

## ÉVALUATION DES COÛTS DE DÉSHERBAGE TEL QUE MIS EN ŒUVRE EN RÉGIE DANS UNE COLLECTIVITÉ TERRITORIALE

*Ce document est un complément au rapport de l'observatoire des pratiques de désherbage. Les données relevées au cours de cet observatoire permettent une première analyse des coûts de mise en œuvre des itinéraires techniques mis en œuvre en régie par les collectivités territoriales rencontrées.*

*Dans ces pages, nous présentons les données spécifiques collectées, les hypothèses de calcul utilisées ainsi que les résultats obtenus. Nous posons également les bases d'un calculateur de coût, projet de module complémentaire pour l'outil d'auto-évaluation élaboré par ailleurs, centré sur l'impact environnemental du désherbage.*

Auteur : Pauline Laïlle

Octobre 2013

**Plante & Cité**  
Ingénierie de la nature **en ville**  
Center for landscape and urban horticulture

Financé par



# SOMMAIRE

1. Objectifs.....	3
2. Matériel et méthode .....	3
2.1. PÉRIMÈTRE DE L'ANALYSE .....	3
2.2. CONTRAINTES ET HYPOTHÈSES.....	4
2.3. FORMULES DE CALCUL.....	4
2.3.1. Matériels réutilisables.....	4
2.3.2. Main d'œuvre.....	5
2.3.3. EPI et consommables .....	5
2.3.4. Intrants.....	5
2.4. DONNÉES COLLECTÉES.....	6
2.4.1. Matériel de désherbage.....	6
2.4.2. Salaires horaires.....	6
2.4.3. EPI et équipements de sécurité .....	7
2.4.4. Intrants.....	8
3. Résultats .....	8
3.1. CONTRIBUTION DES POSTES DE DÉPENSE AU COÛT TOTAL D'UNE INTERVENTION.....	8
3.2. MODULE D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE .....	10
Annexe – Coûts relevés pour les matériels de désherbage.....	12

## 1. OBJECTIFS

L'objectif de ce travail est d'obtenir des éléments de comparaison des différentes techniques de désherbage rencontrées, au regard de leur coût. Dans le contexte d'un désherbage en régie pratiqué par une collectivité territoriale, et dans la limite des informations disponibles, nous avons cherché à répondre aux deux points suivants :

- Évaluer la contribution des différents postes de dépense identifiés au coût total, pour un désherbage en régie dans une collectivité territoriale
- Poser les bases conceptuelles d'un outil de calcul et de comparaison du coût de scénarios de désherbage

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Afin de remplir ces objectifs, notre travail se découpe en plusieurs étapes, listées ci-dessous et détaillées dans la suite de ce document :

- Périmètre de l'analyse de coût
- Hypothèses de travail
- Formules de calcul
- Collecte de données
- Mise en œuvre des calculs
- Analyse des résultats
- Construction du module de calcul

### 2.1. PÉRIMÈTRE DE L'ANALYSE

Dans le cadre de ce travail, nous nous appuyons sur les données collectées pendant l'observatoire des pratiques de désherbage, mené en 2011. Les éléments chiffrés sont les coûts directs liés à la mise en œuvre des itinéraires techniques<sup>1</sup> observés (Tableau 1). Sont notamment exclus de l'analyse : les coûts indirects identifiés – faute de temps et de données pour pouvoir les intégrer –, les méthodes préventives participant des pratiques de désherbage en zones non agricoles – antigerminatifs, paillages...

Coûts directs	Coûts indirects
<ul style="list-style-type: none"><li>- Investissement : achat du matériel</li><li>- Fonctionnement :<ul style="list-style-type: none"><li>• main d'œuvre</li><li>• consommables : carburant, herbicides, eau, gaz</li><li>• EPI</li><li>• location du matériel</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Assurance du matériel</li><li>- Formation du personnel</li><li>- Gestion des déchets et des effluents</li><li>- Maintenance :<ul style="list-style-type: none"><li>• Réparation du matériel</li><li>• Contrôle technique</li><li>• Entretien</li><li>• Consommables liés à l'entretien</li></ul></li></ul>

Tableau 1 : Liste des coûts directs et indirects identifiés

Quelques éléments de mise en perspective pour l'approche des coûts indirects et la comparaison entre gestionnaires publics et privés :

- Les coûts de formation peuvent être très variables selon l'objet de la formation (Certiphyto ou techniques alternatives) et selon l'organisme d'appartenance de la personne formée (public ou privé).
- Les mairies fonctionnent souvent en auto-assurance et n'ont donc pas à supporter de frais supplémentaires pour l'assurance du matériel de désherbage. Un entrepreneur en revanche doit souscrire un contrat d'assurance dédié ainsi qu'une assurance « pollution accidentelle » s'il utilise des produits phytosanitaires.

<sup>1</sup> Itinéraire technique : ensemble des interventions de désherbage ayant lieu sur un site durant une année civile.

- Les charges salariales et patronales peuvent différer de jusqu'à 10% entre le public (pour le cas d'un agent territorial) et le privé, selon l'ancienneté, le nombre d'enfants et le statut de l'employé.

## 2.2. CONTRAINTES ET HYPOTHÈSES

On rencontre, pour cette approche, certaines des difficultés déjà identifiées dans le travail d'analyse du cycle de vie des méthodes de désherbage réalisé par EVEA dans le cadre de l'action 3 du programme Compamed ZNA. Les partenaires du programme ainsi que les membres de son comité de pilotage étant arrivés à des hypothèses de travail satisfaisantes pour l'ACV, nous nous proposons de les réemployer.

Nous considérons donc que les interventions sont réalisées dans le cadre des bonnes pratiques et permettent d'optimiser l'efficacité des traitements et la sécurité des opérateurs. Il en résulte que :

- Les EPI comptabilisés dans nos calculs sont les listes validées pour l'ACV ;
- On considère que les traitements chimiques sont tous réalisés avec un produit à base de glyphosate, employé à la dose maximale autorisée et lors d'un traitement en plein.

En outre :

- C'est la durée d'utilisation des matériels fixée pour l'ACV qui a été utilisée pour calculer la contribution de l'investissement matériel au coût total (achat des appareils et équipements).
- La contribution du déplacement des agents et du matériel sur le site n'a pas été étudiée en raison du manque d'informations disponible et de la grande variabilité des cas existants.

Ces hypothèses de travail permettent de conserver la diversité des nombres annuels d'intervention ainsi que les plages de variation des vitesses d'avancement relevés dans l'observatoire.

## 2.3. FORMULES DE CALCUL

Le coût d'un itinéraire technique est la somme du coût de chaque intervention. Les différents postes de dépense pour une intervention sont détaillés ci-après.

### 2.3.1. Matériels réutilisables

Ce calcul s'applique aux matériels de désherbage, mais aussi aux EPI réutilisables et aux équipements de sécurité.

$$\text{Coût d'un matériel réutilisable (€/m}^2\text{)} = \frac{\text{Coût d'achat (€)}}{\text{Rendement de l'intervention (m}^2\text{/h) x Durée de vie du matériel (h)}}$$

Où :

- Le coût d'achat correspond au montant réel déboursé par le gestionnaire pour la mise en service du matériel considéré. Il peut ainsi comprendre, outre le prix d'achat, les éventuels frais de livraison, formation, mise en fonctionnement...
- Le rendement de l'intervention est le temps total passé sur le site rapporté à la surface désherbée, indépendamment du nombre d'opérateurs impliqué.
- La durée de vie du matériel est celle définie au sens de l'amortissement comptable, et diffère en cela de la « durée de vie » décrite en ACV, qui correspond plutôt à une durée d'utilisation (différence entre 100h d'utilisation par an sur 5 ans = 500h, et 5 ans avant remplacement du matériel = 8760h). Ici, faute de données plus précises, c'est la « durée de vie » définie pour l'ACV qui a été utilisée.

La contribution totale des matériels réutilisables au coût global est la somme des contributions unitaires.

Cette formule est valable pour les appareils et équipements mobilisés pour le désherbage, mais devrait être modifiée pour les appareils et équipements qui ne sont pas employés uniquement pour ce type de travail. Ainsi, l'achat d'une paire de chaussures de sécurité par exemple ne devrait pas être attribué en totalité au désherbage puisqu'on peut légitimement penser que l'opérateur portera ces chaussures pour effectuer d'autres tâches. Ainsi, il

faudrait en toute rigueur considérer la part de cet investissement qu'il est possible d'allouer au désherbage seul. Cette ambiguïté méthodologique, également rencontrée dans l'ACV, est signalée mais non traitée dans le présent travail : nous considérons que chaque matériel n'est employé que pour le désherbage tout au long de sa durée d'utilisation.

### 2.3.2. Main d'œuvre

Tous les opérateurs présents lors d'une intervention n'ont pas nécessairement le même salaire horaire. Il en résulte le calcul suivant, l'ensemble du personnel impliqué devant évidemment être pris en compte :

$$\text{Coût de la main d'oeuvre (€/m}^2\text{)} = \frac{\sum_i \text{ Salaire horaire brut}_i \text{ (€/h)} \times \text{Nombre d'opérateurs}_i}{\text{Rendement opérateur (h/m}^2\text{)}}$$

Où :

- $i$  est un profil d'opérateur (grade, ancienneté...)
- le rendement opérateur est le temps passé sur site, rapporté au nombre de personnes présentes et impliquées dans le traitement ainsi qu'à la surface du site (ainsi, plus une équipe est nombreuse plus l'intervention est courte).

Ce mode de calcul implique qu'on ne prend en compte que le temps de main d'œuvre consacré au désherbage d'un site, ce qui correspond bien au périmètre fixé pour ce travail. Pour évaluer plus largement le coût total du désherbage au niveau d'une commune, on pourra envisager inclure le temps passé à l'organisation des équipes, l'entretien du matériel, le travail administratif, la réalisation d'un plan de désherbage, la construction et l'émission d'un appel d'offre...

### 2.3.3. EPI et consommables

Seul le matériel jetable est concerné, le cas des EPI réutilisables étant traité en 2.3.1. Par matériel jetable, on entend les EPI jetables ainsi que tout autre matériel ou équipement n'étant utilisé que pour l'intervention et jeté ensuite.

$$\text{Coût matériel jetable (€/m}^2\text{)} = \sum_i \frac{\text{Prix}_i \text{ (€)} \times \text{Nombre utilisé}_i}{\text{Surface du site (m}^2\text{)}}$$

Où :

- $i$  est un type de matériel

### 2.3.4. Intrants

Cette formule concerne tous les intrants consommés par les différents matériels et équipements employés pour l'intervention (produit phytosanitaire, eau, carburant, gaz...).

$$\begin{aligned} \text{Coût intrant (€/m}^2\text{)} &= \sum_i \frac{\text{Prix}_i \text{ (€/l, kg ...)} \times \text{Quantité consommée}_i \text{ (l, kg ...)}}{\text{Surface du site (m}^2\text{)}} \\ &= \sum_i \frac{\text{Prix}_i \text{ (€/l, kg ...)} \times \text{Consommation d'un appareil}_i \text{ (l, kg .../h)} \times \text{Nombre d'appareils concernés}}{\text{Rendement de l'intervention (m}^2\text{/h)}} \end{aligned}$$

Où :

- $i$  est un type d'intrant
- la quantité de  $i$  consommée peut être calculée en utilisant une consommation moyenne multipliée par le nombre d'appareils concernés et rapportée au temps passé sur le site.

## 2.4. DONNÉES COLLECTÉES

### 2.4.1. Matériel de désherbage

Plusieurs catalogues de fournisseurs de matériel ont été dépouillés. Le coût des matériels rencontrés dans l'observatoire ont été recherchés en priorité. Les sources utilisées sont récentes (2013) et suffisamment diverses pour qu'on puisse considérer avoir constitué un panorama relativement fidèle de l'offre actuellement présente sur le marché.

Les coûts relevés ont été classés par typologie de matériel. Pour chaque type, on note également les plages de coûts observées (minimum – maximum) et, lorsque ça a été possible, les raisons de ces variations. Les données collectées sont regroupées dans l'Annexe 1. Le Tableau 2 rapporte les données collectées de manière synthétique.

type de méthode		appareil	Prix mini (€)	Prix maxi (€)	durée de vie (h)
désherbage à gaz	flamme directe	appareils portés	230	490	2500
		combis	260	605	2500
		appareils à conducteur marchant	2400	5615	5000
		appareils trainés	485	1155	2500
		appareils tractés	7970	8960	5000
	infrarouge	appareils portés	230	1600	2500
		appareils trainés	1320	1584	2500
		combis	1195	1460	2500
		appareil à conducteur marchant	805	4940	5000
		appareils portés sur tracteur ou porteur	4428	16740	5000
		engin entier	7400	8880	5000
		bâti de désherbage	10800	12800	5000
désherbage chimique	pulvérisateurs complets	Pulvérisateur à main	21	82	2500
		Pulvérisateur à dos	44	677	2500
		Pulvérisateur IR	13000	34667	5000
		Cuve + cadre ou remorque	490	4530	5000
	accessoires	Lance	93	103	2500
		Enrouleur (manuel ou auto) + tuyau (0 à 60 m)	97	1430	2500
Pompe doseuse		950	1350	5000	
désherbage à eau (appareil + accessoires)	eau chaude	12000	30000	5000	
	vapeur	8000	27295	5000	
manuel		binette	13,9		2500

Tableau 2 : Synthèse des prix des appareils de désherbage

Remarque : les durées de vies présentes dans le tableau 2 sont issues des hypothèses émises pour l'ACV (cf. livrable « DOCUMENTATION TECHNIQUE DE L'OUTIL DE MODÉLISATION » <http://www.compamed.fr/resultats/impact-enviro/outil/>)

### 2.4.2. Salaires horaires

On peut s'appuyer sur les grilles de salaire des employés municipaux. Dans le cas présent, trois catégories d'emploi de la fonction publique sont *a priori* concernées :

- Catégorie C : agent d'entretien
- Catégorie B : technicien supérieur
- Catégorie A : ingénieur

L'hypothèse émise pour le calcul est que les tâches associées à la mise en œuvre du désherbage nécessitent des adjoints techniques de 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> classe, issus de la catégorie C. Cette hypothèse a été vérifiée auprès de 2 gestionnaires partenaires de l'observatoire. Les grilles de salaire comportent les salaires annuels bruts, sur la base desquels on peut calculer un salaire horaire.

Pour ce faire, le salaire annuel brut est rapporté au nombre d'heures travaillées par an. Ce chiffre est issu des statistiques de l'INSEE<sup>2</sup>, donnant le nombre annuel d'heures travaillées dans la fonction publique pour un salarié qui bénéficie de cinq semaines de congés et de cinq jours fériés non travaillés dans l'année (1580 h/an).

$$\text{Salaire horaire brut (€/h)} = \frac{\text{Salaire annuel brut (€/an)}}{1580 \text{ (h/an)}}$$

Sur la base de ces hypothèses, on obtient la fourchette suivante (min-max) : 10,37 €/h ; 15,12 €/h.

Certaines collectivités disposent de plusieurs outils pour approcher le coût salarial relatif à une tâche en particulier. Deux d'entre eux sont :

- L'OATT (Organisation et Aménagement du Temps de Travail), qui est un document de référence à l'échelle de la collectivité, détaillant le temps de travail imparti à chaque type de tâche sur l'année. Ce document est disponible soit chez le chef du service concerné, soit directement auprès de la Direction Générale des Ressources Humaines (ou assimilé).
- Les décisions du Conseil Municipal fixant les tarifs des prestations effectuées pour le compte de tiers, par catégories d'équipement et de personnel. Ces tarifs prennent en compte les frais de structure estimés par la collectivité elle-même et sont donc une meilleure manière d'approcher le coût global du désherbage, i.e. les coûts directs ET indirects tels que décrits en 2.3. Ainsi, à titre d'exemple, on trouve pour la ville de Rennes les tarifs horaires suivants, pour un ouvrier non spécialisé et un ouvrier spécialisé respectivement : 27,34 €/h et 33 €/h.

Les résultats présentés en 3.1 d'appuient sur les coûts horaires proposés par la ville de Rennes, afin de prendre en compte dans la mesure du possible les coûts d'encadrement, de formation et d'équipement relatifs au déploiement des agents sur le terrain.

### 2.4.3. EPI et équipements de sécurité

Les prix d'achat de différents EPI ont été collectés dans des catalogues (Tableau 3).

PRIX	min	max	Unité	durée de vie	unité
gants réutilisables tous travaux	3,05	6,6	€/unité	150	h
lunettes	6,3	15	€/unité	150	h
protections auditives	7,2	28,2	€/unité	2500	h
chaussures de travail	41,5	127	€/unité	650	h
gilet	6,9		€/unité	600	h
plot	15		€/unité		h
triangle	9,2		€/unité	2500	h
gyrophare	74,9		€/unité	1500	h
vêtements de travail - pantalon	25,9	61,4	€/unité	650	h
vêtements de travail - parka, veste	21,9	106	€/unité	650	h
vêtements de travail - t-shirt	12,1	25	€/unité	650	h
extincteur	25		€/unité	2500	h
gants ignifugés	10	20	€/unité	150	h
pantalon ignifugé	51	165	€/unité	650	h
bottes ignifugées	57	176	€/unité	650	h
gants jetables	0,139		€/unité	1 intervention	-
bottes	31,1		€/unité	500	h
combinaison jetable	8,8	10,5	€/unité	1 intervention	-
lunettes pour traitement chimique	10		€/unité	150	h
masque à cartouches	17,5		€/unité	800	h

<sup>2</sup> Source : [http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref\\_id=ip1066#inter3](http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=ip1066#inter3)

PRIX	min	max	Unité	durée de vie	unité
cartouches pour masque	10,15	11,4	€/unité	30	h

Tableau 3 : Synthèse des prix des EPI

Remarque : les durées de vies présentes dans le tableau 3 sont issues des hypothèses émises pour l'ACV (cf. livrable « DOCUMENTATION TECHNIQUE DE L'OUTIL DE MODÉLISATION » <http://www.compamed.fr/resultats/impact-enviro/outil/>)

#### 2.4.4. Intrants

Plusieurs types d'intrants ont été relevés. Le prix de chacun d'entre eux a été fixé (Tableau 4).

PRIX	min	max	unité	Source
eau TTC	2,76	4,15	€/m3	www.eaufrance.fr
gaz (propane) TTC	0,69	5,8	€/kg	www.butagaz.fr
gazole TTC	1,25	1,59	€/l	www.carbeo.com
SP95 TTC	1,42	1,76	€/l	www.carbeo.com
électricité TTC	0,0703	0,1084	€/kWh	edfpro.edf.com
produit phyto TTC	0,002	0,020	€/m <sup>2</sup>	entreprise EDP

Tableau 4 : Valeurs fixées pour les prix des consommables

La fourchette « produit phytosanitaire » ci-dessus a été calculée pour un produit à base de glyphosate, en s'appuyant sur le prix au litre de plusieurs spécialités, leur en glyphosate, et la dose annuelle maximale autorisée à l'hectare (voir en Annexe pour le détail des valeurs employées).

$$\text{prix au m}^2 \text{ du glyphosate} = \frac{\text{prix au litre (€/l)} \times \text{dose annuelle max (g/ha)}}{\text{dosage produit (g/l)} \times 10000 \text{ (m}^2\text{)}}$$

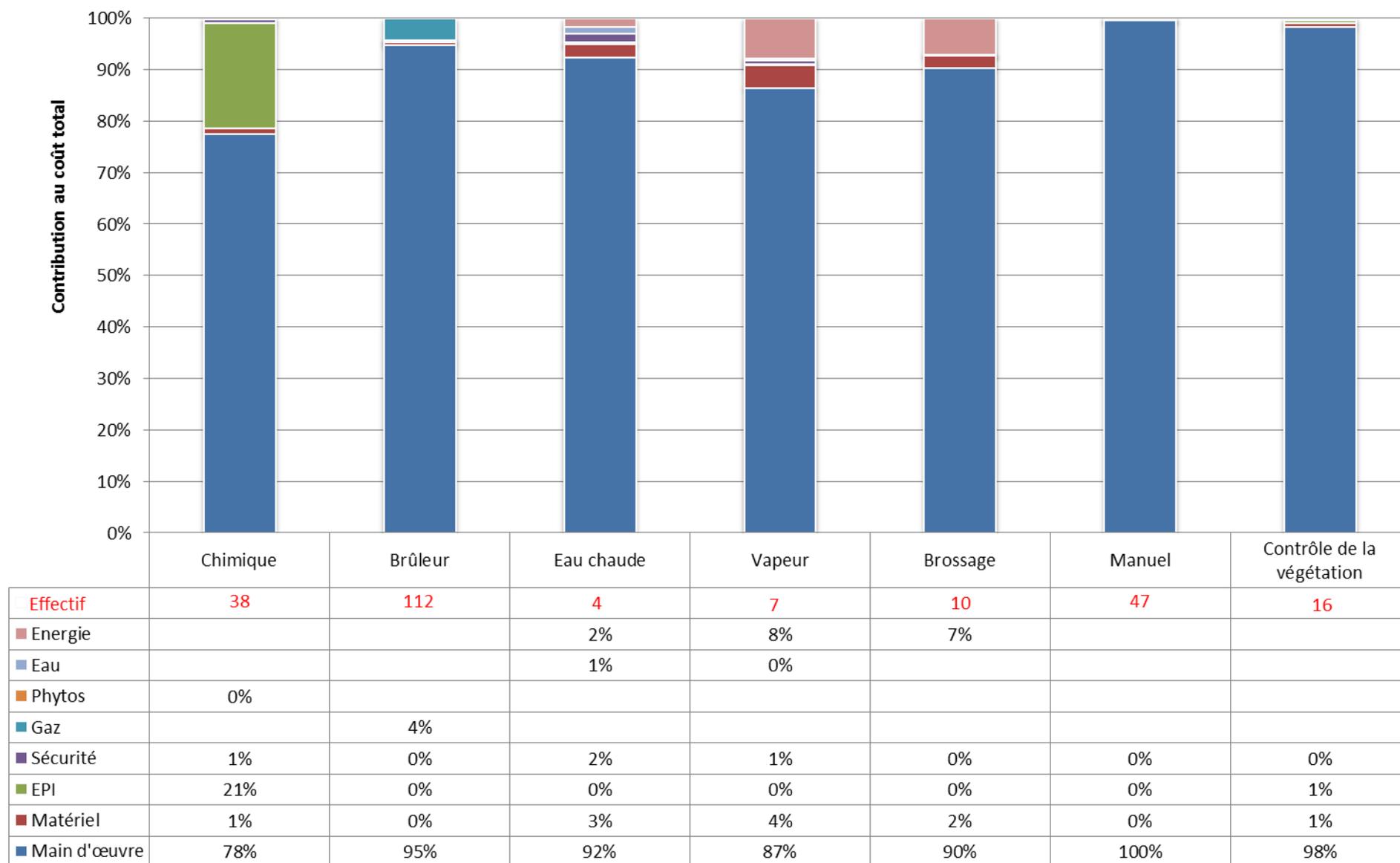
## 3. RÉSULTATS

### 3.1. CONTRIBUTION DES POSTES DE DÉPENSE AU COÛT TOTAL D'UNE INTERVENTION

L'ensemble des éléments exposés précédemment permettent de calculer le coût associé aux différents postes de dépense décrits dans le périmètre de l'analyse, pour une intervention avec une des méthodes de désherbage observées. On obtient les résultats présentés sur la page suivante.

Le graphique en p.9 détaille la contribution relative au coût total des différents postes de dépense identifiés pour chaque méthode de désherbage. Ces valeurs sont des moyennes, calculées grâce aux hypothèses exposées dans ce document et en s'appuyant sur les éléments logistiques relevés dans l'observatoire des pratiques (cf. <http://www.compamed.fr/resultats/pratiques-zna/observatoire/>). Le nombre d'observations utilisées pour calculer chaque moyenne est noté dans la ligne « Effectif » du tableau de valeurs (avec 1 observation = 1 intervention). Les coûts définis plus haut étant additifs, ce sont leur contribution au coût total pour 1 intervention qui est étudié, indépendamment du nombre annuel d'interventions.

## Postes de dépense pour les interventions de désherbage



Ces résultats permettent d'identifier des leviers d'action pour mieux maîtriser les coûts de fonctionnement associés à la mise en œuvre des différentes techniques de désherbage. Ainsi :

- **Chimique** : les deux postes les plus importants sont la main d'œuvre (78% du coût total, en moyenne), et les EPI (21% du coût total, en moyenne). À la différence du cas des autres techniques, les opérateurs n'ont pas la main sur ces éléments. En effet, les pulvérisateurs sont étalonnés pour une cadence d'avancement constante afin d'assurer que ce soit bien la dose prévue qui soit appliquée. Le port des EPI est réglementé, et la recherche d'économie ne doit jamais se faire au détriment de la santé ou de la sécurité des opérateurs. Les éléments restants sur lesquels un gestionnaire peut agir sont le matériel et le choix de la spécialité chimique : on remarque que ces deux postes de dépense ne contribuent que faiblement au coût total. Dans la recherche de la maîtrise des coûts, la priorité ne devra donc pas être mise sur la recherche d'économies sur le matériel ou le produit : elles ne seraient que peu visibles face aux autres postes de dépense. Ce constat peut faciliter la prise de décision pour le choix des spécialités adaptées au cas local et portant des phrases de risque minimisées, ainsi que pour l'investissement dans un matériel permettant d'optimiser la pulvérisation.
- **Thermique gaz** : les deux postes les plus importants sont la main d'œuvre (95% du coût total, en moyenne) et le gaz consommé (4% du coût total, en moyenne). Le coût total d'une intervention peut donc être maîtrisé grâce à l'optimisation de la pratique : meilleure connaissance du matériel, savoir reconnaître le choc thermique pour n'apporter que la quantité d'énergie nécessaire à tuer la plante sans aller jusqu'à la brûler, réfléchir la gestion du temps sur le site, l'enchaînement des tâches, ...
- **Thermique eau** : les deux postes les plus importants sont la main d'œuvre (90% du coût total, en moyenne), et l'énergie consommée pour chaque intervention (gasoil ou électricité). Pour la vapeur, l'investissement matériel n'est pas négligeable. Comme pour le thermique gaz, vitesse d'avancement et intrants consommés sont liés. Les leviers d'actions principaux sont liés à l'optimisation de la pratique : appliquer la juste quantité d'eau/de vapeur permet de gagner sur l'énergie consommée et le temps passé.
- **Brossage** : les deux postes les plus importants sont la main d'œuvre (90% du coût total, en moyenne) et le carburant consommé (7% du coût total, en moyenne). L'investissement matériel ressort en outre plus que pour le thermique gaz ou le chimique. De la même manière que pour le désherbage thermique, l'optimisation de la pratique permettra de maîtriser le temps passé sur le site ainsi que la quantité de carburant consommée.
- **Manuel** : (binette) le poste majeur est bien entendu le coût de la main d'œuvre, la contribution du matériel et des EPI employés restant très négligeables. Ici aussi, l'optimisation de la pratique est le levier d'action permettant la maîtrise du coût de cette méthode de désherbage.

De manière globale, une meilleure connaissance des procédés employés permet toujours une meilleure maîtrise du coût de mise en œuvre. Les principaux postes de dépense sont liés au temps passé sur le site et aux intrants consommés, aussi la maîtrise du matériel et de la dose appliquée sont-elles primordiales.

### 3.2. MODULE D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

L'évaluation des coûts est un module complémentaire à l'outil d'auto-évaluation permettant de calculer les impacts environnementaux potentiels d'un scénario de désherbage. En s'appuyant sur les informations déjà entrées par l'utilisateur pour la construction de ses scénarios et sur les données et formules présentées dans ce document, il est possible de proposer l'évaluation du coût de chaque scénario construit dans l'outil, en euros par mètre carré.

Le Tableau 5 ci-après présente les différentes données nécessaires au calcul du coût d'une intervention et du coût annuel pour un scénario de désherbage.

Poste de dépense	Données entrées par l'utilisateur pour construire le scénario	Valeurs proposées par le module d'évaluation des coûts	Données complémentaires demandées à l'utilisateur pour affiner le calcul
<b>Main d'œuvre</b>	Nombre d'agents	Fourchette de coûts horaires	Coût horaire pour chaque agent
<b>Matériels réutilisables</b>	Nombre et types d'appareils	Fourchette de prix à l'achat pour chaque type d'appareil	Prix à l'achat pour chaque type d'appareil
		Durée de vie	Durée de vie projetée
<b>Matériels jetables</b>	Nombre et types de matériels	Fourchette de prix unitaire pour chaque type de matériel	Prix unitaire pour chaque matériel
<b>Consommables</b>	Nature et quantité des intrants consommés	Fourchette de prix unitaire pour chaque type d'intrant	Prix unitaire pour chaque type d'intrant
<b>Autres</b>	-	-	Nature et montant de la dépense, affectée à une intervention ou à l'année entière
<b>Autres valeurs nécessaires pour le calcul</b>	Temps passé pour chaque intervention		
	Surface du site		
	Nombre annuel d'interventions		
	Type d'interventions		

Tableau 5 : Données nécessaires au fonctionnement du module d'évaluation des coûts d'un scénario de désherbage

La plupart des valeurs d'entrée sont nécessaires pour le calcul de l'impact sur l'environnement, et donc déjà demandées à l'utilisateur dans l'outil d'auto-évaluation lors de la construction d'un scénario de désherbage (rendement, nombre et type de matériels, type d'intrants, positionnement des interventions).

Pour les autres données (prix, durées de vie, coût horaire), on dispose des données présentées dans ce document. Ces valeurs pourront être affinées par l'utilisateur s'il dispose de suffisamment d'informations.

Enfin, le champ « Autres » permettra à un utilisateur d'allouer un ou plusieurs coûts supplémentaires à une intervention ou à l'année de désherbage (formation, entretien, frais logistiques...)

Les résultats d'un tel calcul pourront être employés de plusieurs façons :

- Obtention d'un ordre de grandeur du coût d'un scénario de désherbage construit par l'utilisateur
- Identification des principaux postes contributeurs au coût total et par conséquent des leviers d'action pour la maîtrise du coût du désherbage

## ANNEXE – COÛTS RELEVÉS POUR LES MATÉRIELS DE DÉSHÉRBAGE

type de méthode		catalogue / entreprise	Prix mini (€)	Prix maxi (€)	cause de la différence de prix	
dés herbage à gaz	flamme directe	appareils portés	2ebalm, cornu, MME	230	490	allumage, type de lance (sécurité), confort
		combis	cornu, Rabaud	260	605	type de lance (sécurité)
		appareils à conducteur marchant	cornu, 2ebalm, Rabaud	2400	5615	nombre de bruleurs, entrainement électrique, protection
		appareils trainés	cornu, 2ebalm, Rabaud	485	1155	allumage, type de lance (sécurité), diable
		appareils tractés	2ebalm, Rabaud	7970	8960	nombre de bruleurs
	infrarouge	appareils portés	cornu	230	1600	porté sur le dos où à la main, ventilateur, batterie chargeur
		appareils trainés	cornu	1320	1584	ventilateur, batterie chargeur
		combis	cornu	1195	1460	ventilateur, batterie chargeur
		appareil à conducteur marchant	MME, cornu, 2ebalm	805	4940	chariot, technologie du four, largeur de travail
		appareils portés sur tracteur ou porteur	MME	4428	16740	largeur de travail, technologie employée
		engin entier	MME	7400	8880	type de porteur, type de four
		bâti de dés herbage	MME	10800	12800	nombre de bruleurs

type de méthode		Investissement à l'achat					
		catalogue / entreprise	Prix mini (€)	Prix maxi (€)	cause de la différence de prix		
dés herbage chimique	Pulvérisateur à main	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Berthoud)	35	82	pulvérisateurs à gâchette non pris en compte. Différentes capacités (3-8L)		
		CDT pulvérisation, 2009-2010 (Tecnomat)	21	47,15	pulvérisateurs à gâchette non pris en compte. Différentes capacités (3,5-8L)		
		CORNU 2013	40	40	10L		
		Kuhn-Blanchard catalogue	50	69			
		<b>GLOBAL</b>	<b>21</b>	<b>82</b>			
	Pulvérisateur à dos	non motorisé	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Berthoud)	50	200	capacité 10 à 18 L.	
			CDT pulvérisation, 2009-2010 (Tecnomat)	44	104	12 à 16L	
			CORNU 2013	84	84	15L	
			Kuhn-Blanchard catalogue	197	262		
			<b>GLOBAL</b>	<b>44</b>	<b>262</b>		
		motorisé électrique	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Berthoud)	495	677	Le plus cher avec chariot. Capacité 18L	
			CDT pulvérisation, 2009-2010 (Tecnomat)	107	369	capacité de 5 à 15L	
			Kuhn-Blanchard catalogue	195			
			CORNU 2013	262	262	16L; batterie 12Volt	
			<b>GLOBAL</b>	<b>107</b>	<b>677</b>		
			atomiseur	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Berthoud)	724	884	12-16L Pour surfaces importantes
				<b>GLOBAL</b>	<b>724</b>	<b>884</b>	
			pulvérisateur conducteur brouettes	CDT pulvérisation, 2009-2010	1290	1560	motopompe thermique ou électrique, 50/100L. Pression pompe 25/40bar
	CORNU 2013	1520		1840	120L; pompe électrique/essence		
		1650		1650	120L; thermique		
	<b>GLOBAL</b>	<b>1290</b>		<b>1840</b>			

	trainés	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Pulvexel)	1141	2034	50-200L. Peuvent être à la fois trainés et tractés	
		CDT pulvérisation, 2009-2010	582	890	50-100L. Pompe électrique	
		CORNU 2013	1290	1350	Électrique/thermique; 50L	
		Kuhn-Blanchard catalogue	509	676	50L, 75L	
		<b>GLOBAL</b>	<b>509</b>	<b>2034</b>		
		<b>GLOBAL</b>	<b>509</b>	<b>2034</b>		
	chariots	CDT pulvérisation, 2009-2010	1773	2253	uniquement 200L. Différentes pompes. Différences plus dues à la pression pompe que thermique / électrique.	
		CORNU 2013	1900	2190	120/200L; pompes différentes; essence	
		<b>GLOBAL</b>	<b>1773</b>	<b>2253</b>		
	pulvérisateur porté	adaptable sur quad	CDT pulvérisation, 2009-2010 (Pulvexel)	943	1115	70L avec ou sans rampe
			CDT pulvérisation, 2009-2010	860	933	50/100L
			CORNU 2013	490	490	75L; par sangles
				655	770	50 à 120L; acier mécanosoudé par étriers
			Kuhn-Blanchard (réponse mail)	556	1220	50L à 80L, sans rampe ou avec rampe
		<b>GLOBAL</b>	<b>490</b>	<b>1220</b>		
		sur tracteur et microtracteurs	CORNU 2013	1130	2090	100 à 600L; différentes pompes; différente cuve.
				980	980	120L; électrique
			Kuhn-Blanchard catalogue	658		
				1098	<b>2792</b>	P100E : électrique; P200 : entrainement PDF de la pompe; 100L-1000L
		CDT pulvérisation, 2009-2010	1150	3568	100 à 800L; différentes pression pour les pompes.	
		<b>GLOBAL</b>	<b>658</b>	<b>3568</b>		
	par détection	CTD pulvérisation, contact Philippe Tabouret	30000	60000	rampe de 6 m. 18Km/h ou 60Km/h	
			13000	17000	Rampe 4 buse, 1m40, sans déplacement // rampe 4 buses, 1m40, avec déplacement et avec dosage.	
		Kuhn-Blanchard catalogue	19614	34667	C150 : largeur de travail 150; MKII 200 : capteur de pression, débitmètre, options d'ergonomie.	
<b>Global</b>		<b>13000</b>	<b>34667</b>			
pulvérisateur tracté	sur remorque	CDT pulvérisation, 2009-2010	5585	7490	500/1000L; différents types d'essieu et de timon (?); remorque routière !!!	
		CDT pulvérisation, 2009-2010 (Pulvexel)	1141	2034	50-200L. Peuvent être à la fois trainés et tractés	
			709	709	50L	
		CORNU 2013	6035	6900	500/1000L deux pompes différentes; remorque routière !!!	
			560	890	50/120L	
		Kuhn-Blanchard catalogue	1212	2141	possibilité de l'adapter en chariot	
	<b>GLOBAL</b>	<b>560</b>	<b>2141</b>			
	sur cadre	CORNU 2013	645	2230	50/1000L	
			2200	4530	200/1500L	
			170	190	55/95L. Pompe 12volt, 4,5bar. Pas de cadre. Possibilité ajout chassis sur deux roues (155€)	
		CDT pulvérisation, 2009-2010	1612	2990	capacité 50 à 1000L, différentes pompes et différents moteurs.	
		Kuhn-Blanchard catalogue	2152	2693	200 à 400L; moteur thermique ou électrique	
<b>GLOBAL</b>		<b>645</b>	<b>4530</b>			
chenillettes	CDT pulvérisation, 2009-2010	2453	2453	un seul modèle		
	<b>GLOBAL</b>	<b>2453</b>	<b>2453</b>			

type de méthode		catalogue / entreprise	Investissement à l'achat			durée de vie (h)
			Prix mini (€)	Prix maxi (€)	cause de la différence de prix	
à désherbage eau	mousse (Waipuna)	waipuna	120/jour ou 28000			5000
	eau chaude	tecnivert-neho, cornu, electroclean	12000	30000	entraînement de pompe (cardan ou groupe électrogène), puissance de la chaudière	5000

type de désherbage	méthode	entreprise	modèle	Durée de vie	investissement				
					prix min	prix max	causes de la différence de prix	caractéristiques	type d'alimentation
thermique à eau	désherbage à la vapeur	SIMOX	modèle 2000	5000	18 170	21 820	ces prix sont donnés HT, ils varient suivant l'équipement et les options. Premier prix: modèle de base à la sortie de l'usine, deuxième prix: modèle avec option "huile végétale"	monté sur remorque traction par un tracteur ou porté dans un camion, citerne de 300L; réservoir de 30L	alimentation du générateur au fuel ou à l'huile végétale (en option), alimentation du groupe électrogène (pour la pompe) avec de l'essence
			modèle 2001	5000	18 780	22 740	ces prix sont donnés HT, ils varient suivant l'équipement et les options. Premier prix: modèle de base à la sortie de l'usine, deuxième prix: modèle avec option "huile végétale"	monté sur remorque, système de vérin qui maintient le générateur de vapeur à l'horizontale, citerne de 400L, réservoir de 65L 2 utilisateurs en simultané	
			modèle 2002	5000	22 760	27 295	ces prix sont donnés HT, ils varient suivant l'équipement et les options. Premier prix: modèle de base à la sortie de l'usine, deuxième prix: modèle avec option "huile végétale"	monté sur remorque, système de vérin qui maintient le générateur de vapeur à l'horizontale, citerne de 1000L, réservoir de 96L, 2 utilisateurs en simultané	
		Auxiclean concept	Auxigreen D premium	5000	17000			chariot à rouler, très faible niveau sonore, 2 utilisateurs en simultané, réserve en eau de 50L, réservoir fuel de 12L, autonomie électrique de 8h	fuel, gaz, pétrole lampant

		IP matériel	IPW 1200D		11000				possède une chaudière assurant une production en continu, transportable dans une petite camionnette et permet des économies d'eau	fuel
		Auxiclean	Auxiwash		8000				facilement transportable, réservoir de 24 L eau	fuel, source électrique
		Greenbox	Greenbox 8000D						sur chariot, consommation en eau et carburant minimale, possède un système de contrôle automatique, 2 personnes en simultané	alimentation électrique, transformateur, groupe électrogène
		ENTECH	STEAM_TEC	5000	18 000	25 000	variation du prix due au niveau d'accessoirisation		groupe électrogène de 4,8 kW, réservoir de 38L, 2 personnes en même temps, transport dans une remorque	diesel
		OPTIMA	Attila DMF	5000	9840,42		prix hors taxes		transport dans un utilitaire, source électrique de 1000W, 75 kg + cuve de 200L, 2 opérateurs en même temps*	fuel et électricité

méthode	appareil	entreprise	modèle	durée de vie (h)	investissement					
					prix min	prix max	causes de la différence	caractéristiques	type d'alimentation	
mécanique brosses rotatives balayeuse désherbeuse		Emily	zephyr	2500	12 758,93				adaptation sur tondeuse	fuel
		COCHET	GECKO	5000	9 750,00	18 000	premier prix: modèle de base, deuxième prix, modèle avec toutes les options possibles, présence de prix intermédiaires en fonction des options souhaitées	petite balayeuse autoportée, 100 kg, multifonction selon les accessoires adaptés		
		SCHMIDT	Cleango 400	5000	50 000		prix supposé d'après les données trouvées, pas de confirmation de l'entreprise	12 100 kg, 110 kW max, faible bruit, largeur du balayage de 2,1 m à 3,1 m selon si on place le troisième balai ou non, 2 modèles avec un traitement des déchets	diesel	

									différent		
		<b>brosse tractée</b>	CORNU	BDM 500 H	2500	2 945				brosse de 500 mm, se positionne à l'avant ou à l'arrière du mini tracteur, qui doit être équipé d'un système hydraulique	
		<b>à main (sorte de rotofil avec une brosse)</b>	STIHL	FS 250	2500	589	622	variation du prix en fonction du revendeur		40,2 cm3, 1,6 à 2,2 kW, 6,3 kg, 1,77m, réservoir de 0,64L	essence
		<b>conducteur marchant</b>	AS-MOTOR	Wildkraut-Hex AS 50 B1/4t	2500	3427				brosses en acier, sac collecteur de 25L, moteur de 4,4 kW, 1,4 à 2,4 km/h, réservoir de 1,5 L, 70 kg	essence
			DATA GREEN	MOSQUITO						modèle économique	
		<b>tête de désherbage pour machine</b>	MME	ARM 1		206	246,38	premier prix: HT, deuxième prix: TTC		3 brins de 20 mm	
		<b>brins pour brosse</b>	MME	ARM 4		25	29	premier prix: HT, deuxième prix: TTC			
	<b>débroussaillage</b>	<b>réciprocator</b>	ZENOAH	SGCZ26 10DL	2500	739	779	variation du prix en fonction du revendeur		25,4 cm3, 0,9 kW, 6,7 kg, 2 lames, 1,93 m de long, réservoir de 0,65L	essence
		<b>rotofil</b>	STIHL	FS350	2500	608,21	875	premier prix = hors taxes		40,2 cm3, 7,3 kg, 1,77 m de long, 1,6 à 2,2 kW, réservoir de 0,64 L, moteur porté à dos ou non	essence
		<b>rotofil</b>	STIHL	FS45	2500	245				27,2 cm3, 0,75 à 1 kW, 4,3 kg, 1,48 m, réservoir de 0,33 L	essence
<b>contrôle de la</b>		<b>mécanique à couteaux tracté</b>	MME			3 700	4 425,20	premier prix: HT, deuxième prix: TTC		largeur de travail: 1,50m ; option décompacteur	

			AVRIL INDUSTRIE - IRVAL	Stab Net 90	5000	5800		prix HT	dés herbage, hersage, roulage du sol, 90 cm de large, travail à 5 ou 10mm, faible coût d'entretien, facile d'utilisation, pas de déstructuration du sol	
			AVRIL INDUSTRIE - IRVAL	Stab Net CC	5000	3800		prix HT	Idem ; 70 cm de largeur de travail	
			AVRIL INDUSTRIE - IRVAL	Stab Net 160	5000	14 100		prix HT	Idem ; 160 cm de largeur de travail	
			AVRIL INDUSTRIE - IRVAL	Stab Net 120	5000	10 980		prix HT	Idem ; 120 cm de largeur de travail	

Méthode	marque	type	Prix min, €	Prix max, €	source	particularités
Manuel	Opinel	Couteau n°8	9.95		decathlon.fr	
	WOLF	binette	13.90		leroymerlin.fr	
	MME	Brosse	10.82	18	catalogue	tête orientable

## ANNEXE – COÛTS RELEVÉS POUR LES SPÉCIALITÉS PHYTOSANITAIRES

Nom commercial	Fabricant	Substance active	Concentration (g/l)	Dosage max (l/ha, ACTA)	Tarif (€/l)	Source du tarif	Prix au m <sup>2</sup> (€/m <sup>2</sup> )	Utilisation	Remarques
Roundup	Monsanto	Glyphosate	360	6	5	EDP	0,003		
				8			0,004		
Finalsan Ultima	COMPO France	Hydrazide Maléique	30	166	10	EDP	0,166		Produit bio (à base d'extraits de plantes); foliaire non systémique
		Acide Pélargonique	186,7						
Glyphocal	Arysta LifeScience sas	Glyphosate	360	3	5	EDP	0,002		
				5			0,003		
Greenor	Dow Agrosciences	Fluroxypyr	40	4	24,48	AGRENA (pour 1L ou pour 5L)	0,010	Gazon graminées	Prix HT. Désherbant sélectif
		Clopyralid	20		25,12		0,010		
Junction		Florasulame	6,2	1,2	112	AGRENA	0,013	Gazon graminées	Prix HT.
Kid Way	Bayer espaces verts	Glyphosate + antigerminatif	148	12	28	EDP	0,034	allées de parc, jardin, trottoir	1 traitement/an autorisé; foliaire systémique; glyphosate + antigerminatif; est amené à être arrêté
Missile PJT	Tadi-agri/COMPO France	Glyphosate	360	2160	5,5	EDP	0,003	par taches en zones imperméables et perméables	Glyphosate + antigerminatif
				2880			0,004		
				1800			0,003		
Pistol EV	Bayer espaces verts	Glyphosate	250	7	29	EDP	0,020	Allées de parc, jardin, trottoir, désherbage total voies ferrées.	Curatif, foliaire antigerminatif

NB : ci-dessus sont reportées uniquement les spécialités rencontrées dans l'observatoire des pratiques et qu'il a été possible de chiffrer. Seules les lignes en bleu (=produits à base de glyphosate) ont été pris en compte pour déterminer les fourchettes de prix utilisées dans les calculs.