



CETAB+

Centre d'expertise et de transfert en
agriculture biologique et de proximité

INAB  CÉGEP DE VICTORIAVILLE



Évolution technologique en maraîchage bio: enjeux et opportunités

Benoit McConnell Legault, agr.

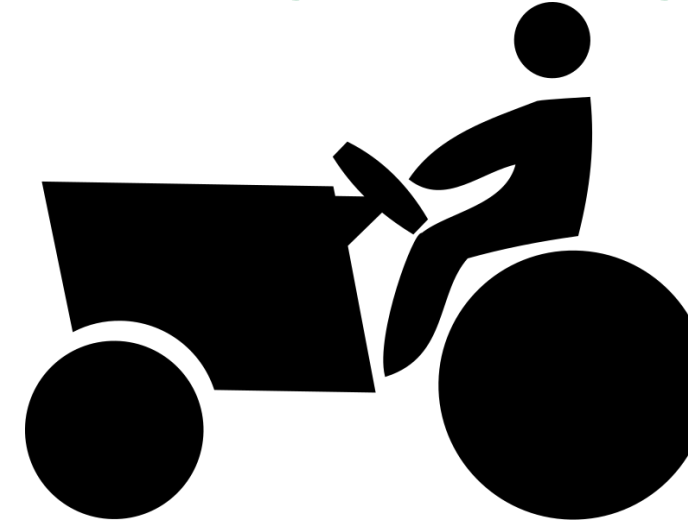


Plan de présentation

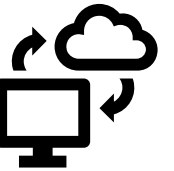
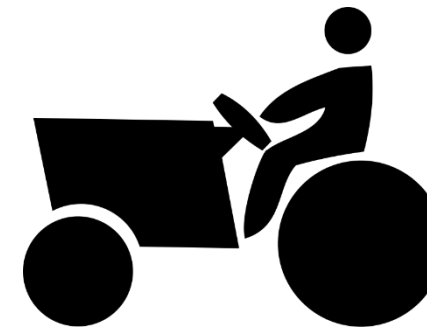
- 3 technologies à haut potentiel pour les opérations aux champs
- Opportunités et aides gouvernementales
- Réflexions et conclusion

La vielle histoire des technologies agricoles

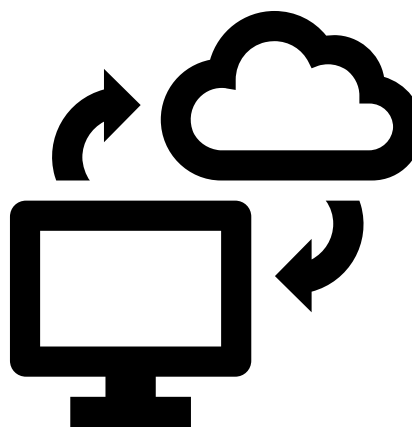
Révolution mécanique (1900-1920)
Fin de la paysannerie



Révolution Chimique (1950-1960)
Agriculture de précision (1980-1990)



Révolution technologique
Agriculture de conservation (2020-



Robot autonome (Oz)

- Tracteur autonome guidé par GPS-RTK
 - 8 heures d'autonomie
 - 0,1 à 1,8 km/hr
 - 60 kg au relevage
 - 30 po (0,762m) entre les rangs
- +/- 50 000\$
- Frais annuels +/- 1200\$
- Encore fonctionnel après 10 ans



ASSOCIER UN SEMIS DE CAROTTES ET UN SEMIS DE RADIS
Avec la même carte de travail et un changement de semoir, OZ sème deux cultures différentes. Les carottes dans un premier temps puis les radis. Ils lèvent vite et concurrencent les adventices. Trois semaines plus tard, les radis sont récoltés et OZ entretient le rang de carottes en l'enjambant et désherbe entre les rangs.

RÉDUIRE LE TRAVAIL MANUEL EN PLANTES À PARFUM
OZ travaille sur des cultures pérennes (rosiers) ou annuelles (tubéreuses). Il commence par tracer les parcelles et ouvrir les sillons de plantation. Équipé d'un vibroculteur, le robot élimine les adventices des tubéreuses dans l'inter-rang. Avec des herse étrilles, il désherbe sur le rang. La butte est refaite avec les éléments butteurs. Pour les roses, le robot ameublité le sol avec des dents et combat les adventices avec des socs de binage.



UTILISATION EN TOUTE SAISON EN PRODUCTION DE SEMENCES
Les semenciers utilisent OZ pour réduire la pénibilité des tâches aux salariés, notamment pour le désherbage mécanique entre-rang. Le robot évite une perte de temps sur la lutte contre les adventices. Pendant la période hivernale, OZ est utilisé pour le transport de charges et l'assistance aux chantiers sous serre ainsi que la préparation de la saison suivante.

Drone aux champs

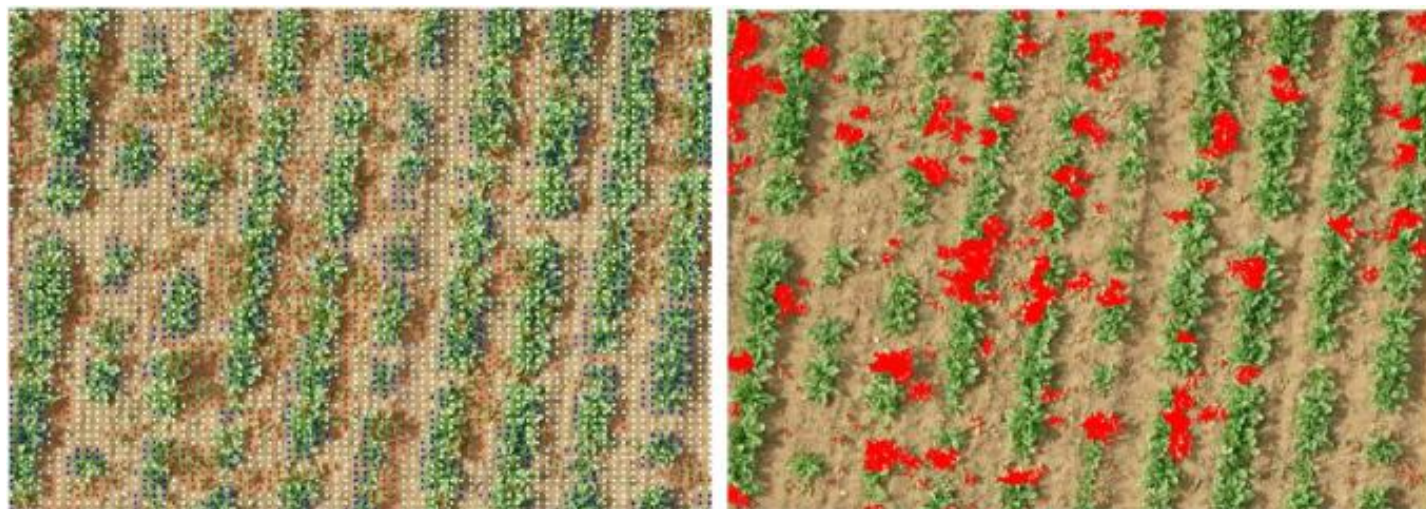
Dépistage précis ↔ application d'intrant



Amélioration des rendements

Et

Diminution de l'impact environnemental



(a)

(b)

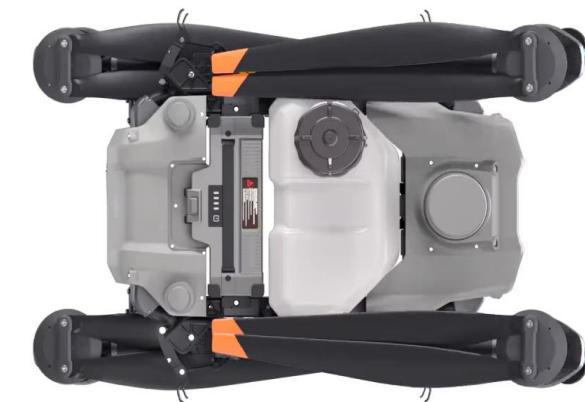
M.D. Bah, A. Hafiane, R. Canals, Deep Learning with Unsupervised Data Labeling for Weed Detection in Line Crops in UAV Images, Remote Sensing. 10 (2018) 1690



Drone spray demonstration. Photo by Mike Reinke, MSU Extension

Drone aux champs

- Imagerie et cartographie
 - Imagerie NDVI
 - Service offert par des conseiller ou firme externe
- Application
 - Engrais liquide et solide (ATV)
 - Bio-stimulant
 - Trichogramme
- Semis engrais vert



Drone aux champs

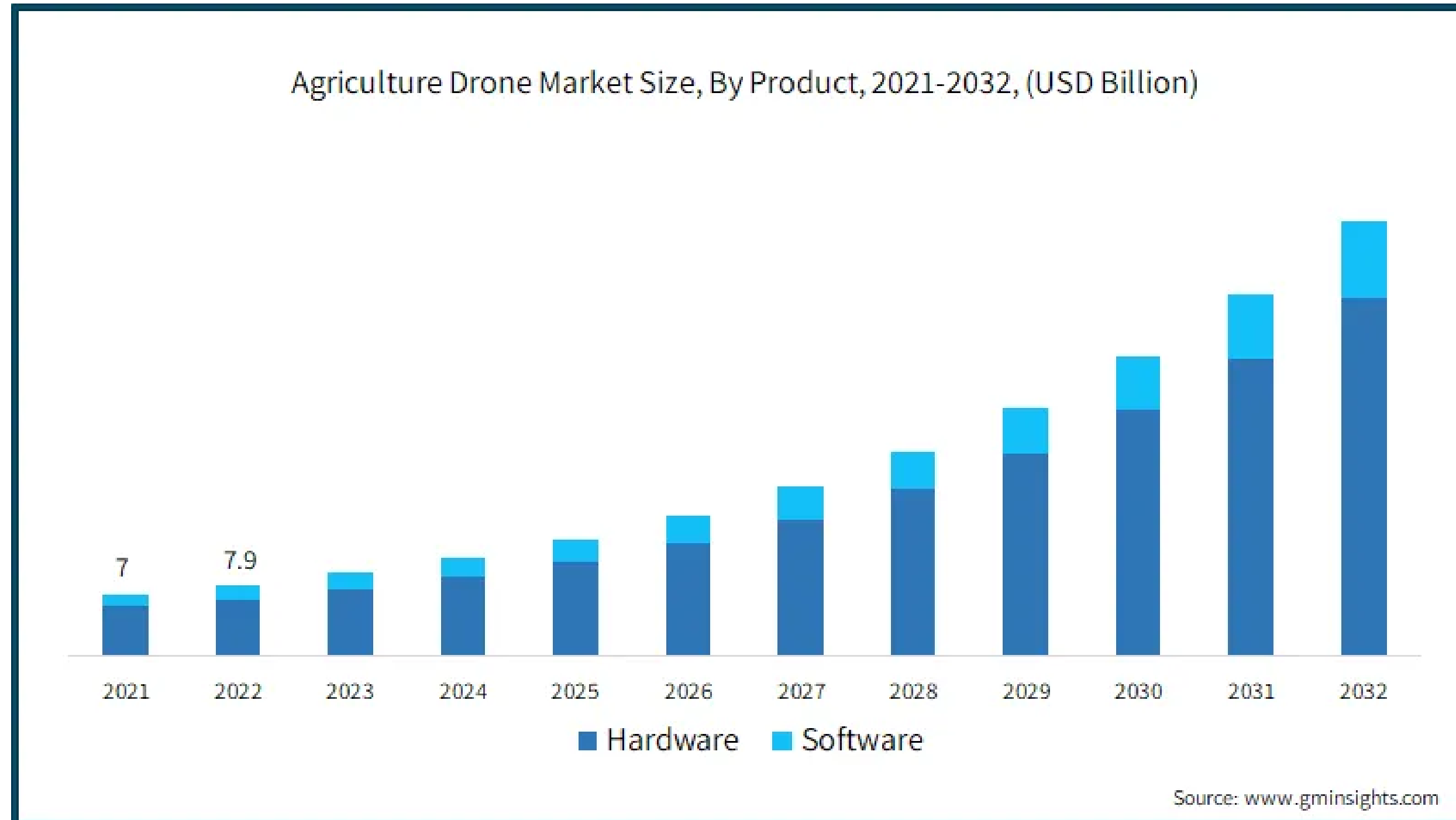
Aucun pesticide homologué par l'ARLA pour application par drone en agriculture au Canada

- L'utilisation des drones résulte en une baisse de 90 à 99% de l'exposition au pesticide (Christian J Kuster et al. 2023)
- **Classification des drones**
 - **Drones** : entre 250 grammes et 25 kilogrammes
 - Opération de base
 - Opération avancée
 - **Microdrones** : appareils pesant moins de 250 grammes
 - Exemption de permis

Drone aux champs

- Le marché mondial des drones agricoles devrait atteindre 6,67 milliards USD d'ici 2029, contre 1,48 milliard USD en 2020, à un TCAC de 19,6 % de 2022 à 2029. Cette croissance est principalement attendue en Asie-Pacifique.

Source:
[exactitudeconsultancy.com](https://www.exactitudeconsultancy.com)



- Prix +/- 25 000\$
- Duré de vie +/- 10 ans
- Technologie 'plug and play'
- Permis opérateur de drone
- Frais annuel +/- 500\$

Drone aux champs



Image: The Christian science monitor



GPS – RTK

GPS – RTK (autopilote pour tracteur)

- Prix +/- 12000\$
- Durée de vie +/- 10 ans
- Complexité de l'installation: élevé
- Frais annuel +/- 500\$

Éliminer la charge mentale de l'enlignement et pouvoir se concentrer sur les détails optimisant l'opération.



GPS – RTK (Intégration sur 2 entreprises)



Les Jardin de la résistance – coop

- Installation sur 2 tracteurs
- Défaire les planches permanentes
- Désir d'apprentissage des employé-es ?
- Intégration graduelle en 2025-2026

Ferme aux colibris

- Installation sur un tracteur
- 2ieme année de production sur le site
- Intégration drastique

“Je ne sais pas comment on faisait avant pour faire pousser des légumes sans RTK” –Clémence Briand

Intégration d'une nouvelle technologie

- Qui
 - Est-ce que la culture de l'innovation existe au sein de l'entreprise ?
 - Est-ce que la période d'adaptation sera justifiée par l'amélioration?

- Pourquoi
 - Économie – temps et argent
 - Standardiser – diminuer la marge d'erreur dû au facteur humain
 - Qualité de vie – diminution de la charge mentale et des tâches redondantes
 - Rationaliser (OAD) – collecte d'information
 - Environnement – conséquence directe de l'adaptation

- Quand
 - Impact sur l'itinéraire technique
 - Formation
 - Disponibilité du financement – Intégration drastique vs continue
 - Législation

Orientations gouvernementales et subventions

- Le PAD (Plan d'Agriculture Durable 2020-2030)
 1. Réduction de l'usage et risque des pesticides
 2. Amélioration de la santé des sols
 3. Optimisation de la gestion des matières fertilisantes
 4. Optimisation de la gestion de l'eau
 5. Amélioration de la biodiversité
- Enjeux de main d'oeuvre
- Au cas par cas pour les technologies émergentes
- Une subvention doit servir comme accélérateur à l'investissement

Tarek Djedjig, agr. : Conseiller en agriculture de précision, géomatique et technologies émergentes

Tarek.Djedjig@mapaq.gouv.qc.ca

Conclusion

- Il est important de trouver une solution à un problème et non un problème à une solution!!!
- Les petites entreprises sont souvent les dernières à intégrer les nouvelles technologies. Mais elles ont généralement plus de flexibilité dans leur adaptation.

Questions et commentaires