

Zone E-Novation TECHNOLOGIES

ARBRES DE NOËL ET PÉPINIÈRES



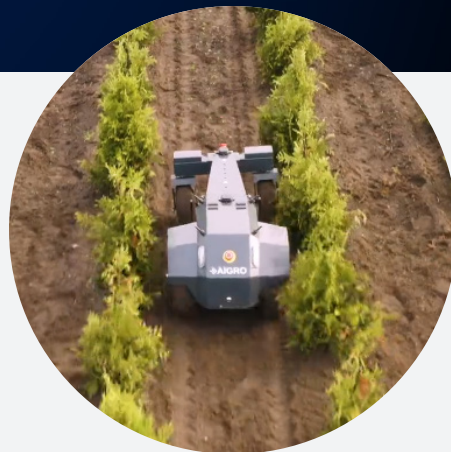
TRACTION AUTONOME

Aigro UP

Entreprise : Aigro

Provenance : Pays-Bas

L'Aigro UP est conçu pour exécuter des travaux de tonte, sarclage, ou préparation de sol. Il se distingue par sa capacité à naviguer dans des conditions et des terrains complexes, grâce à une conception mécanique solide et légère, associée à des capteurs de haute précision et à des algorithmes d'intelligence artificielle. Ces derniers permettent au robot de retrouver et maintenir sa trajectoire même en l'absence de connexion Internet ou de signal GPS.



1. Description

L'Aigro UP est un robot entièrement autonome qui se déplace à l'aide de deux antennes GPS et d'une caméra. Compact et léger, il peut circuler entre les rangs en pépinière ou dans les plantations d'arbres de Noël.

- Longueur : 135-155 cm
- Largeur : 55 cm - 75 cm
- Hauteur : 61 cm
- Poids : 75 kg

2. Fonctionnement

- Disponible en 2 ou 4 roues motrices, avec une largeur de 21,6 pouces (55 cm) ou 29 pouces (75 cm)
- Compatible avec divers outils : tondeuse rotative, herse, sarcleur, etc.
- Utilise le GPS pour se déplacer entre les parcelles et les rangs, puis ses capteurs optiques et algorithmes d'IA pour naviguer dans le rang, même sous un feuillage dense
- Fonctionne à batterie avec une autonomie d'environ 8h
- Peut être équipé de deux batteries à la fois
- Temps de changement de batterie : 1 min
- Temps de charge : 4 heures
- Largeur de travail : 60 cm (personnalisable)
- Vitesse d'environ 3,6 km/h
- Capacité : 15 hectares/semaine (basé sur une semaine de 5 jours avec deux batteries chargées)
- Peut travailler environ 80h/semaine (8h de batterie x 5 jours x 2 batteries)
- Connecté à une plateforme infonuagique, permettant un suivi et contrôle à distances 24 h/24, 7 j/7

AVANTAGES

- Très étroit, convient à la majorité des plantations.
- Capable de travailler sous couvert végétal épais.
- Léger (75 kg), réduit la compaction du sol, ce qui est bénéfique pour la santé du sol à long terme.
- Fonctionne à batterie avec une autonomie raisonnable, interchangeable rapidement, donc moins de temps d'arrêt.
- Complètement autonome, fonctionne avec une plateforme infonuagique.

LIMITES

- L'Aigro UP est commercialisé en Europe via un partenariat entre Aigro et Mechan, avec des essais en culture spécialisée. Aucune distribution connue au Québec pour le moment.
- Investissement élevé, difficile à amortir en saison courte ou petite exploitation.
- Rentabilité difficile à atteindre sans usage intensif ou mutualisation.

INFORMATIONS DE VENTE

Prix de base : : 65 000 à 73 000 \$ selon la configuration requise (2 ou 4 roues motrices, largeur de travail, nombre de batteries, etc.)

Distribution au Québec : Non



3. Analyses technico-économiques

Les calculs sont réalisés pour une culture type d'arbres feuillus, de conifères en champs ou d'arbres de Noël incluant les passages définis plus bas. Ils sont évalués pour une année de production, à l'hectare. Deux opérations furent analysées séparément, soit pour le sarclage ou pour la tonte.

Le gain économique provient des économies de carburant et de main-d'œuvre.



OPÉRATION DE SARCLAGE

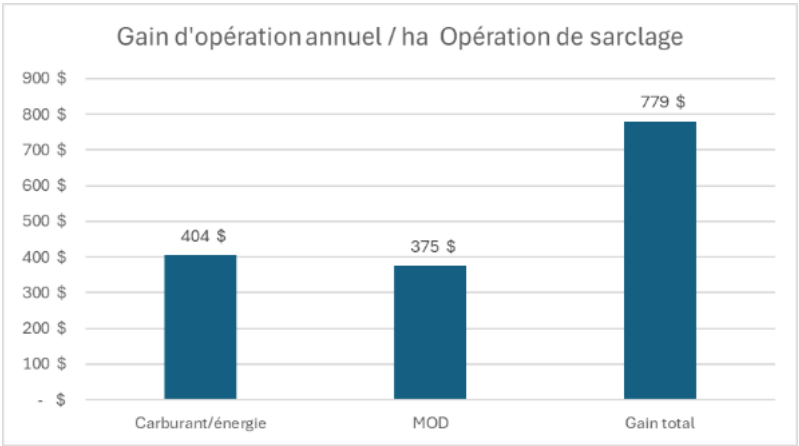
GAINS ÉCONOMIQUES

Le gain total est de 779\$/ha pour un producteur qui fait 5 passages par année (3h/ha) (sur allées et/ou sur le rang). Le gain découle de la réduction de carburant (remplacé par électricité) et de la main-d'œuvre supprimée.

TABLEAU 1. Gains économiques du sarclage (%/ha)

Calculs de gains \$/ha	Carburant/Énergie	MOD	Gain Total
Tracteur	415,80 \$	375,00 \$	
Aigro	11,50 \$	- \$	
Gain	404 \$	375 \$	779 \$

Le graphique 1 illustre la répartition de ces gains, mettant en évidence la part importante liée à la diminution du travail manuel et des intrants énergétiques.



GRAPHIQUE 1. Répartition des gains du sarclage

COÛT D’ACQUISITION ET RENTABILITÉ

Le coût d’acquisition présenté au Tableau 2, varie entre 65k\$ et 73k\$. Le coût maximal a été utilisé pour les analyses.

TABLEAU 2. Coût de l’équipement

Coût de l’équipement	
Aigro	73 000 \$

Selon le Tableau 3, pour rentabiliser cette technologie sur 7 ans, l’entreprise doit opérer sur une superficie minimale de 13 hectares (ha).

TABLEAU 3. Superficie annuelle pour rentabiliser sur 7 ans (ha) utilisé pour le sarclage

Superficie annuelle pour rentabiliser sur 7 ans (en ha)	
Gains annuels/ha	779 \$
Sur période de 7 ans	5 455 \$
Selon le coût supplémentaire (en ha)	13

Pour une entreprise de 50 ha, cette technologie prendra 1.9 année avant d’être rentabilisée.

TABLEAU 4. Rentabilité en années pour une entreprise de 50 ha utilisé pour le sarclage

Rentabilité en années pour une superficie de 50 ha	
Gains annuels/ha	779 \$
Sur une superficie de 50 ha	38 965 \$
Selon le coût supplémentaire (en ans)	1,9

OPÉRATION DE TONTE

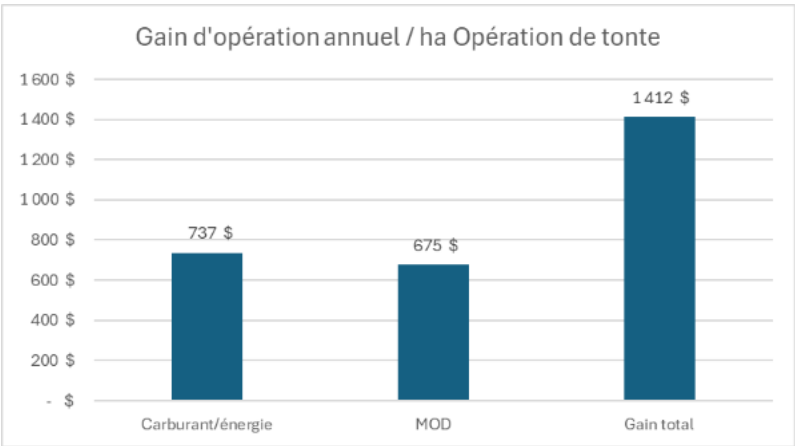
Le gain total associé à la tonte autonome est de 1 412\$/ha pour un producteur qui fait 5 passages par année (5.4Hrs/ha) dans les allées et découle principalement de la réduction de la main-d'œuvre et de la diminution des coûts de carburant et d'entretien mécanique, répartitions des gains présenté dans le graphique 2.

GAINS ÉCONOMIQUES

Le robot Aigro UP effectue les passages de tonte de manière autonome, ce qui permet de réduire considérablement le nombre d'heures de conduite et d'augmenter la productivité globale.

TABLEAU 5. Gains économiques de la tonte (\$/ha)

Calculs de gains \$/ha	Carburant/Énergie	MOD	Gain Total
Tracteur	748,44 \$	675 \$	
Aigro	11,50 \$	- \$	
Gain	737 \$	675 \$	1 412 \$



GRAPHIQUE 2. Répartitions des gains de la tonte (\$/ha)

COÛT D'ACQUISITION ET RENTABILITÉ

Le coût d'acquisition varie entre 65k\$ et 73k\$. Le coût maximal a été utilisé pour les analyses.

TABLEAU 6. Coût de l'équipement

Coût de l'équipement	
Aigro	73 000 \$

Pour rentabiliser cette technologie sur 7 ans, l'entreprise doit opérer sur une superficie minimale de 7 ha.

TABLEAU 7. Superficie annuelle pour rentabiliser sur 7 ans en ha utilisé pour la tonte

Superficie annuelle pour rentabiliser sur 7 ans (en ha)	
Gains annuels/ha	1 412 \$
Sur période de 7 ans	9 884\$
Selon le coût supplémentaire (en ha)	7

Pour une entreprise de 50 ha, la période nécessaire pour atteindre la rentabilité sera d'un an, estimée selon les mêmes hypothèses que pour le scénario de sarclage.

TABLEAU 8. Rentabilité en années pour une superficie de 50 ha utilisé pour la tonte

Rentabilité en années pour une superficie de 50 ha	
Gains annuels/ha	1 412 \$
Sur une superficie de 50 ha	70 597 \$
Selon le coût supplémentaire (en ans)	1,0

HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

- Les analyses réalisées sont théoriques et basées sur les informations fournies par les fournisseurs et disponibles en ligne. Ces données n'ont pas été validées dans des situations réelles.
- Le salaire horaire de la main-d'œuvre est de 25\$ incluant les DAS.
- Le coût d'entretien annuel n'est pas considéré. Ce coût peut être important et pourrait avoir un impact sur les calculs de rentabilité.
- La durée de vie utilisée pour évaluer la rentabilité en superficie est basée sur la période d'amortissement des prêts pour les équipements, soit de 7 ans.
- La superficie utilisée pour évaluer la rentabilité en années est de 50 hectares.
- Le coût horaire du carburant et lubrifiant pour l'utilisation d'un tracteur 60 forces est de 27,72\$ (CRAAQ AGDEX 740/825). Ce coût ne tient pas compte de la main-d'œuvre.
- Le coût énergétique pour la recharge des batteries est basé sur le tarif D de 10.652 sous/kWh.

Pour plus d'information : info@aigro.nl

Rédaction : Marilyn Lamoureux, DTA, agr., conseillère technique et Florence Carrier, M. Sc., agr. conseillère technique, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale (IQDHO)

Analyses technico-économiques : Isabelle Lamanna, MBA, analyste financier, Agristratégies

Révision : Chary Quinche, M. Sc., chercheuse, analyste et rédacteur technique, Québec Vert



Ce projet est financé par l'entremise du *Programme Innovation bioalimentaire 2023-2028*, en vertu du Partenariat canadien pour une agriculture durable, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec.

