

Analyse technico-économique de la vitrine sur le désherbage électrique dans le bleuet nain



CECPA

IMPARTIALITÉ
INTÉGRITÉ
EXCELLENCE

Table des matières

| | |
|---|----|
| Mise en contexte..... | 4 |
| Mandat..... | 4 |
| Réserves et limites..... | 4 |
| Assurance qualité..... | 4 |
| Approche méthodologique..... | 5 |
| Approche..... | 5 |
| Scénarios de désherbage et collecte des données..... | 5 |
| Calcul des coûts..... | 6 |
| Coûts d'investissements en machinerie et équipement..... | 6 |
| Coûts annualisés des investissements en machinerie et équipement..... | 7 |
| Coûts d'opération..... | 8 |
| Coût total annuel et synthèse comparative des coûts..... | 9 |
| Analyses complémentaires..... | 11 |
| Coûts annuels en régie conventionnelle (scénario 4)..... | 11 |
| Analyse de sensibilité du coût total annuel par ha selon la superficie..... | 12 |
| Annexes..... | 14 |
| Références..... | 15 |

Table des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Coûts d'investissements en machinerie et équipement (\$) | 6 |
| Tableau 2. DITA pour l'andaineuse usagée modifiée et le weed zapper® | 7 |
| Tableau 3. Coûts d'opération par scénario de désherbage (\$/ha) | 9 |
| Tableau 4. Coût total annuel pour 10 ha (\$) | 9 |
| Tableau 5. Coûts annuels de pulvérisation pour 10 hectares (\$) | 11 |
| Tableau 6. Table de sensibilité du coût total annuel par hectare, pour un passage, selon la superficie (\$/ha) | 13 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1. Comparaison des coûts d'investissements en machinerie et équipement selon les scénarios de désherbage | 7 |
| Figure 2. Coûts annuels des investissements en machinerie et équipement selon le scénario de désherbage (\$) | 8 |
| Figure 3. Comparaison des coûts des différents scénarios de désherbage sur un passage sur 10 hectares | 10 |

Mise en contexte

MANDAT

L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) a sollicité le Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA) afin de réaliser une analyse technico-économique de l'utilisation de désherbeurs électriques dans le bleuet nain. Plus spécifiquement, notre mandat consiste à évaluer les coûts pour différents scénarios de désherbage. Notre démarche consiste à :

- analyser les données fournies par l'IRDA ;
- collecter des données techniques et économiques de référence ;
- calculer les coûts d'investissements en machinerie et équipement, les coûts d'opération et le coût total annuel ;
- appuyer les résultats par des analyses complémentaires.

RÉSERVES ET LIMITES

Ce rapport présente des résultats économiques pour un seul passage de désherbage dans des bleuetières en phase végétative. Les données fournies par l'IRDA ont été collectées, dans le cadre d'un projet vitrine sur le désherbage électrique dans le bleuet nain, auprès d'une entreprise agricole en régie biologique et durant deux années d'exploitation (2023 et 2024).

Le projet vitrine étant un projet de recherche expérimental sur des mini parcelles, les coûts de désherbage y afférents (temps pour les désherbages manuels et électriques) peuvent ne pas entièrement refléter la réalité d'une entreprise agricole commerciale en production intensive de bleuet nain biologique. Des études prochaines en fermes commerciales pourraient clarifier la hauteur de ces coûts de désherbages manuels et pourraient conséquemment mieux situer la charge réelle.

De plus, aucune analyse des rendements et des revenus n'a été effectuée dans le cadre de cette étude. Les résultats de l'analyse économique reflètent les coûts de désherbage pour l'année 2024. Aussi, l'analyse n'inclut pas les coûts environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides en régie conventionnelle.

Le rapport a été préparé par le CECPA à la demande de l'IRDA dans le cadre du projet mentionné ci-haut. Toute diffusion nécessite une permission écrite de l'IRDA ou du CECPA. Nous n'assumons aucune responsabilité pour des pertes qui pourraient être occasionnées aux parties en cause, à leurs partenaires, à leurs administrateurs, à leurs employés ou à toute autre partie, à la suite de la circulation ou de l'utilisation de ce rapport. Pour finir, le CECPA se réserve le droit de réviser ses constats et ses conclusions si des informations pertinentes, antérieurement non disponibles ou non fournies, lui étaient communiquées subséquemment.

ASSURANCE QUALITÉ

Un protocole de vérification interne a été établi afin de valider les processus d'analyse. Celui-ci a démontré l'absence d'anomalies significatives.

Approche méthodologique

APPROCHE

L'approche méthodologique utilisée dans cette étude repose sur une analyse comparative des coûts pour différents scénarios de désherbage. Tout d'abord, nous avons évalué les coûts d'investissements en machinerie et équipement. Puis, avec la méthode de calcul DIRTA, nous les avons annualisés.

En effet, la méthode DIRTA est utilisée pour l'estimation des coûts annuels de possession d'un bien selon sa vie économique et se fonde sur la dépréciation du bien (amortissements), les frais d'intérêts payés pour l'emprunt, les réparations et les entretiens nécessaires durant toute la vie du bien, les taxes et les assurances (Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec [CRAAQ], 2021). Cette méthode reflète la réalité des entreprises agricoles qui font habituellement recours aux emprunts bancaires pour financer les acquisitions de machinerie. Nous avons considéré les coûts de réparations et d'entretien (R) comme étant des coûts d'opération (CRAAQ, 2022a). Ainsi, pour chacun des biens (machinerie ou équipement), la somme des pourcentages DITA a été multipliée par le coût d'investissement afin d'obtenir un coût fixe annualisé.

Ensuite, en nous référant à la méthodologie d'établissement des coûts d'utilisation de la machinerie (CRAAQ, 2022a), nous avons déterminé les coûts de main-d'œuvre, de carburants et de lubrifiants. À ces coûts, nous avons ajouté les coûts de réparations et d'entretien pour obtenir l'ensemble des coûts d'opération. La somme du coût annuel de possession de machinerie et équipement et des coûts d'opération a permis de calculer le coût total annuel. Les résultats de l'analyse économique reflètent les coûts de désherbage pour l'année 2024.

Pour finir, nous avons approfondi les résultats de l'analyse économique par une analyse de sensibilité du coût total annuel selon la superficie.

SCÉNARIOS DE DÉSHÉRBAGE ET COLLECTE DES DONNÉES

Dans le cadre du projet de l'IRDA mentionné ci-haut, deux scénarios de désherbage ont été réalisés. Il s'agit d'un désherbage électrique avec une andaineuse (New Holland 1499) usagée modifiée (scénario 1) et d'un désherbage manuel (scénario 2). Nous avons inclus deux autres scénarios de désherbage dans l'analyse économique :

- un désherbage électrique avec l'achat à neuf d'un désherbeur « weed zapper® » (scénario 3) ;
- la pulvérisation en régie conventionnelle (scénario 4).

Les données utilisées proviennent principalement de l'IRDA et des références économiques (CRAAQ, 2022a ; CRAAQ, 2022b ; CRAAQ, 2022c ; CRAAQ, 2021 ; CRAAQ, 2018). Les données de l'IRDA concernent les coûts d'acquisition, de modifications et d'opérations de l'andaineuse usagée ainsi que les coûts de main-d'œuvre pour le désherbage manuel. Le CECPA a utilisé les références économiques du CRAAQ pour calculer les coûts liés aux scénarios complémentaires (scénarios 3 et 4).

Trois espèces de mauvaises herbes sont concernées par les opérations de désherbage. De plus, l'andaineuse usagée a été achetée et modifiée en 2022 tandis que les opérations de désherbage se sont déroulées en 2023 (sur une superficie de 10 ha) et en 2024 (sur une superficie de 8 ha). De ce fait, les coûts encourus en 2022 ont été indexés pour l'année 2024 sur la base des données de Statistique Canada (indice des prix des produits industriels, catégorie moteurs et pièces de véhicules automobiles).

En ce qui concerne le coût d'acquisition du weed zapper®, nous avons consulté le site internet du fabricant. Le choix du modèle a été fait à partir des modèles disponibles en tenant compte de la largeur de la barre. Ainsi, nous avons retenu le modèle « Annihilator 12R30 » de 15 pieds de large, qui peut être utilisé avec un tracteur d'une prise de force de 90 HP. Le prix du weed zapper® (en dollar américain) a été indexé en dollar canadien à partir des données de Statistique Canada et du taux de change moyen mensuel 2024 de la Banque du Canada. Nous avons inclus des frais de transport et de dédouanement sur la base des informations obtenues auprès du distributeur situé à Québec (Service action DG).

De plus, des références économiques (CRAAQ, 2022a ; CRAAQ, 2022c ; CRAAQ, 2018) ont été utilisées pour calculer les coûts de pulvérisation en régie conventionnelle. Les coûts d'approvisionnement des deux principaux herbicides (hexazinone, glyphosate) ainsi que les coûts de carburants et lubrifiants ont été indexés pour 2024 à partir des indices de la Financière agricole du Québec (FADQ, 2024) et du CECPA. Quant aux coûts annuels de possession de machinerie et équipement (coûts fixes) et aux coûts de réparation et d'entretien, ils ont été indexés à partir de l'indice de Statistique Canada (indice des prix des produits industriels).

Calcul des coûts

COÛTS D'INVESTISSEMENTS EN MACHINERIE ET ÉQUIPEMENT

L'analyse technico-économique initiale prend en compte les trois premiers scénarios de désherbage mentionnés ci-haut. Le désherbage électrique nécessite un investissement en machinerie et équipement contrairement au désherbage manuel.

Dans le cas du désherbage électrique avec l'andaineuse, les investissements comprennent les coûts d'acquisition et de modifications de l'andaineuse usagée. Quant au désherbage électrique avec le weed zapper® (scénario 3), l'investissement inclut le coût d'achat à neuf du weed zapper®. Nous avons considéré un travail à forfait pour ce scénario de désherbage afin de ne pas y inclure un coût d'acquisition d'un tracteur.

En effet, une entreprise agricole en production de bleuet nain biologique dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean disposerait déjà d'un tracteur ou ferait faire le désherbage à forfait. Ce scénario paraît le plus réaliste. Le Tableau 1 résume le total des coûts d'investissements en machinerie et équipement pour chacun des scénarios.

Tableau 1. Coûts d'investissements en machinerie et équipement (\$)

| | Scénario 1 (Andaineuse modifiée) | Scénario 2 (Manuel) | Scénario 3 (Weed zapper®) |
|---|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Achats machinerie et équipement | | | |
| Andaineuse usagée | 8 339 \$ | ... | ... |
| Weed zapper® (dédouanement et transport inclus) | ... | ... | 112 571 \$ |
| Sous-total | 8 339 \$ | ... | 112 571 \$ |
| Modifications machinerie | | | |
| Génératrice et transformateur | 10 474 \$ | ... | ... |
| Pièces | 4 229 \$ | ... | ... |
| Services et temps de travail - conversion | 8 583 \$ | ... | ... |
| Sous-total | 23 287 \$ | ... | ... |
| Coût total d'investissement | 31 626 \$ | ... | 112 571 \$ |

... Données n'ayant pas lieu de figurer

De la figure 1, il ressort une grande variation des coûts d'investissements en machinerie et équipement selon le scénario de désherbage. Tandis qu'il n'y a aucun investissement en machinerie et équipement pour le désherbage manuel, le désherbage électrique avec le weed zapper® engendre le coût le plus important (112 571 \$). En effet, il est nettement plus coûteux de faire l'acquisition à neuf d'un weed zapper®.

Cependant, acheter une machinerie usagée et la rendre électrique engendrait des coûts de modifications. Dans le cas présent, le coût d'achat de l'andaineuse usagée (8 339 \$) est 64 % plus faible que les coûts de modifications (23 287 \$).

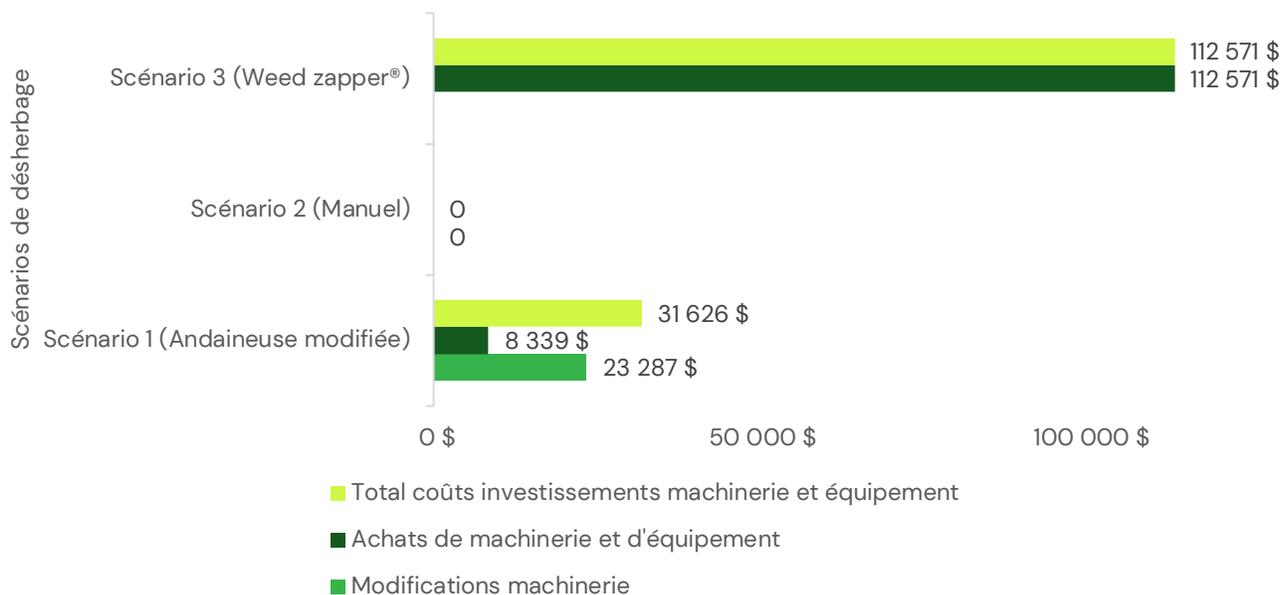


Figure 1. Comparaison des coûts d'investissements en machinerie et équipement selon les scénarios de désherbage

COÛTS ANNUALISÉS DES INVESTISSEMENTS EN MACHINERIE ET ÉQUIPEMENT

La méthode de calcul DIRTA (CRAAQ, 2021) a été utilisée pour estimer les coûts annuels de possession de l'andaineuse usagée modifiée et du weed zapper®. Nous avons considéré les coûts de réparations et d'entretien (R) comme étant des coûts d'opération (CRAAQ, 2022a). De plus, nous avons retenu huit ans comme durée de vie économique pour l'andaineuse usagée et dix ans pour celle du weed zapper®. Le tableau 2 présente les données du DITA.

Tableau 2. DITA pour l'andaineuse usagée modifiée et le weed zapper®

| DITA | Andaineuse usagée modifiée | Weed zapper® |
|----------------------------------|----------------------------|--------------|
| D = Dépréciation (amortissement) | 8,75 % | 9,50 % |
| I = Intérêt ¹ | 4,11 % | 4,11 % |
| T = taxes foncières | 0,00 % | 0,00 % |
| A = Assurances | 0,34 % | 0,39 % |

1. Selon moyenne 2018-2024, *Encours des prêts, prêts à des entreprises, prêts hypothécaires non résidentiels* (V122667825), Statistique Canada

La somme des pourcentages DITA est de 13,20 % pour l'andaineuse usagée modifiée et 14 % pour le weed zapper®. Pour chacun des biens, cette somme a été multipliée par son coût d'investissement afin d'obtenir un coût annualisé (figure 2).

Le désherbage électrique avec le weed zapper® a le coût annualisé d'investissements en machinerie et équipement le plus élevé (figure 2), puisqu'il a des coûts d'investissements plus importants. Le coût annuel pour le désherbage électrique avec l'andaineuse usagée (4 173 \$) est environ 74 % plus faible que celui du désherbage électrique avec le weed zapper® (15 755 \$).

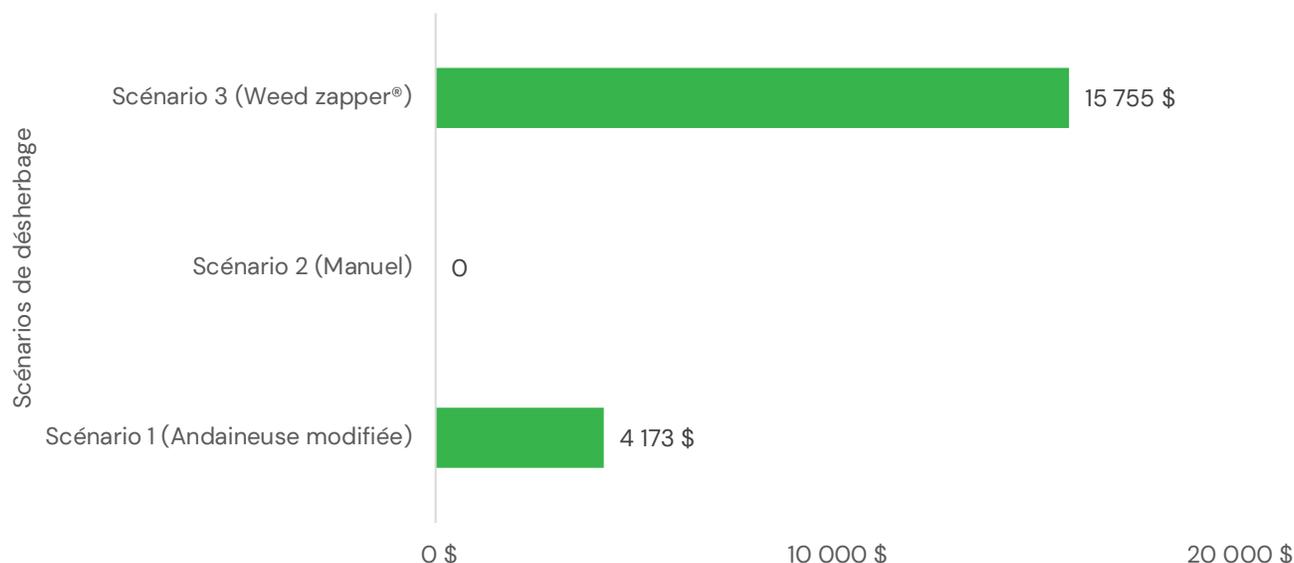


Figure 2. Coûts annuels des investissements en machinerie et équipement selon le scénario de désherbage (\$)

COÛTS D'OPÉRATION

Les coûts d'opération comprennent les coûts de réparations et d'entretien (R), les coûts de carburants et de lubrifiants ainsi que les coûts de la main-d'œuvre. Pour les scénarios 1 (andaineuse modifiée) et 2 (manuel), nous avons considéré les données fournies par l'IRDA, dans le cadre du projet vitrine mentionné ci-dessus.

Concernant le calcul des coûts de réparations et d'entretien (R), pour le scénario 3 (weed zapper®), nous avons considéré un pourcentage indicatif de 4 % du coût d'investissements en machinerie et équipement (CRAAQ, 2021). Ensuite, à l'aide des références économiques (CRAAQ, 2022a ; CRAAQ, 2022b), nous avons calculé les coûts par hectare de carburants et de lubrifiants ainsi que ceux de la main-d'œuvre. Le tableau 3 récapitule l'ensemble des coûts d'opération pour chacun des scénarios de désherbage.

Nous constatons que le désherbage manuel engendre d'importants coûts d'opération à l'hectare (4 015 \$). Comparativement au désherbage manuel, le coût d'opération à l'hectare est 86 % plus faible pour le désherbage électrique avec le weed zapper® (582 \$) et 78 % plus faible pour le désherbage électrique avec l'andaineuse usagée modifiée (881 \$).

De plus, il y a une différence de coûts d'opération à l'hectare selon le scénario de désherbage électrique. En effet, le désherbage électrique avec le weed zapper® a un coût d'opération à l'hectare 34 % plus faible que celui du désherbage électrique avec l'andaineuse usagée (modifiée). Cela s'explique en grande partie par les coûts plus élevés en main-d'œuvre (160 \$) et en réparations et entretien de l'andaineuse usagée (666 \$). L'annexe 1 résume les coûts d'opération pour 2023 et 2024 (données de l'IRDA). L'acquisition d'une machinerie usagée puis sa conversion engendre des coûts conséquents en réparations et en entretien.

De plus, opérer 1 ha avec l'andaineuse usagée nécessite plus de temps (environ 6,4 heures¹) comparativement au weed zapper® (environ 0,7 heure) ; d'où un coût de main-d'œuvre plus élevé pour le désherbage électrique avec l'andaineuse usagée (160 \$/ha). Nous avons considéré un taux horaire de 25 \$/heure pour la main-d'œuvre agricole.

¹ Il s'agit d'une valeur moyenne basée sur les données d'opération 2023 et 2024 du projet pilote de l'IRDA. Environ 90 heures pour opérer 10 ha en 2023 et environ 30,25 heures pour opérer 8 ha en 2024.

Tableau 3. Coûts d'opération par scénario de désherbage (\$/ha)

| Coûts d'opération | Désherbage électrique avec andaineuse usagée modifiée | Désherbage manuel | Désherbage électrique avec weed zapper® |
|--|---|-------------------|---|
| Réparations et entretien | 666 \$ | ... | 450 \$ |
| Carburants et lubrifiants | 55 \$ | ... | ... |
| Main-d'œuvre – opération machinerie | 160 \$ | ... | 17 \$ |
| Main-d'œuvre – désherbage manuel | ... | 4 015 \$ | ... |
| Travail à forfait (sans la main-d'œuvre) | ... | ... | 114 \$ |
| Coût total d'opération (1 ha) | 881 \$ | 4 015 \$ | 582 \$ |

...Données n'ayant pas lieu de figurer

COÛT TOTAL ANNUEL ET SYNTHÈSE COMPARATIVE DES COÛTS

Le tableau 4 présente le coût total annuel sur 10 hectares. Nous constatons que c'est le désherbage manuel qui présente le coût total annuel le plus élevé (40 148 \$) tandis que celui du désherbage électrique avec l'andaineuse modifiée a le plus faible coût (12 982 \$). En effet, comparativement au désherbage manuel, le coût total annuel pour 10 hectares est 46 % plus faible pour le désherbage électrique avec le weed zapper® et 68 % plus faible pour le désherbage avec l'andaineuse modifiée.

Tableau 4. Coût total annuel pour 10 ha (\$)

| | Désherbage électrique avec andaineuse usagée modifiée | Désherbage manuel | Désherbage électrique avec weed zapper® |
|---|---|-------------------|---|
| Coût annuel de possession de machinerie et d'équipement | 4 173 \$ | ... | 15 755 \$ |
| Coût total d'opération pour 10 ha | 8 809 \$ | 40 148 \$ | 5 817 \$ |
| Coût total annuel (10 ha) | 12 982 \$ | 40 148 \$ | 21 572 \$ |
| Coût total annuel (1 ha) | 1 298 \$ | 4 015 \$ | 2 157 \$ |

... Données n'ayant pas lieu de figurer

La figure 3 résume les résultats économiques pour un passage de désherbage sur une superficie de 10 hectares, pour les trois premiers scénarios de désherbage mentionnés ci-haut². Au regard des données disponibles, le désherbage électrique s'avère être une option moins coûteuse comparativement au désherbage manuel.

Aussi, il faut considérer le fait que le désherbage manuel exige plus de temps de travail, en moyenne 160,6 heures (variant entre 75 heures et 237 heures) pour un hectare tandis que pour le désherbage électrique avec l'andaineuse usagée il faut prévoir environ 6,4 heures et environ 0,7 heure (42 minutes) pour un hectare pour le weed zapper®.

Pour une plus grande superficie, la technique de désherbage électrique paraît être une alternative plus intéressante comparativement au désherbage manuel. De plus, les coûts annuels de possession de machinerie et d'équipement sont des coûts qui se répartissent selon la superficie.

Il serait donc pertinent d'analyser l'évolution du coût total annuel à l'hectare selon la superficie (voir Tableau 7 : Table de sensibilité du coût total annuel par hectare, pour un passage, selon la superficie). Aussi, une option avantageuse pour l'acquisition d'un désherbeur électrique pourrait être à travers une Coopérative d'utilisation de matériel agricole (CUMA). Dans la section suivante, nous approfondissons les résultats préliminaires par le calcul des coûts pour un autre scénario

² Le scénario 4 est abordé dans la section des analyses complémentaires.

complémentaire de désherbage (scénario 4) et par une analyse de sensibilité du coût total annuel par hectare selon la superficie.

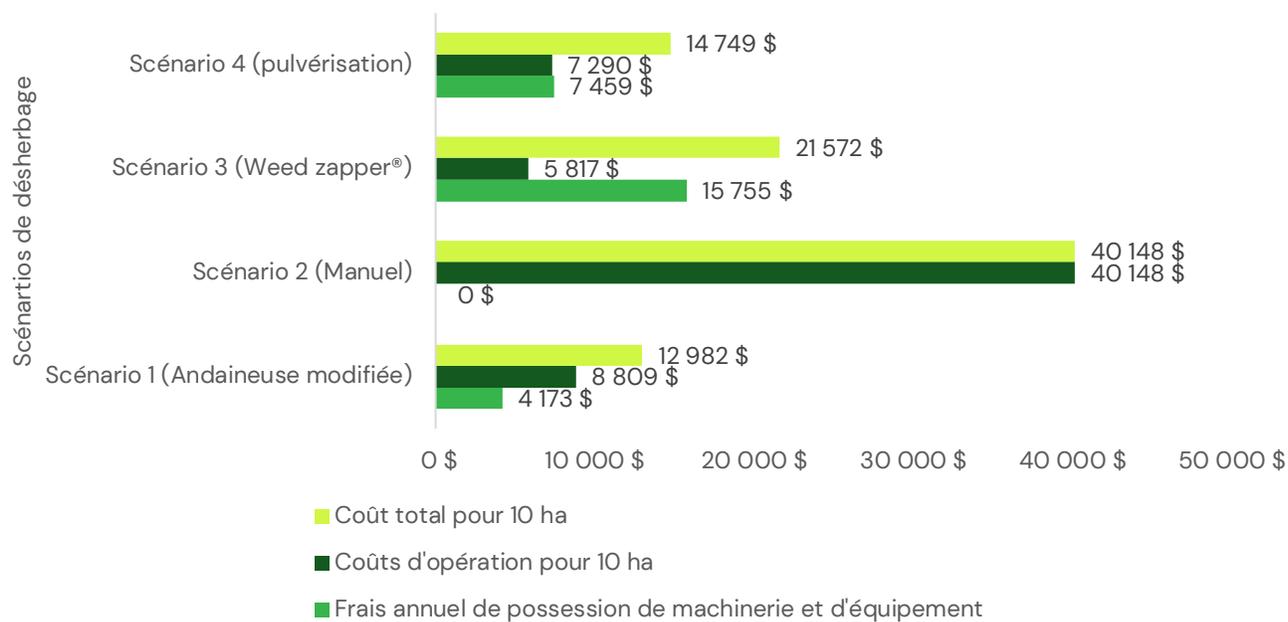


Figure 3. Comparaison des coûts des différents scénarios de désherbage sur un passage sur 10 hectares

Analyses complémentaires

COÛTS ANNUELS EN RÉGIE CONVENTIONNELLE (SCÉNARIO 4)

L'hexazinone et le glyphosate sont les deux herbicides les plus utilisés pour contrôler les mauvaises herbes dans le bleuet nain conventionnel (CRAAQ, 2022c). À partir du budget du bleuet nain (CRAAQ, 2022c), nous avons déterminé les coûts annuels de possession de machinerie et équipement (coûts fixes) et tous les coûts d'opération incluant les coûts d'approvisionnement en herbicides. Le tableau 5 présente l'ensemble des coûts d'opération pour 10 hectares.

Il ressort du tableau 5 que la pulvérisation avec le super-éponge (glyphosate) est peu coûteuse (1 085 \$ pour 10 ha) comparativement à celle avec l'hexazinone (13 664 \$ pour 10 ha). En effet, la machinerie nécessaire pour traîner le super-éponge est moins chère (6 776 \$) contrairement à celle pour la pulvérisation avec l'hexazinone (75 052 \$). Cela implique des coûts annuels de possession de machinerie et d'équipement ainsi que des coûts de réparations et d'entretien plus importants pour la pulvérisation avec l'hexazinone. De même, le coût d'approvisionnement en hexazinone (377,8 \$/ha) est plus élevé que celui du glyphosate (11 \$/ha).

Pour le désherbage sur 10 hectares en régie conventionnelle, nous retenons la somme des coûts des deux principaux herbicides soit (14 749 \$), puisqu'ils sont tous les deux utilisés pour une bonne efficacité de la pulvérisation dans les bleuettières au Québec.

Tableau 5. Coûts annuels de pulvérisation pour 10 hectares (\$)

| Coûts de pulvérisation (en régie conventionnelle) | Hexazinone | Glyphosate |
|--|------------------|-----------------|
| Coût annuel de possession de machinerie et équipement | 6 841 \$ | 618 \$ |
| Approvisionnement en herbicides | 3 778 \$ | 110 \$ |
| Coûts de carburants et lubrifiants | 22 \$ | 45 \$ |
| Réparations et entretien | 3 002 \$ | 271 \$ |
| Main-d'œuvre | 20 \$ | 42 \$ |
| Sous-total | 6 823 \$ | 468 \$ |
| Coût total annuel (10 ha) | 13 664 \$ | 1 085 \$ |
| Coût total annuel (1 ha) | 1 366 \$ | 109 \$ |
| Coût total annuel (10 ha) – les deux herbicides | 14 749 \$ | |
| Coût total annuel (1 ha) – les deux herbicides | 1 475 \$ | |

La figure 3 montre que le désherbage électrique avec l'andaineuse usagée modifiée a un coût total annuel pour 10 hectares plus faible (12 982 \$) de 12 % par rapport à celui de la pulvérisation (14 749 \$).

Cependant, la pulvérisation a un coût total annuel pour 10 hectares plus faible de 63 % comparativement à celui du désherbage manuel (40 148 \$) et 32 % plus faible que celui du désherbage électrique avec le weed zapper® (21 572 \$). Précisons que notre analyse ne prend pas en compte les coûts environnementaux et sanitaires liés à l'utilisation des pesticides.

ANALYSE DE SENSIBILITÉ DU COÛT TOTAL ANNUEL PAR HA SELON LA SUPERFICIE

La superficie demeure une variable importante dans le calcul du coût total annuel de désherbage puisque les coûts d'opération se caractérisent par un accroissement proportionnel selon la superficie. Ainsi, une analyse de sensibilité du coût total annuel à l'hectare (\$/ha) selon la superficie a été réalisée afin d'apprécier la répartition des coûts de possession de machinerie sur de plus grandes superficies. Pour ce faire, le coût annuel de possession en machinerie et équipement a été divisé par la superficie et à cela, nous avons ajouté le coût total d'opération par hectare afin d'obtenir un coût total annuel par ha (\$/ha) selon la superficie (tableau 7).

Le tableau 7 montre que pour une plus grande superficie, le coût total annuel à l'hectare diminue dans le cas des scénarios de désherbage impliquant une utilisation de la machinerie (scénarios 1, 3, et 4) puisque les coûts annuels de possession en machinerie et en équipement sont mieux répartis sur la superficie totale. Nous pouvons en conclure que l'investissement en machinerie et en équipement est mieux rentabilisé pour de plus grandes superficies et pour des machineries/équipements plus chères.

Comme il n'y a pas d'investissements en machinerie et en équipement pour le désherbage manuel, le coût total à l'hectare (4 015 \$/ha) demeure constant, quelle que soit la superficie (tableau 7). De plus, ce coût demeure plus élevé que celui des scénarios de désherbage électrique (scénarios 1 et 3). Par exemple, pour 30 ha, le désherbage électrique avec l'andaineuse modifiée à un coût total annuel à l'hectare de 1020 \$/ha et celui du désherbage électrique avec le weed zapper[®] est de 1 107 \$/ha. Le constat est similaire pour les autres superficies (50 ha, 70 ha, 90 ha, 110 ha).

De plus, au-delà de 70 hectares, le désherbage électrique avec le weed zapper[®] est une alternative moins coûteuse comparativement à la pulvérisation puisqu'il a un coût total à l'hectare plus faible. En tenant compte des données disponibles, au-delà de 30 hectares le désherbage électrique avec l'andaineuse modifiée s'avère plus coûteux que la pulvérisation en raison de son coût total par hectare plus élevé (tableau 7).

Aussi, concernant le scénario de désherbage avec le weed zapper[®] (scénario 3) et pour de grandes superficies, il pourrait y avoir des enjeux de location du tracteur ou de disponibilité du weed zapper[®] dans le cas d'une acquisition à travers une CUMA. Par exemple, un passage sur 110 ha implique une utilisation du tracteur et du weed zapper[®] pour environ 77 heures. Cela nécessite une bonne planification des opérations de désherbage pour le scénario 3 en considérant les facteurs météorologiques.

Tableau 6. Table de sensibilité du coût total annuel par hectare, pour un passage, selon la superficie (\$/ha)

| | Coût annuel de possession de machinerie et équipement | Coût total d'opéra- tion pour 1 ha | Coût total annuel par ha pour un passage selon la superficie | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 10 ha | 30 ha | 50 ha | 70 ha | 90 ha | 110* ha |
| Scénario 4 (Pulvérisation) | 7 459 \$ | 729 \$ | 1 475 \$ | 978 \$ | 878 \$ | 836 \$ | 812 \$ | 797 \$ |
| Scénario 3 (Weed zapper®) | 15 755 \$ | 582 \$ | 2 157 \$ | 1 107\$ | 897 \$ | 807 \$ | 757 \$ | 725 \$ |
| Scénario 2 (Manuel) | ... | 4 015 \$ | 4 015 \$ | 4 015\$ | 4 015 \$ | 4 015 \$ | 4 015 \$ | 4 015 \$ |
| Scénario 1 (Andaineuse modifiée) | 4 173 \$ | 881 \$ | 1 298 \$ | 1 020\$ | 964 \$ | 941 \$ | 927 \$ | 919 \$ |

... Données n'ayant pas lieu de figurer

* Pour de grandes superficies, il pourrait y avoir des enjeux pour le travail à forfait (location du tracteur) pour le scénario 3 de désherbage. Cela implique, en amont, une bonne planification des opérations de désherbage.

Annexes

Annexe 1. Coûts d'opération 2023 et 2024 pour le désherbage électrique avec l'andaineuse modifiée et le désherbage manuel (\$/ha)

| Coûts d'opération | Désherbage électrique avec andaineuse usagée modifiée | | Désherbage manuel | |
|--------------------------------------|---|-----------------|-------------------|-----------------|
| | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 |
| Réparations et entretien | 113 \$ | 1 219 \$ | ... | ... |
| Carburants et lubrifiants | 60 \$ | 50 \$ | ... | ... |
| Main-d'œuvre – opération machinerie | 225 \$ | 95 \$ | ... | ... |
| Main-d'œuvre – désherbage manuel | ... | ... | 4 071 \$ | 3 958 \$ |
| Coût total d'opération (1 ha) | 398 \$ | 1 364 \$ | 4 071 | 3 958 \$ |

... Données n'ayant pas lieu de figurer

Annexe 2. Paramètres techniques et économiques retenus

| Paramètres | Unité | Valeur |
|--|-------|---------|
| Produits industriels, catégorie moteurs et pièces de véhicules automobiles | % | 3,45 |
| Prix diesel coloré et lubrifiants | \$/l | 1,53 |
| Consommation diesel – tracteur pour opérer le weed zapper® | l/h | 22,2 |
| Puissance andaineuse usagée | HP | 90 |
| Puissance tracteur weed zapper® | HP | 90 |
| Largeur andaineuse usagée | m | 3,96 |
| Largeur weed zapper® | m | 4,57 |
| Vitesse moyenne de travail – weed zapper®* | km/h | 4,83 |
| Vitesse moyenne de travail – andaineuse usagée* | km/h | 2,0 |
| Capacité au champ effective – weed zapper® | ha/h | 1,43 |
| Vie utile – andaineuse usagée | année | 8 |
| Vie utile – weed zapper® | année | 10 |
| Vie utile – machinerie – régie conventionnelle | année | 15 |
| Taux de réparation et entretien – weed zapper® et machinerie régie conventionnelle | % | 4 |
| Taux de change moyen mensuel – \$ US en \$ CAD | ... | 1,36 |
| Taux horaire – employé agricole | \$/h | 25 |
| Prix weed zapper® (transport et dédouanement inclus) | \$ | 112 571 |

... Données n'ayant pas lieu de figurer

* Avec une telle vitesse d'avancement pour le Weed zapper et l'andaineuse, le contrôle des mauvaises herbes pourrait ne pas être équivalent pour les deux scénarios de désherbage.

Références

- Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2022a). Machinerie – Coûts d'utilisation et taux à forfait suggéré. AGDEX 740/825.
- Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2022b). Machinerie – Données techniques. AGDEX 740.
- Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2022c). Bleuets nains semi-cultivés – Budget d'entreprise. AGDEX 235/821b.
- Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2021). Loyer annuel – Fonds de terre, bâtiments, machinerie et équipements. AGDEX 824/825a.
- Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. (2018). Machinerie – Coûts d'utilisation et taux à forfait suggérés. AGDEX 740/825.
- Financière agricole du Québec. (2024). Coût de production indexé. Janvier à décembre 2023.
- Statistique Canada. (2024). Indice des prix de produits industriels, par produits, mensuel <https://doi.org/10.25318/1810026601-fra>
- Weed Zapper. (2024). Dealerships. Models available for the 2024 season. <https://theweetzapper.oldschoolmanufacturing.com/products/pricing/>