté et la résidence des données, le gouvernement québécois doit poursuivre ses réflexions et être impliqué dans les pourparlers abordant l'éventail de questions délicates relatives à la gouvernance des données.

Certains acteurs souhaitent que l'État propose une plateforme de données ouvertes bénéficiant à l'ensemble du secteur, et qu'il réfléchisse au tissu de réglementations et d'incitatifs à mettre en place pour stimuler son développement et promouvoir son utilisation.

Nous avons demandé aux producteurs de se prononcer sur sensiblement les mêmes thématiques que lors des entretiens avec les experts. Les répondants devaient choisir trois réponses parmi la liste des thématiques proposées. Globalement, on constate que quatre grandes priorités ressortent des réponses, tous producteurs confondus, à savoir :

- ✓ S'assurer que les infrastructures techniques (réseau, Internet, services) soient adéquates et performantes
- ✓ Accompagner et soutenir financièrement les agriculteurs pour aider à la transition numérique
- ✓ Encourager la formation de la relève
- ✓ Fournir les ressources et les infrastructures pour permettre aux données des agriculteurs d'être protégées

VOLET 2 - PORTRAIT DE POLITIQUES ET D'INITIATIVES PUBLIQUES À L'INTERNATIONAL ENCADRANT L'USAGE DU NUMÉRIQUE ET DES DONNÉES EN AGRICULTURE

Les résultats de l'enquête conduite auprès des producteurs québécois dans le premier volet de cette étude démontrent que les technologies de précision constituent aujourd'hui une réalité bien ancrée pour la majorité d'entre eux. La révolution numérique se traduit ainsi par la génération d'une quantité toujours plus importante de données dans les différentes opérations associées à la production (données sur le bétail, sur les sols, mais aussi des données vétérinaires, météorologiques, financières, cette liste étant non exhaustive), et ce volume s'avère utile à la fois pour les agriculteurs et pour l'ensemble des acteurs de la chaîne agroalimentaire. Pour les agriculteurs, la valeur ajoutée résultant d'une exploitation experte des données peut se traduire par un meilleur accès à l'innovation et à des outils d'aide à la décision ainsi que par une amélioration de la rentabilité. De leur côté, les chercheurs ont accès à une précieuse ressource générée sur le terrain pour leurs travaux. Par conséquent, loin de consister uniquement en un simple transfert d'information, le partage des données agricoles doit avant tout donner l'opportunité de renforcer la coopération entre les créateurs de ces données et les experts compétents pour les analyser afin de créer de la valeur ajoutée et des opportunités commerciales au sein de la chaîne agroalimentaire.

Afin de profiter pleinement des bénéfices liés au partage des données, il convient de se pencher sur les stratégies qui permettraient de tirer au mieux parti de la valorisation des données agricoles ; en d'autres termes de mettre en œuvre les facteurs clés de succès du partage des données. Il est primordial d'instiller et de préserver la confiance entre les acteurs de la chaîne, en premier lieu desquels les producteurs. Le partage doit aussi se faire de manière organisée et observer certaines règles, notamment en matière d'éthique, de

transparence et de sécurité. Considérant le fait que les données peuvent être confiées à un nombre infini de parties, le caractère immatériel de cette ressource soulève des enjeux en matière de confidentialité, de protection, de sécurité du partage, de stockage, de droit d'utilisation, de propriété intellectuelle et de juridiction. Dans ce contexte, plusieurs initiatives de réglementation, de portails de partage de données, de charte des bonnes pratiques et autres labels ont récemment émergé un peu partout dans le monde.

Afin d'identifier les éléments à prendre en compte pour aider à la prise de décision au Québec quant à l'encadrement des données numériques agricoles, ce deuxième volet de la recherche a donc pour but de présenter les principales caractéristiques de certaines initiatives majoritairement publiques en dehors du Québec et du Canada en termes d'aide à l'innovation et à la recherche numérique en agriculture, de chartes et labels visant à fixer des principes dans l'établissement des contrats agricoles et de plateformes d'échange et de valorisation des données. Dans tous les cas, il s'agit de politiques ou d'initiatives publiques en place ou en cours d'implantation pour utiliser le potentiel et encadrer l'usage du numérique dans le domaine de l'agriculture. Le choix s'est porté sur la France, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni, l'Union européenne et les États-Unis en raison de leur avancée dans le virage numérique agricole et de la similitude de leurs secteurs agricoles respectifs avec celui du Québec. Ils offrent donc des pistes de réflexion instructives pour le Québec.

5 Survol de la transformation numérique du secteur agricole aux États-Unis et en France

5.1 Transformation numérique du secteur agricole aux États-Unis

L'agriculture représente un secteur majeur aux États-Unis. En 2018, les revenus monétaires engendrés par le secteur agricole américain dans son ensemble s'établissent à environ \$373 milliards (répartis environ à moitié moitié entre l'élevage et les cultures). En 2017, le pays comptabilisait un peu plus de deux millions d'exploitations, avec une surface moyenne d'environ 444 acres (Burns & MacDonald, 2018).

Appui au développement des technologies et IA dans l'agriculture

Les États-Unis affichent une avance incontestable en ce qui a trait au virage numérique agricole. Des moyens considérables sont consacrés chaque année à la recherche et développement, tant dans les secteurs publics et privés (respectivement \$4,4 milliards et \$12,3 milliards en 2014). Le pays dispose d'universités et d'agro-équipementiers majeurs, dont certains se sont révélés précurseurs pour de nombreuses technologies, tel John Deere avec les GPS. La participation gouvernementale est très active dans les domaines de la recherche agricole, en particulier à travers l'*American AI Initiative*, lancé en 2019, qui est un programme national destiné à promouvoir et protéger l'innovation et la technologie liée à l'intelligence artificielle dans le pays. Un volet est consacré à l'agriculture avec un objectif de faire profiter les agriculteurs, scientifiques et autres parties prenantes des bénéfices que l'on peut retirer de l'intelligence artificielle, des bénéfices qui doivent se traduire notamment en termes de

production agricole plus efficiente et plus rentable, d'opportunités économiques renforcées, et de plus grande prospérité des communautés rurales.

Législation et initiatives sur la protection des données

L'arsenal réglementaire actuel pour la protection des données dans le secteur agricole est incomplet, tant au niveau fédéral que dans les entités fédérées. Les fournisseurs de technologies agricoles ne sont pour l'heure soumis qu'à des lois générales, non spécifiquement conçues pour le secteur agricole à proprement parler. À l'heure actuelle, il n'existe aucune loi ou règlement prévoyant des exigences minimales qui devraient être respectées par les fournisseurs de technologie en matière de collecte, de partage et de sécurité des données agricoles sensibles (Ferris, 2017). La protection des données massives dans le secteur agricole est un sujet sur lequel le Congrès s'est déjà penché. Mais à ce jour, aucun projet de loi spécifique à la protection des données massives dans l'agriculture n'a été présenté (Stubbs, 2016). Dans ce contexte, l'industrie s'organise elle-même avec l'établissement de chartes servant de guides de bonnes pratiques, avec le concours d'acteurs majeurs opérant dans le secteur agricole.

5.2 Transformation numérique du secteur agricole en France

L'agriculture française est la première en importance dans l'Union européenne, et l'industrie agroalimentaire française exporte dans le monde entier, en particulier les vins, produits laitiers et céréales. L'agriculture correspond à 1.6 % du PIB et l'industrie agroalimentaire à 2.0 %. En termes d'importance et de répartition des sous-secteurs, l'agriculture française présente des similitudes avec la production agricole québécoise, notamment vis-à-vis du maïs, des bovins, des porcins, des volailles, et du lait. La France compte actuellement 451 606 exploitations avec une superficie moyenne de 150 acres.

Appui au développement des technologies et IA dans l'agriculture

La France occupe une position très active dans le monde de l'intelligence artificielle et de la science des données. La stratégie du secteur agricole français pour négocier le virage numérique est conduite par de nombreux acteurs, dont le gouvernement à l'initiative de plusieurs missions et projets qui ont orienté la transformation du secteur. En particulier en 2017 et 2018 une vaste mission interministérielle, ayant même une composante citoyenne, a été lancée : la mission Villani. Le rapport « Donner un sens à l'intelligence artificielle ; Pour une stratégie nationale et européenne » (Villani, 2018) qui a été produite au terme de la mission du même nom, pose les jalons de la stratégie française. Ce rapport identifie plusieurs secteurs clés où le développement de l'intelligence artificielle et des sciences des données représente un potentiel très important, et présente cinq annexes insistant sur des domaines d'intérêt particulier dont l'agriculture.

Pour ce qui est de la gouvernance et la valorisation des données spécifiquement agricoles, deux rapports ont été déposés. En 2015, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a lancé une mission pour cibler les enjeux de l'innovation en agriculture et ainsi réfléchir aux solutions à apporter (Bournigal et al., 2015). La mission conduite par Jean-Marc Bournigal a

abouti au rapport *Agriculture – Innovation 2025 : 30 projets pour une agriculture compétitive et respectueuse de l'environnement*. Pierre angulaire de la stratégie numérique agricole française, l'objectif de mise en place d'un portail de données ouvertes pour l'ensemble de l'écosystème agricole français préconisé en 2015 dans le rapport *Agriculture – Innovation 2025* prend une tournure plus concrète avec la publication en 2017 du rapport « AgGate Portail de données pour l'innovation en agriculture » (Bournigal, 2017), abrégé « Rapport Bournigal ». Ce rapport pose les jalons de la mise en œuvre d'un portail de données ouvertes agricole, en répertoriant les fonctionnalités techniques et les enjeux à considérer.

De nombreux « think tanks » spécialisés ou non en agriculture existent, à l'instar d'agrlDées, de Renaissance numérique, ou de l'Observatoire des usages de l'agriculture numérique.

6 Chartes et labels mis en place pour encadrer les données agricoles : quelques initiatives étrangères

6.1 Charte Privacy and Security Principles for Farm Data et Certification Ag Data Transparent (États-Unis)

Les *Principes de Confidentialité et de Sécurité des Données Agricoles (Privacy and Security Principles for Farm Data)* lancées fin 2014 par l'*American Farm Bureau Federation (AFBF)*, groupe de défense des intérêts du secteur agricole américain sont le résultat d'un travail collaboratif mené avec 34 entreprises et organisations actives au sein du secteur agricole. Ils constituent un ensemble de 13 directives qui ont pour objectif de prévenir tout abus autour de la collecte et du traitement des données agricoles électroniques. Ces principes traitent en particulier des thématiques de consentement de l'agriculteur et de partage des données et visent à instituer un cadre de protection de la confidentialité et de la sécurité des données électroniques agricoles dans la rédaction des contrats de toute entreprise collectant et analysant les données des agriculteurs.

La certification Ag Data Transparent (*ADT*) a été mise en place en 2016 avec le soutien de l'*American Farm Bureau* afin d'encourager l'application concrète de ces principes. Les fournisseurs de technologie ou organisations agricoles dont les politiques relatives à la confidentialité et la sécurité des données dans leurs contrats sont reconnues conformes aux *Principes de Confidentialité et de Sécurité des Données Agricoles* obtiennent la certification Ag Data Transparent pour une période d'un an. La certification *ADT* bénéficie maintenant d'une certaine notoriété auprès des agriculteurs américains. La certification *ADT* est administrée par *The Ag Data Transparency Evaluator Inc.*, une organisation à but non lucratif créée en 2016 et soutenue par des syndicats de producteurs agricoles et des fournisseurs de technologie. L'évaluation est réalisée par la firme d'avocats *Janzen Agricultural Law LLC*. Le programme s'adresse essentiellement à des organisations américaines, mais pas exclusivement puisqu'en 2018, Financement agricole Canada devient la première entité canadienne à obtenir le label *Ag Data Transparent* pour son logiciel de gestion agricole AgExpert.

6.2 Charte sur l'utilisation des données agricoles « Data-Agri » et label « Data-Agri » (France)

La charte Data-Agri définit treize principes généraux devant idéalement régir les Conditions générales d'utilisation de tout acteur entreprise collectant des données auprès des exploitants agricoles. Développée conjointement par la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles et les Jeunes agriculteurs, un syndicat professionnel agricole dont les responsables élus sont tous âgés de moins de 35 ans, elle a pour vocation de « valoriser et sécuriser les données des exploitations agricoles dans les contrats ». La charte Data-Agri est officiellement lancée en avril 2018.

Il existe un label de certification « Data Agri », valide trois ans, pour les entreprises qui adhèrent à la charte. Pour l'obtenir, les entreprises candidates doivent respecter les quatre grands principes : « *la lisibilité des contrats par les agriculteurs* », « *la transparence* », « *la maîtrise de l'usage des données par l'agriculteur* » et « *la sécurité des données* ». La procédure de labellisation est une procédure d'audit juridique vérifiant la compatibilité entre les contrats et la charte Data-Agri. L'audit juridique est assuré par un cabinet d'avocats indépendant de Data-agri. Aujourd'hui, seules cinq entreprises sont labellisées.

6.3 NZ Farm data code of practice (Nouvelle-Zélande)

Le *Farm Data Code of Practice* est un ensemble de bonnes pratiques sur le stockage, l'utilisation et le partage des données dans le secteur agricole néo-zélandais. Le lancement en 2015 de cette charte s'inscrit dans une démarche visant à favoriser une gestion et une communication transparente et ouverte des données, à la fois pour le producteur que pour l'utilisateur final et encourager l'innovation. Cette charte permet de s'assurer d'une certaine transparence en matière de droit des producteurs (relativement à leurs données) / d'accès et de souveraineté. La charte est la propriété de la *Farm Data Accreditation Limited*, société dont l'actionnariat est composé de coopératives, fédérations agricoles et centres de recherche. Le financement initial pour le développement de la charte a au départ été assuré par *DairyNZ*, un centre de recherche spécialisé dans l'élevage bovin, et le ministère néo-zélandais de l'agriculture.

Un processus d'évaluation a été mis en place sur la base d'un auto-audit interne et d'une déclaration de conformité à ce code. Contrairement à *Ag Data Transparent* aux États-Unis et Data-Agri en France, cette procédure ne fait pas appel à un cabinet d'avocats indépendant pour examiner les questionnaires et contrats des collecteurs de données, mais à un comité de quatre experts désignés par la direction de *FDAL* et composé de deux agriculteurs, un directeur d'entreprise et un professeur d'université. L'accréditation est donnée pour un an.

6.4 Code de conduite de l'UE relatif au partage des données agricoles par contrat (Union Européenne)

Lancé en 2018 à l'initiative de coopératives et grandes organisations agricoles en Europe, ce code vise à établir des principes qui clarifient les responsabilités dans les relations contractuelles et donnent des orientations sur l'utilisation des données agricoles à caractère non personnel au sein de la chaîne agroalimentaire. Il s'inscrit dans une démarche de valorisation et de sécurisation des données agricoles des exploitants agricoles. Les principes directeurs concernent entre-autres (1) « la nécessité de rédiger un contrat définissant

clairement les conditions de la collecte et du partage des données agricoles », (2) « la subordination de la collecte, de l'accès, du stockage et de l'usage des données agricoles au consentement éclairé, exprès et sans équivoque du créateur de données ». L'ensemble de ces directives ne sont pas imposées et n'ont pas de valeur légale et l'adhésion au code est volontaire. Ici, aucun label n'est prévu pour les entreprises agricoles en conformité avec ce code européen. Le code présente néanmoins cet intérêt de constituer une référence normalisée à l'échelle européenne pouvant s'adresser à un plus grand nombre d'entreprises collectrices de données agricoles, sur une zone géographique qui dépasse les frontières nationales des états membres.

7 Plateformes de données mises en place pour faciliter le partage et la gouvernance des données : quelques expériences publiques étrangères

7.1 France – Portail de données API-Agro

API-Agro est un portail d'échange de données agricoles mis en place en 2016 afin notamment de (1) Accroître les échanges de données entre les différents acteurs, publics et privés, de la recherche et du développement de l'ensemble des filières agricoles françaises en vue de favoriser davantage d'innovations ouvertes, (2) Faciliter le partage de données et unifier l'accès à des jeux de données, (3) Mettre en relation fournisseurs et utilisateurs de données et permettre des transactions sécurisées et monétisées

La plateforme est gérée par la Société par Actions Simplifiée API-AGRO, dont l'actionnariat est composé d'une trentaine d'organismes de recherche appliquée (instituts techniques agricoles notamment), organisme de développement (avec le réseau Chambres d'agriculture) et une quinzaine d'acteurs privés Elle s'adresse notamment aux équipementiers, fournisseurs d'intrants, coopératives agricoles, entreprises agroalimentaires, start-ups numériques agricoles, acteurs du financement, organisations professionnelles, secteur public et secteur de l'éducation et de la recherche.

Tous les types de données sont considérés pour la plateforme API-Agro, données brutes comme données valorisées. Celle-ci concernent l'ensemble des filières de l'écosystème agricole : grandes cultures, élevage, maraîchage, viticulture, arboriculture, horticultures, agro-industries etc. Les conditions générales stipulent que les fournisseurs de données restent propriétaires ou titulaire de l'ensemble des droits de propriété intellectuelle sur les fichiers et appels d'API mis à disposition sur la plateforme.

L'accès aux services et fonctionnalités du portail nécessite la souscription à un abonnement. Parmi les fonctionnalités offertes figure l'option de **monétisation des données**, le prix de transaction et le contrat de licence étant établis avec le consentement final du vendeur.

La plateforme API-AGRO a permis de faire avancer plusieurs projets de recherches conduits par l'INRA et les Instituts techniques agricoles.

7.2 Union Européenne - Portail de données AgrolT

AgrolT est un projet européen de plateforme de données agricoles, développé par plusieurs instituts de recherches européens dont le SEGES (Danemark), coordonné par Datalab d.d. en Slovénie et financé par la Commission Européenne à hauteur de 2,5 M€. Le projet vise aussi à développer et diffuser des standards, normes, et bonnes pratiques dans le domaine des données ouvertes agricoles. In fine, la plateforme doit fournir des applications et des services aux différentes parties prenantes : agriculteurs, communautés locales, institutions publiques, institutions de conseil en agriculture (fondées par le gouvernement et privées) et institutions de l'Union Européenne. Les principaux utilisateurs cibles sont les agriculteurs, les organisations agricoles et les institutions gouvernementales et européennes du secteur de l'agriculture. L'orientation vers les données ouvertes a été choisie dans le but d'accélérer le transfert d'informations, d'applications et de services innovants vers l'ensemble du marché européen.

La plateforme n'est pas accessible en ligne, cependant plusieurs projets pilotes ont été réalisés avec des producteurs volontaires en Europe, notamment au Danemark, en Pologne, en Roumanie, Slovénie, Autriche, Serbie et Macédoine. Le développement est arrivé à échéance après 31 mois en septembre 2016. À l'heure actuelle il n'y a aucune trace de vie récente du projet ou de la plateforme.

7.3 Royaume-Uni – Portail de données Agrimetrics

Agrimetrics est un centre de recherche né en 2015 qui utilise la science des données massives au service du secteur agroalimentaire. Il constitue l'un des quatre centres de recherche en agriculture mis en place par le gouvernement britannique afin de travailler sur le renforcement de l'efficacité, de la résilience et de la richesse dans le secteur agroalimentaire du pays. Financée à hauteur de £11,8 millions dans le cadre d'un programme gouvernemental pour son lancement, *Agrimetrics Ltd* est une société britannique à responsabilité limitée. Pour Agrimetrics, les données massives représentent une source d'analyse indispensable pour la recherche et l'innovation. Les services de l'entreprise consistent à : lier des données entre des jeux de données complémentaires, produire des analyses pour informer sur les tendances au sein de la chaîne agroalimentaire, effectuer des modélisations dans une optique de prédiction et de gestion des risques et vendre des services d'expertise et de conseil.

La plateforme d'Agrimetrics n'est pas un entrepôt de données ; elle donne des liens d'accès vers divers jeux de données, et se sert de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique pour transformer ces données en un format pouvant être utilisé et analysé par ses clients (ingénieurs agronomes, chercheurs, etc.). Les fournisseurs de données conservent la propriété et le contrôle sur leurs données et accordent des permissions de contrôle partiel ou total aux projets et organisations de leur choix.

L'outil d'Agrimetrics présente deux fonctionnalités majeures :

(1) *Field Explorer* qui représente la gamme de fonctionnalités permettant à l'utilisateur d'accéder via une interface à des informations pour 2,8 millions de parcelles agricoles au Royaume-Uni. Ces informations (données statiques, tendances, prévisions...) sont le résultat d'agrégations par Agrimetrics de données issues du croisement de diverses bases de données par le biais des APIs référencées dans son système.

(2) *Marketplace* qui est une plateforme qui permet à des utilisateurs de données d'accéder via des APIs à des bases de données mises à disposition par des organisations propriétaires de

jeux de données, des données qui ne sont pas retravaillées par Agrimetrics dont ces utilisateurs ont besoin pour développer des applications, modélisations ou analyses. Un catalogue permet l'exploration des jeux de données disponibles. En contrepartie, les fournisseurs de données qui mettent à disposition des jeux de données dans le catalogue perçoivent une rémunération basée sur la fréquence d'accès enregistrée pour leurs jeux de données.

8 Synthèse et éléments à prendre en compte dans l'analyse des initiatives des autres juridictions sur l'encadrement du numérique

8.1 Faits saillants relatifs à l'étude des chartes

Savoir précisément où se trouvent les données, à qui elles appartiennent, comment seront-elles utilisées, par qui, et quelles sont les autorités légales et morales pour garantir leur intégrité, sont des questions restant pour l'heure sans réponse nette. Face à ces interrogations, l'industrie tente de s'organiser elle-même avec la diffusion de chartes servant de guides de bonnes pratiques, des chartes produites avec la participation d'acteurs majeurs du secteur. Ces chartes présentent l'intérêt d'aider à instiller la confiance dans le secteur agricole, en particulier elles contribuent à rassurer les agriculteurs que leurs données seront traitées de manière sécuritaire. Apportant une réponse aux manques juridiques sur ces questions, les chartes analysées dans ce rapport constituent une référence pour évaluer les pratiques des entreprises. Leur diffusion permet de sensibiliser les agriculteurs et l'industrie en général sur tous les enjeux relatifs à l'utilisation et la protection des données agricoles. Elles favorisent la collaboration d'organisations majeures du secteur, et à ce titre, gagnent en crédibilité du fait de leur présence.

La faiblesse principale de ces codes de bonnes pratiques réside dans le fait qu'elles n'ont toutefois pas valeur de loi. Des labels ont été créés afin de pallier cette faiblesse et donner un incitatif pour les fournisseurs de services de se mettre en conformité avec l'ensemble des points énumérés dans les chartes. C'est le cas notamment des *Principes de Confidentialité et de Sécurité des Données Agricoles* aux États-Unis qui s'accompagnent du label *Ag Data Transparent* dont le processus de certification repose sur une évaluation rigoureuse des contrats des fournisseurs.

8.2 Faits saillants relatifs à l'étude des plateformes d'échange de données

Un portail répond à plusieurs problématiques en mettant à disposition de l'ensemble des acteurs œuvrant dans le secteur agricole une interface de mise en commun de données variées relatives à l'agriculture. Ainsi, des données de différentes natures qui finissent parfois oubliées en silo et qui demandent du temps et des moyens pour être exploitées peuvent y être agrégées et valorisées, pour le bénéfice des producteurs d'abord mais aussi de l'ensemble du secteur. Les plateformes d'échange de données sont des outils plébiscités en particulier aussi par le milieu de la recherche. Comme la pénurie de données est vécue comme un frein à la recherche et au développement des nouvelles technologies numériques appliquées au secteur agricole, la création et la démocratisation d'un tel outil peuvent apparaître comme un élément catalyseur du virage numérique en agriculture. À cet égard, les plateformes Api-Agro en France et Agrimetrics au Royaume-Uni constituent des outils soutenus par des autorités publiques, mis en place dans

une optique de soutien à la recherche et à l'innovation. Les exemples de plateformes d'échange de données numériques agricoles cités dans ce rapport montrent qu'elles sont le fruit d'initiatives très récentes, ce qui rend quelque peu prématurée la mesure précise de leur impact sur les filières agricoles. En outre, la mise en place d'une plateforme d'échange de données numériques dans le secteur agricole n'est pas sans présenter certains défis en termes de participation, de fonctionnalités, de gouvernance et de financement.

- **Participation** : Indépendamment du modèle et du mode de gouvernance choisi, l'adhésion et la collaboration des agriculteurs sont primordiales pour l'existence et le bon fonctionnement de ces plateformes. Un important travail d'information et de sensibilisation auprès d'eux est par conséquent nécessaire. Pour cela, l'agriculteur doit savoir avant toute chose ce qu'il aurait à gagner à participer, par exemple en termes de services-conseils et d'outils d'aide à la décision. La participation des entreprises privées, par exemple les fournisseurs d'intrants, doit aussi être acquise.

- **Fonctionnalités** : Un portail peut être paramétré de différentes manières, relativement au type d'accès aux données (consultation et/ou téléchargement), aux modalités d'accès, aux termes des licences associées à la réutilisation des données, aux coûts d'accès aux jeux de données ou aux services développés à partir de ces données. Dans les exemples présentés dans le rapport, les solutions généralement retenues en matière d'accès aux données sont les APIs, permettant la fédération de bases de données séparées. Dans la plupart des cas, l'agriculteur est en mesure de choisir les parties avec lesquelles il souhaite partager ses données, de définir des licences d'utilisation et de révoquer ces autorisations. Tous les portails étudiés garantissent le fait que l'agriculteur reste le propriétaire de ses données et qu'il garde le contrôle sur leurs destinées.

- **Gouvernance et financement** : L'enjeu est de définir une gouvernance qui permette à la fois d'établir une confiance et de mobiliser des acteurs œuvrant dans le secteur agricole. À ce titre, la question reste posée de savoir le rôle que devrait tenir le gouvernement dans le développement de ces portails. Dans les modèles présentés dans le rapport, les plateformes de données sont des projets dirigés conjointement par des grands acteurs du monde agricole, des instituts de recherche et/ou des universités. Les comités stratégiques se composent généralement de membres représentant les universités, chambres d'agriculture, instituts de recherche ou équipementiers partenaires. Quoi qu'il en soit, il apparaît primordial que la diversité de l'écosystème agricole soit représentée.

Le montage financier choisi dans les modèles étudiés combine une participation des actionnaires et des aides publiques. Une tarification annuelle fixe est en général prévue pour la partie souhaitant utiliser les données.

Conclusion

En conclusion, pour toutes les entités que nous avons rencontrées ou interrogées, assurer la souveraineté alimentaire du Québec et la compétitivité du secteur agricole québécois passe nécessairement par le fait de saisir les opportunités offertes par le virage numérique et participer activement au développement de ses technologies et des bonnes pratiques. S'engager dans le virage numérique représente un très grand défi pour tout le secteur agricole québécois. Il ne s'agit pas d'adopter une nouvelle pratique ou d'acheter une nouvelle machinerie seulement. Pour atteindre le plein potentiel du numérique, de nouvelles compétences et réflexes doivent être développés. Les données produites doivent être traitées et analysées pour en faire des outils pertinents. Tout cela requiert du temps : du temps pour se former et comprendre, du temps pour évaluer les besoins et du temps pour s'adapter à ces nouveaux outils.

Le rapport complet devrait ainsi grâce à tous les éléments analysés, aider les décideurs et l'ensemble des acteurs du secteur agricole dans leur prise de décision quant à l'utilisation et à la gestion des nouvelles technologies numériques en agriculture avec comme objectif afin de s'assurer que cette industrie demeure très compétitive.

9 Bibliographie indicative

- Bournigal, J.-M. (2017). *AgGate Portail de données pour l'innovation en agriculture*.
<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/83328?token=010d13fc3b19a76e416730d44b352ac8>
- Bournigal, J.-M., Houllier, F., Lecouvey, P., & Pringuet, P. (2015). *Agriculture – Innovation 2025: 30 projets pour une agriculture compétitive et respectueuse de l'environnement*. 70.
- Burns, C. B., & MacDonald, J. M. (2018). America's Diverse Family Farms : 2018 Edition. *United States Department of Agriculture - Economic Research Service, Economic Information Bulletin No. (EIB-203)*, 28.
- Carbonell, I. M. (2016). The ethics of big data in big agriculture. *Internet Policy Review*, 5(1).
<https://policyreview.info/articles/analysis/ethics-big-data-big-agriculture>
- Ferris, J. L. (2017). Data Privacy and Protection in the Agriculture Industry: Is Federal Regulation Necessary? *University of Minnesota Libraries Publishing.*, 18, 35.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *E-agriculture in action*.
- MAPAQ. (2018). *Portrait-diagnostic sectoriel des légumes de serre au Québec*.
https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Portaitdiagnosticdeslegumesdeserre_final.pdf
- MAPAQ. (2019a). *Production agricole—Statistiques*.
<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/md/statistiques/Pages/production.aspx>
- MAPAQ. (2019b). *Produit intérieur brut (PIB)*. MAPAQ.
<https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/md/statistiques/Pages/pib.aspx>
- Stubbs, M. (2016). Big Data in U.S. Agriculture. *Library of Congress. Congressional Research Service.*, 17.
- Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle—Pour une stratégie nationale et européenne*.
https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/9782111457089_Rapport_Villani_accessible.pdf
- Warin, T., De Marcellis-Warin, N., Sanger, W., Troadec, A., & Nembot, B. (2014). *Un état des lieux sur les données massives*. 41.