
9.0 Conclusion

Le projet de validation l'influence des haies brise-vent naturelles sur les odeurs avait comme objectif général de déterminer l'influence des haies brise-vent naturelles sur la dispersion et la réduction des odeurs. Plus spécifiquement de :

- Étudier la dispersion des odeurs en considérant la topographie du terrain, la présence d'une haie brise-vent naturelle, le type d'émission d'odeurs et les conditions météorologiques;
- Évaluer l'influence de l'espèce d'arbre sur la dispersion des odeurs;
- Optimiser la localisation des haies pour diminuer les impacts olfactifs (distance entre les haies et la source d'émission d'odeurs);
- Prédire la dispersion des odeurs d'un site avec une haie brise-vent à partir d'un modèle théorique;
- Quantifier combien les haies brise-vent naturelles peuvent diminuer les odeurs;
- Quantifier l'impact des haies brise-vent sur les distances séparatrices, c'est à dire estimer de nouvelles distances séparatrices en fonction de la haie brise-vent naturelle implantée.

Afin d'atteindre les objectifs, le projet a été divisé en 2 phases. La phase 1 visait à vérifier l'effet de la poussière sur les techniques de mesure d'odeurs et la construction d'un générateur d'odeurs. Ces essais n'ont pas démontré une influence significative de la réduction des odeurs lorsque celles-ci étaient filtrées pour en retirer les poussières.

Par la suite, les essais préliminaires pour la conception d'un générateur d'odeurs nous ont amenés à réviser notre conception initiale afin d'optimiser le dégagement d'odeurs et de résoudre les problèmes de moussage qui étaient à prévoir. Le générateur d'odeurs mobile a été construit et ses performances ont été évaluées. Les résultats démontrent que le générateur peut être utilisé comme source d'émissions d'odeurs mobiles afin de réduire les essais sur les haies brise-vent naturelles.

La deuxième phase visait à expérimenter deux types de haies, une de feuillus et une de conifères. Cette phase a permis de démontrer que les haies :

- Les deux types de haies ont une influence sur la dispersion des odeurs.
- Une densité élevée est nécessaire afin d'obtenir une influence significative sur la dispersion des odeurs
- L'efficacité des haies augmente la dispersion des odeurs et est inversement proportionnelle à la distance entre la source et la haie. C'est-à-dire que la haie sera plus performante pour augmenter la dispersion des odeurs si elle est à 15m de la source que si elle est à 30m de la source ou à 60 m de la source.
- En moyenne, les haies brise odeurs sont en mesure de réduire la longueur des panaches d'odeurs par rapport à un site sans haie de l'ordre de 20 % à 25 % en fonction de la distance source/ haie.
- Un facteur F de 0.8 est proposé pour technique de réduction des odeurs dans la formule servant à établir les distances séparatrices minimales pour utiliser dans « Les orientations du gouvernement en matière d'aménagement » lorsqu'une haie mature, de densité minimale de 60 % et d'une hauteur minimale de 9m est présente sur le site.
- En moyenne les haies peuvent réduire les superficies des panaches d'odeurs de 37 %, 33 %, 30 % pour une distance source/ haie de 15m, 30m, 60m respectivement.
- Dans les conditions expérimentation réalisées, on a pu observer que la haie de feuillus dense a eu une meilleure performance sur l'augmentation de la dilution des odeurs que la haie de conifères dense. À noter, que les conditions météorologiques ont différé de façons significatives entre les essais de ces 2 haies.

Finalement, le projet a pu démontrer la pertinence d'utiliser des haies brise odeurs pour atténuer l'impact de l'odeur émise par les élevages. Certains points demeurent toutefois à être expérimentés, tels que :

- L'efficacité des haies de conifères dans des conditions estivales, compte tenu que c'est dans cette période que les élevages cause le plus de nuisance. À ce titre, il ne serait pas utile de valider l'efficacité des haies de feuillus en condition hivernale.
- L'évaluation de l'impact de la hauteur de la haie sur les performances d'atténuation des odeurs.

-
- Effectuer le suivi de haies plantées sur des sites d'élevage afin de déterminer les performances des haies en application réelle et afin de déterminer la performance des haies en fonction de leur maturité.
 - Les effets de la vitesse et de la turbulence du vent sur la performance des haies afin de valider l'hypothèse qu'à des vitesses de vent de plus de 4 m/s, les distances supérieures entre les sources d'odeurs et les haies donnent de meilleures performances.
 - Effectuer des essais sur des réseaux de haies qui entourent une source d'odeurs.

10.0 Références

Agriculture et Agroalimentaire Canada 1998 *Stratégie de recherche sur la gestion du lisier de porc au Canada* http://res2.agr.ca/initiatives/manurenet/download/res_strat_fr.pdf

ASTM. 1997. Standard Practice for Determination of Odor and Taste Thresholds By a Forced-Choice Ascending Concentration Series Method of Limits

Bonin, 2001, Agri-vision 2001-2002,
<http://www.agr.gouv.qc.ca/dgpar/sites/r16e/agrivi/agrivi0102/Porc/Reduction%20odeurs%20par%20brisevent.pdf> (19/10/2002)

Bottcher, R.W., R.D. Munilla, G.R. Baughman. 2001. *Dispersion of Livestock Ventilation using windbreaks and Ductss*. Proceedings: 2001 ASAE Annual Meeting. Sacramento, California. July 30-August 1, 2001.

Bottcher, R.W., R.D. Munilla, G.R. Baughman and K.M. Keener. 1999. *Designs for windbreak walls for mitigating dust and odor emission from tunnel ventilated swine buildings*. Proceedings: 2000 First international conference in Swine Housing. Des Moines, Iowa. October 9-11, 2000.

CEN. 1995. *Odor Standards*. CEN/TC 264N 134. Comité Européen de Normalisation, Dusseldorf, Germany.

Hammond, E. G. and R. J. Smith. 1981. *Survey of some molecularly dispersed odorous constituents in Swine house air*. Iowa State Journal of Research 55(4):393-399.

Laird, D.J. 1997. *Wind tunnel testing of shelterbelt effects on dust emissions from swine production facilities*. Thesis (M.S.)--Iowa State University.

Liu, Q., D.S.Bundy, and S.J. Hoff. 1996. *The effectiveness of using tall barriers to reduce odor emission*. Proceedings of the International Conference on Air Pollution from Agricultural Operations, Midwest Plan Service, Ames, Ia. pp. 403-407.

McNaughton, K. G. 1988. *Effects of windbreaks on turbulent transport and microclimate*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 22/23:17-40.

Nash, R. G., and M. L. Beall, Jr. 1970. *Chlorinated hydrocarbon insecticides: Root uptake versus vapor contamination of soybean foliage*. Science. May 1970. 1109-1111.

Nicolai, R.E. and K. Janni. 1997. *A biofilter for swine production facilities*. Minnesota/Wisconsin Engineering Notes, Fall 1997. <http://www.bae.umn.edu/extens/ennotes/enfall97/biofilter.html> (14/02/00)

Perry, D.A. 1994. *Forest Ecosystems*. The Johns Hopkins University Press. 649 p.

Pyatt, F.B. 1973. *Some aspects of plant contamination by airborne particulate pollutants*. International Journal of Environmental Studies. 5: 215-220. Listed in: Farmer, A. 1993. The effects of dust on vegetation- A review. Environmental Pollution. (79) 63-75

Stroik, M. and A. H. Heber. 1986. *Characteristics of aerial dust in swine finishing houses*. ASAE paper 86-4027. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, MI. 17 p.

Tyndall J. and J.et Colletti. 2000. Air quality and shelterbelts : odor mitigation and livestock production, a literature review. Iowa State University <http://www.unl.edu/nac/research.html> (29-11-02)

Ucar, T. and F. Hall. 1998. *Windbreak technology for agrochemical drift mitigation*. Progress Report 1 for the Laboratory for Pest Control Application Technology and the USDA-NRCS.

Vézina A. 2002: communications personnelles, professeur Institut de technologie agroalimentaire de La Pocatière.

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