



**CONSUMAJ**<sup>INC</sup>  
EXPERTS CONSEILS

# L'INFLUENCE DES HAIES BRISE-VENT NATURELLES SUR LES ODEURS

3271, boul. Laframboise, Bur. 201  
St-Hyacinthe (Québec)  
J2S 4Z6

Tél : 450 773-6155  
Télécopieur : 450 773-3373  
environnement@consumaj.com



**OCTOBRE 2004**

RAPPORT ANNUEL

---

# L'INFLUENCE DES HAIES BRISE-VENT NATURELLES SUR LES ODEURS

## RAPPORT FINAL

Octobre 2004

Denis Choinière, M. Sc. ing.

---

## Préface

Le projet de validation de l'influence des haies brise-vent naturelles sur les odeurs a été initié par Consumaj inc. et ses partenaires soit : L'UPA de St-Jean Valleyfield, l'université McGill et André Vézina de ITA de La Pocatière. Le présent projet a été rendu possible grâce à la participation financière des organismes suivants : le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le conseil pour le Développement de l'Agriculture au Québec (CDAQ) et le conseil Canadien du Porc via le Fond d'initiatives environnementales dans le secteur de l'élevage.



# TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE .....	1
1.0 INTRODUCTION .....	1
1.1 Problématique.....	1
1.2 Le projet de validation des haies brise-vent .....	3
2.0 ODEURS .....	5
2.1 Sources d'odeurs agricoles.....	5
2.1.1 Paramètres influençant les odeurs agricoles .....	6
2.1.2 Composition des odeurs agricoles : gaz et aérosols .....	6
2.1.3 Techniques de réduction des odeurs agricoles.....	8
2.1.4 Caractéristiques .....	9
2.2 Mesure des odeurs .....	10
2.2.1 Instrumentation olfactive.....	11
2.2.2 Mesure sensorielle .....	12
2.2.3 Média d'absorption .....	12
2.2.4 Olfactométrie .....	12
2.3 Méthodologie et normes .....	15
2.3.1 Présentation des échantillons .....	15
2.3.2 Procédure de jugement .....	16
2.3.3 Évaluation des données .....	16
3.0 POUSSIÈRES .....	17
3.1 Influence des particules sur la charge odorante .....	21
3.2 Charges d'odeurs des fermes échantillonnées.....	22
4.0 GÉNÉRATEUR D'ODEURS .....	23
4.1 Essais préliminaires.....	23
5.0 VALIDATION DU GÉNÉRATEUR D'ODEURS .....	29
5.1 Le générateur d'odeurs.....	29
5.2 Jour 1.....	30
5.3 Jour 2.....	31
5.4 Jour 3.....	31
5.5 Jour 4.....	31

6.0	SÉLECTION DES SITES .....	33
6.1	Le site 1 .....	34
6.2	Le site 2 .....	35
6.3	Le site 3 .....	37
6.4	Le site 4 .....	38
6.5	Le site 5 .....	40
7.0	MÉT HODOLOGIE DES ESSAIS DE PERFORMANCES .....	41
7.1	Formation des panélistes .....	41
7.2	Les mesures aux champs .....	44
7.2.1	Pré-expérimentation .....	44
7.2.2	Expérimentation sur le terrain : panache d'odeurs .....	45
7.3	Les mesures en laboratoire .....	47
7.4	Le traitement des données .....	47
7.4.1	Détermination de la production d'odeurs du générateur d'odeurs .....	47
7.4.2	Conversion des degrés de nuisance en concentration d'odeurs .....	48
7.4.3	Calcul de la dilution d'odeurs observée au champs .....	48
7.4.4	Calcul des vitesses et direction du vent .....	49
7.4.5	Calcul du positionnement relatif des stations .....	49
7.4.6	Mobilisation théorique à l'aide ISC .....	50
7.4.7	Fusion de l'ensemble des informations .....	51
8.0	RÉSULTATS ET DISCUSSIONS .....	52
8.1	Effet sur la longueur des panaches .....	52
8.2	Effet sur la superficie des panaches .....	54
8.3	Effet sur la dilution des odeurs .....	56
8.4	Effet du type de haies .....	56
8.5	Effet de la vitesse du vent .....	58
8.6	Effet de la porosité .....	59
9.0	CONCLUSION .....	61
10.0	RÉFÉRENCES .....	64

## LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Olfactomètre dynamique.....	13
Figure 3.1	Photographie ferme A.....	17
Figure 3.2	Photographie ferme B.....	18
Figure 3.3	Photographie ferme C.....	19
Figure 3.4	Photographie ferme D.....	20
Figure 4.1	Prototype des essais préliminaires 1 et 2.....	24
Figure 4.2	Prototype de l'essai préliminaire 3.....	24
Figure 4.3	Représentation d'un cube de polypropylène.....	25
Figure 4.4	Prototype de l'essai préliminaire 4.....	25
Figure 4.5	Prototype initial du générateur d'odeurs.....	27
Figure 4.6	Prototype final du générateur d'odeurs utilisé.....	28
Figure 5.1	Photographie 1 du générateur d'odeurs.....	29
Figure 5.2	Photographie 2 du générateur d'odeurs.....	30
Figure 6.1	Carte de la zone de recherche de sites expérimentaux.....	33
Figure 6.2	Site 1 – Photographie aérienne.....	34
Figure 6.3	Site 1 – Haie de feuillus.....	35
Figure 6.4	Site 2 – Photographie aérienne.....	36
Figure 6.5	Site 2 – Haie de feuillus.....	36
Figure 6.6	Site 3 – Photographie aérienne.....	37
Figure 6.7	Site 3 – Haie de conifères.....	38
Figure 6.8	Site 4 – Photographie aérienne.....	39
Figure 6.9	Site 4 – Haie de conifères.....	39
Figure 6.10	Site 5 – Photographie aérienne.....	40
Figure 7.1	Gradation de la nuisance utilisée dans l'évaluation des odeurs, tirée de Nicell (1994).....	42
Figure 7.2	Cahier de collecte de données des panélistes.....	43
Figure 7.3	Station météorologique.....	44
Figure 7.4	Poumon sous vide.....	46
Figure 8.1	Longueur moyenne des panaches d'odeurs produite par le générateur d'odeurs en fonction de la distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés.....	53
Figure 8.2	Superficie moyenne du panache d'odeurs vs distance source/haie.....	55
Figure 8.3	Nombre moyen de dilutions observées à l'intérieur des panaches d'odeurs en fonction de la distance entre la source d'odeurs et la haie.....	56
Figure 8.4	Longueur et superficie du panache d'odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie pour les essais sur le site 2 avec des vitesses de vent supérieures à 4 m/s.....	59
Figure 8.5	Longueur du panache d'odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie, pour les haies de feuillues de faible et haute densité.....	60
Figure 8.6	Nombre moyen de dilutions à l'intérieur du panache d'odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie pour des haies de conifères de haute densité et de faible densité.....	60

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1	Influence des particules sur la charge odorante.....	21
Tableau 3.2	Charges d'odeurs des fermes échantillonnées .....	22
Tableau 4.1	Résumé des essais préliminaires .....	26
Tableau 5.1	Résumé des concentrations d'odeurs des essais initiaux avec le générateur d'odeurs .....	32
Tableau 5.2	Résumé des débits d'odeurs moyens obtenus dans les essais initiaux .....	32
Tableau 6.1	Résumé des essais effectués sur le site 1 .....	35
Tableau 6.2	Résumé des essais effectués sur le site 2.....	37
Tableau 6.3	Résumé des essais effectués sur le site 3.....	38
Tableau 6.4	Résumé des essais effectués sur le site 4.....	40
Tableau 6.5	Résumé des essais effectués sur le site 5.....	40
Tableau 8.1	Pourcentage de réduction des distances vs distance entre la source d' odeurs et la haie pour l' ensemble des sites expérimentés.....	54
Tableau 8.2	Pourcentage de réduction des superficies du panache d' odeurs vs distance entre la source d' odeurs et la haie pour l' ensemble des sites expérimentés.....	55
Tableau 8.3	Pourcentage de réduction des superficies du panache d' odeurs vs distance entre la source d' odeurs et la haie pour l' ensemble des sites expérimentés.....	57
Tableau 8.4	Résumé des conditions des essais sur le site 2 et site 4 .....	58

---

## 1.0 Introduction

Le présent document est le rapport final du projet de validation de l'influence des haies brise-vent naturelles sur la dispersion et la réduction des odeurs. Le projet a été réalisé entre juillet 2003 et juillet 2004.

Le rapport final débute en décrivant la problématique de mesurer la dispersion des odeurs en milieu agricole versus les haies brise-vent. Dans le chapitre suivant, on retrouve une description de l'odeur ainsi que les méthodes de mesure des odeurs. Le chapitre 3 expose la méthodologie et les résultats obtenus sur l'influence des poussières sur la charge odorante. Les caractéristiques et les essais préliminaires du générateur d'odeurs se retrouvent au chapitre 4. Le chapitre 5 présente les essais de validation du générateur d'odeurs. Au chapitre 6, nous retrouvons les sites expérimentaux sélectionnés pour le projet. Le chapitre 7 présente la méthodologie des essais de performances. Le chapitre 8 détaille les résultats obtenus pour les essais réalisés sur les sites ainsi que les discussions tirées. Le chapitre 9 fournit une conclusion ainsi que des recommandations sur la dispersion ou la réduction des odeurs.

### 1.1 Problématique

L'industrialisation de la production porcine, de même que les changements démographiques qui sont intervenus dans les régions rurales (expansion urbaine substantielle en région agricole au cours des dernières décennies), a engendré des problèmes aigus de cohabitation. Les odeurs générées par les porcheries, l'entreposage du lisier et l'épandage dans les champs sont des causes importantes de conflits entre les producteurs et leurs voisins. De plus, la couverture médiatique engendre dans le public une perception négative de l'industrie porcine qui réduit davantage la tolérance des gens aux odeurs. Dans certaines régions, le problème des odeurs freine la croissance de l'industrie porcine. Il est donc impératif de trouver des solutions pour réduire les odeurs.

Les êtres humains ont un odorat sensible, mais tous ne sentent pas les mêmes choses; la réaction à l'intensité des odeurs est donc très variable et est relative en



---

fonction des antécédents des personnes, de leur perception de la production porcine, de leur sensibilité olfactive, etc. De plus, l'intensité de l'odeur varie selon le type d'installation de production et son importance, les méthodes de production, l'emplacement de l'unité et la topographie locale, la saison et le climat, le moment de la journée, la direction et la force du vent et la turbulence de l'air. Pour réduire cet impact sur le voisinage, une des techniques possibles d'atténuation est l'implantation de haies brise-vent naturelles. Comme ces haies brise-vent sont aménagées pour une longue durée et que cette installation est permanente, il s'avère important de vérifier le bien-fondé de cette théorie.

Selon plusieurs chercheurs, il semble que l'efficacité d'une haie brise-vent naturelle est dépendante de plusieurs caractéristiques de la structure interne ou externe. La structure interne de la haie est définie uniquement par sa porosité, parfois nommée densité. La porosité d'une haie est la proportion d'aire perforée sur l'aire totale. La structure externe de la haie comprend : hauteur, largeur, nombre de rangées, espèces composant la haie, longueur, orientation et continuité.

Comme la capacité des haies brise-vent à réduire les odeurs n'est pas quantifiée, il est présentement impossible de recommander le mélange d'espèces d'arbres et/ou arbustes idéaux. Or, les caractéristiques du site, le type de sol, le vent et les précipitations devraient influencer le choix de l'espèce (Tyndall et Colletti, 2000). Ces mêmes chercheurs rapportent qu'il y a un besoin de quantifier l'efficacité de réduction des odeurs qui doit être comblé pour promouvoir et reconnaître scientifiquement cette technique. Aussi, une section du programme Prime-Vert du MAPAQ finance l'implantation de haies brise-vent en offrant des contributions, il devient donc nécessaire de vérifier scientifiquement l'efficacité de haies brise-vent et d'optimiser leur conception.

Malgré des résultats préliminaires intéressants, le mécanisme de réduction d'odeurs demeure non identifié et non quantifié. En effet, les difficultés surviennent pour mesurer entièrement la direction du vent sur le terrain et la modéliser. Ensuite, il est difficile de diviser les sources d'odeurs. Par exemple, les odeurs de la structure d'entreposage compliquent souvent la mesure des odeurs en aval du brise-vent. Troisièmement, l'effet de barrière et de turbulence des objets poreux se mesure difficilement. Le manque de données réelles (sur le

---

terrain) pour quantifier le potentiel de diminution du dépôt de poussière rend difficile la compréhension de tous les mécanismes.

## 1.2 Le projet de validation des haies brise-vent

L'originalité de ce projet provient du fait que l'expérimentation suggérée a pour but de quantifier la réduction des odeurs par les haies brise-vent naturelles. Actuellement, les résultats connus proviennent soit d'études réalisées en soufflerie ou d'études sur le terrain avec des haies artificielles. La première particularité du présent protocole est celle d'être réalisée sur le terrain avec des haies brise-vent naturelles, donc dans des conditions réelles. De plus, pour contourner la problématique des émissions d'odeurs provenant des structures d'entreposage ou des bâtiments d'élevage qui peuvent compliquer la mesure des odeurs en aval du brise-vent, un générateur d'odeurs mobile a été utilisé. La méthode prévue de vérification de la dispersion d'odeurs en fonction des distances séparatrices a été conduite selon le schéma qui suit. Des essais ont été effectués pour vérifier la faisabilité à générer des odeurs à partir du prototype. Suite à la validation des résultats obtenus, le générateur sera fabriqué et testé à une plus grande échelle. Ensuite, des recherches ont été effectuées pour déterminer un site sans haie et deux sites avec haie, une avec plantation de feuillus et une deuxième avec plantation de conifères, et ce, dans un secteur non pollué par les émissions d'odeurs. Le générateur d'odeurs mobile était amené sur ces sites et déplacé à des distances variables de la haie. Des mesures d'odeurs ont été effectuées par des panélistes pour chacune de ces distances.

La deuxième particularité du présent projet provient de cette mesure du niveau d'odeurs avec des panélistes. Puisque les odeurs sont composées d'un mélange de gaz et de poussières, la mesure de concentration d'un gaz particulier ou de poussières pour y extrapoler le niveau d'odeurs est une technique moins précise que la mesure directe des odeurs. En conséquence, les résultats doivent être utilisés avec prudence. Le présent projet quantifie les niveaux d'odeurs avec des panélistes, qui évaluent le degré d'odeurs, tel que décrit dans la norme ASTM 679. Enfin, un autre aspect original du présent projet est associé à la rapidité des résultats. Considérant que les haies peuvent, dépendamment des espèces, prendre entre huit (8) et quinze (15) ans avant d'atteindre une taille qui engendre un impact significatif sur le niveau des odeurs, les résultats et les conclusions du

---

présent projet deviennent intéressantes puisqu'ils sont disponibles dans l'année suivante de l'expérimentation.

Finalement, le présent rapport traite des étapes de validation de dispersions des odeurs en présence d'une haie brise-vent naturelle et présente les résultats des données collectées lors des essais effectués sur les haies brise-vent naturelles à l'automne 2003, et en fait l'analyse et la discussion.

Bref, le présent rapport a pour but :

- D'évaluer les effets de la poussière sur la technique de la mesure des odeurs.
- D'estimer le taux moyen d'émission d'odeurs d'une porcherie.
- De concevoir un générateur d'odeurs mobile.
- De vérifier les performances du générateur mobile d'odeurs.
- D'effectuer les essais de dispersions sur les haies.
- De colliger les données de terrain.
- De vérifier la relation entre les résultats obtenus et les valeurs prédites par les modèles.
- D'interpréter ces résultats.
- De conclure et faire des recommandations.