

# 1. Pourquoi implanter des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage?

Plusieurs raisons justifient l'installation de haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage :

- réduction des odeurs ;
- réduction des coûts de chauffage ;
- contrôle de l'accumulation de neige ;
- réduction des coûts de climatisation ;
- réduction du volume de poussières ;
- ombrage pour les animaux ;
- rehaussement de la beauté du paysage ;
- augmentation de la biodiversité ;
- productions secondaires ;
- réduction des gaz à effet de serre.

## 1.1 Réduction des odeurs

Quel que soit le mode de ventilation utilisé (naturelle ou forcée), la plupart des porcheries en Amérique du Nord ne disposent pas de système d'épuration d'air afin de réduire les odeurs. Une fois expulsées à l'extérieur des bâtiments, ces odeurs peuvent parcourir quelques kilomètres si les conditions sont favorables. Lors de conditions d'air stables (généralement la nuit), en présence de vents faibles ou modérés, les odeurs ont tendance à voyager près de la surface du sol. Si la topographie est plane et s'il n'y a pas d'obstacles pour créer de la turbulence et un mélange entre de l'air pur et l'air vicié, les inconvénients olfactifs seront plus perceptibles dans le voisinage.

Le processus d'émission des odeurs peut être divisé en deux voies : les émissions gazeuses et les émissions d'aérosols (particules très fines en suspension dans l'air). Ces dernières ont un impact instantané (dégagement d'odeurs et à court terme), alors que les émissions gazeuses ont des impacts plus subtils (Jacobson, 1997) qui contribuent, à plus long terme, à la dégradation de l'environnement (Tyndall et Colletti, 2000). Les odeurs générées par les productions animales qui sont perceptibles à de grandes distances voyagent toutes sous forme d'aérosols (Hammond et al., 1981).

Les haies brise-vent peuvent agir de quatre façons pour réduire les odeurs (Tyndall et Colletti, 2000):

- dilution dans la basse atmosphère des concentrations de gaz responsables des odeurs ;
- dépôt des poussières et des aérosols ;
- interception des poussières et des autres aérosols ;
- absorption des composés chimiques responsables des odeurs.

### 1.1.1 Dilution des concentrations de gaz responsables des odeurs

Lorsqu'il vente, on peut observer, dans le sillon d'un brise-vent, une zone calme (Figure 1) qui est représentée par un triangle rectangle dont le sommet part du haut du brise-vent et dont la base s'étend jusqu'à une distance de  $8 H$  (où  $H$  est la hauteur du brise-vent). Dans cette zone, les vents sont moins turbulents et la température et l'humidité de l'air sont plus élevées. À l'extérieur de cette zone, on retrouve une zone dite turbulente, avec des tourbillons d'air plus imposants et plus énergétiques. En augmentant la turbulence de l'air, les brise-vent favorisent le mélange entre l'air pur et l'air vicié, encourageant la dilution de l'air vicié dans la basse atmosphère. De plus, une partie du panache d'air pollué qui frappe le brise-vent est entraînée au-dessus de cet obstacle par un courant ascendant (Figure 1), ce qui augmente la dispersion des odeurs. Des écrans artificiels, utilisés pour dévier vers le haut la circulation d'air ventilé (de sorte que l'air vicié ne se déplace pas au ras du sol), ont eu un impact sensible sur la réduction des odeurs dans leur sillon (OCTF, 1998, Bottcher et al., 1999).

Une étude réalisée, en conditions naturelles par la firme Consumag de Saint-Hyacinthe (Choinière, 2004) a montré que la présence de haies brise-vent permet de réduire la longueur du panache d'odeurs de 20 à 25 % et sa superficie de 33%. De plus, le nombre moyen de dilutions à l'intérieur du panache est réduit par un facteur 3.

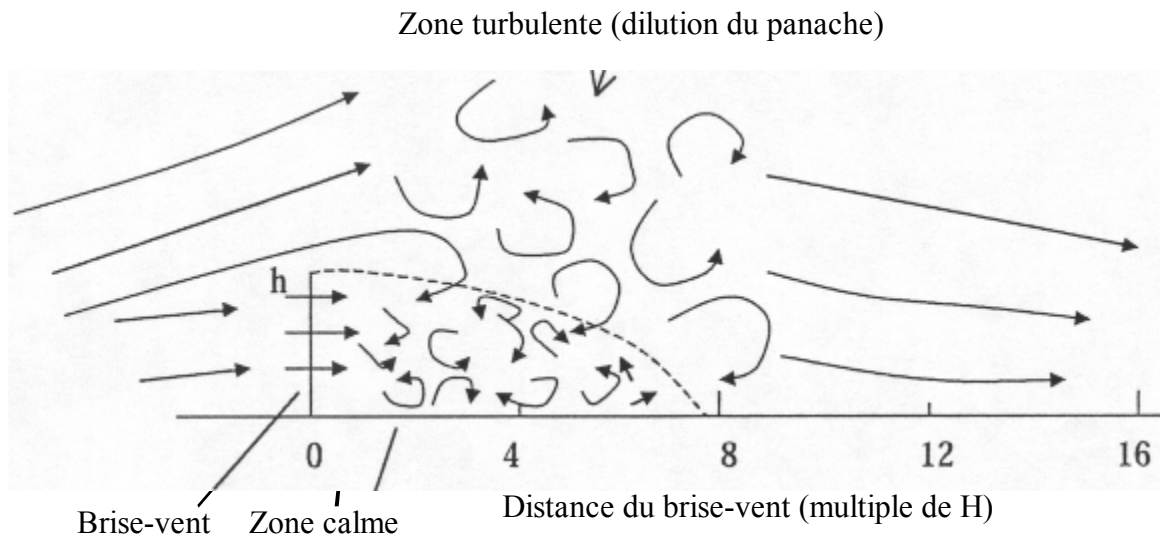


Figure 1 – Représentation schématique de la turbulence dans le sillon d'un brise-vent (d'après Raine (1974) dans Mc Naughton, (1988))

### 1.1.2 Dépôt des poussières et des aérosols

Les particules de poussières peuvent transporter beaucoup plus de molécules responsables d'odeurs qu'un même volume d'air sans poussière (OCTF, 1998).

Un brise-vent de porosité égale à 40 % réduit, en moyenne, la vitesse du vent de 50 % sur 10 H et de 25 % entre 10 et 20 H (Vézina, 1985). Cette réduction entraîne un dépôt des particules voyageant dans le courant d'air. Les profils d'accumulation de neige en aval de brise-vent de différentes porosités (Figure 2) illustrent bien ce qui se produit avec les particules.

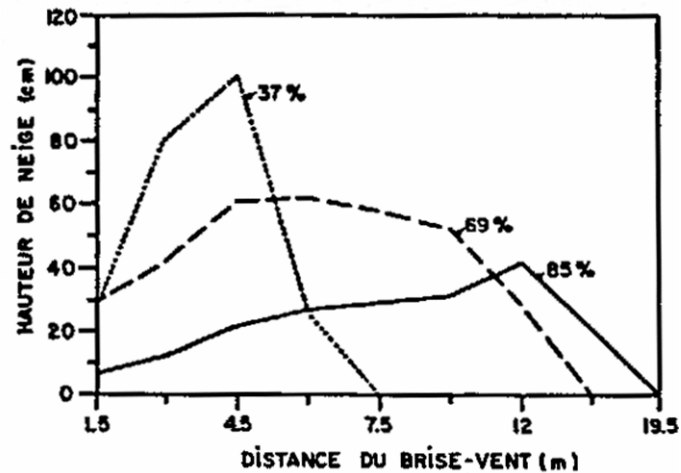


Figure 2 – Accumulation de neige par des brise-vent (H = 1,2 m) de différentes porosités (d'après Greb et Black, 1971)

On retrouve une grande quantité de neige près d'un brise-vent dense alors que le dépôt est plus petit et plus étalé lorsque la densité est faible.

Une simulation en soufflerie d'une bande boisée de trois rangées de largeur montre des réductions de 35 à 56 % de la masse des particules odorantes (ss et aérosols) en suspension dans le sillon du brise-vent (Laird, 1997, Thernelius, 1997).

Des recherches sont actuellement en cours en Caroline du Nord, visant à quantifier l'impact de brise-vent sur la réduction des poussières et des odeurs en provenance de complexes porcins (Bottcher et al., 1999). Les brise-vent y ont été installés en aval des ventilateurs et des vents dominants d'une porcherie (finisseurs). Les résultats préliminaires montrent une réduction des particules de poussières et une atténuation des odeurs dans la zone située en aval des brise-vent par rapport à la zone témoin (sans brise-vent). Ces recherches devraient également nous renseigner sur la relation entre la

concentration des odeurs et celles des poussières présentes dans l'écoulement d'air.

D'autres recherches font état de réductions de l'ordre de 70 à 90 % des concentrations de pesticides dans le sillon de bandes boisées constituées de feuillus à feuilles larges (Porskamp et al., 1994).

### **1.1.3 Interception des poussières et des aérosols**

Les végétaux qui composent la haie brise-vent interceptent, grâce à leur feuillage et à leurs branches, une partie des poussières, des gaz et de la charge microbienne transportés par le vent. La capacité des feuilles à retenir les particules de 5 microns est supérieure chez les feuilles rugueuses, comparativement aux feuilles à surface lisse. De plus, les feuilles de forme complexe et dont le ratio (circonférence/surface) est grand sont plus efficaces pour intercepter les particules. Par conséquent, les conifères seraient meilleurs que les feuillus pour filtrer les poussières, d'autant plus qu'ils offrent une protection à l'année (sauf les mélèzes).

### **1.1.4 Absorption des composés responsables des odeurs**

On en connaît peu sur la capacité des plantes à réduire les odeurs ambiantes par l'absorption des composés chimiques qui en sont responsables. Smith (1984) relate toutefois les faits suivants :

- Le taux d'absorption des polluants augmente avec leur degré de solubilité dans l'eau.
- Quand la surface est mouillée, le taux d'absorption des polluants peut être multiplié par 10.
- Un stress hydrique ou un manque de soleil peut affecter l'ouverture des stomates et ainsi entraver de façon marquée l'absorption des polluants.
- Les polluants atmosphériques sont absorbés plus efficacement par les feuilles situées dans le pourtour de la cime.
- Bien que certains polluants (dioxydes d'azote et de soufre) puissent être absorbés durant la nuit, les taux d'absorption sont réduits significativement durant la nuit.
- De nombreux facteurs affectent le taux d'absorption des polluants, lequel peut varier grandement en conditions naturelles.
- Le taux d'absorption augmente de façon linéaire avec l'augmentation de la concentration des polluants.

Les composés organiques volatils (COV) ont une affinité certaine pour la membrane lipophile (cuticule) qui recouvre les feuilles et les aiguilles des

plantes. Des quantités appréciables de composés organiques volatils ont été mesurées à la surface des plantes ainsi que dans leurs tissus (Reischl et al., 1989, Gaggi et al., 1985).

Les microorganismes, qui sont omniprésents à la surface des plantes, absorbent les composés organiques volatils, contribuant ainsi à augmenter la surface d'interception de la pollution atmosphérique. Ils ont aussi la capacité de métaboliser et de briser ces composés (Screiber et Schonherr, 1992, Mueller, 1992).

Une étude est en cours à l'université de l'Iowa (Beattie et al., non daté) afin d'explorer la capacité des plantes à absorber les odeurs et à dégrader les composés qui en sont responsables. De plus, cette étude vise à identifier et à quantifier le rôle joué par les microorganismes présents à la surface des feuilles.

## **1.2 Réduction des coûts de chauffage**

La réduction de la vitesse du vent permet d'abaisser les coûts de chauffage des bâtiments de 10 à 15 % dans le nord-est des États-Unis (Heisler et DeWalle, 1988). Selon ces auteurs, une réduction de la vitesse du vent occasionne une réduction des échanges d'air entre l'intérieur et l'extérieur des habitations. Ces échanges d'air sont généralement responsables du tiers des pertes de chaleur durant l'hiver. La réduction de la vitesse du vent permet aussi de diminuer les bris occasionnés aux bâtiments par le vent, de même que le facteur de refroidissement éolien. On améliore ainsi le confort des humains et des animaux d'élevage. Chez ces derniers, cela se traduit par une meilleure santé, par des gains en poids supérieurs et par une diminution du taux de mortalité (Hintz, 1983, et Sturrock, 1978).

## **1.3 Le contrôle des accumulations de neige**

Les accumulations de neige peuvent gêner la circulation autour des bâtiments et sur la voie d'accès à la ferme et elles peuvent surcharger les toitures. Une haie brise-vent peut contrer ces problèmes en piégeant la neige avant les bâtiments et les voies d'accès. Par le fait même, la haie va aussi réduire les coûts de déneigement. Généralement, plus la haie est dense, plus le dépôt de neige se concentre près de celle-ci (figure 2). Une porosité hivernale de 40 à 50 % est suffisante pour piéger la neige efficacement.

#### **1.4 La production d'ombrage**

La production d'ombrage est bénéfique pour les animaux et pour les humains. Elle constitue, durant les périodes chaudes de l'été, une source de fraîcheur. L'ombrage créé par l'aménagement de végétaux permet d'abaisser la température de l'air de 10 à 14 °C, réduisant ainsi la facture énergétique pour la climatisation de 50 à 70 % (Gaudet, 1985). On devrait localiser les arbres à l'ouest du bâtiment pour obtenir la réduction optimale du rayonnement solaire durant l'été sans diminuer de façon significative le rayonnement solaire hivernal (USDA, 1985). La production de lait des vaches décroît lorsque la température excède 20 °C (Hintz, 1983).

#### **1.5 Diminution du volume de poussières**

Les haies brise-vent peuvent intercepter une partie des poussières ambiantes. Selon Dochinger (1980), des rangées de conifères et de feuillus ont réduit de 38 et 27 % respectivement les retombées de poussières, comparativement à une zone sans arbre. La période d'échantillonnage a duré huit mois, dont trois mois pendant lesquels les feuillus étaient caducs.

#### **1.6 L'atténuation des bruits**

Une haie dense d'arbres et d'arbustes a permis de réduire du tiers le volume de décibels causé par la circulation routière normale dans une région péri-urbaine du Nebraska (Cook et Van Haverbeke, 1976). Cette réduction du bruit est suffisante pour la quiétude des résidents dans le cas d'automobiles ou de petits camions. Mais dans le cas des transporteurs lourds, la réduction est insuffisante et le bruit dépasse le seuil tolérable pour les habitants. Pour réduire le plus efficacement possible le bruit, on conseille de planter une à deux rangées d'arbustes le plus près possible de la route et une à deux rangées d'arbres de densité élevée. Une réduction supplémentaire du volume de décibels est obtenue en érigeant un mur suffisamment haut pour cacher la vue de la source de bruit.

#### **1.7 La valorisation et l'embellissement du paysage**

Des haies composées de plusieurs espèces de végétaux offrent une diversité de couleurs et de formes qui agrémentent le paysage et marquent le passage des saisons. Entretien soigneusement, elles constituent une plus-value pour la valeur d'une propriété.

## **1.8 Augmentation de la biodiversité**

Des recherches effectuées par le Service canadien de la Faune sur les bandes riveraines ont montré que la présence d'arbres et d'arbustes contribue grandement à préserver la biodiversité végétale régionale. Six types de bandes riveraines ont été étudiées : les pâturage, les bandes herbacées graminoides, les arbustives basses, les arbustives hautes et les lisières boisées. C'est dans les lisières boisées que l'on retrouve le plus grand nombre d'individus et d'espèces d'oiseaux et le plus grand nombre d'amphibiens et de reptiles. Le nombre total de petits mammifères capturés augmentait graduellement si on passait des bandes herbacées aux bandes arbustives et boisées. Toutefois, la tendance du nombre d'individus appartenant à des espèces considérées comme nuisibles suivait une tendance inverse. Ces résultats, obtenus avec des lisières boisées, permettent d'espérer que les bandes boisées installées autour des bâtiments peuvent contribuer favorablement à la biodiversité végétale et animale.

## **1.9 Productions secondaires**

Il est possible d'intégrer aux haies des espèces d'arbres et d'arbustes pouvant donner des petits fruits, des produits nutraceutiques, pharmaceutiques ou médicinaux. Des essais menés conjointement par la Fédération de l'UPA de la Côte-du-Sud et l'ITA, campus de La Pocatière, sont présentement en cours (2004-2006) dans le Bas-St-Laurent afin d'étudier le potentiel économique de 10 arbustes intégrés en haies brise-vent et en bandes riveraines. La récolte de bois dans la haie représente aussi une avenue à envisager. Les techniques d'implantation et la qualité des sols sur lesquels sont implantés les arbres laissent entrevoir des rendements en bois prometteurs. Par exemple, des peupliers hybrides de 24 ans implantés en haies brise-vent sur la ferme Lapokita à La Pocatière ont été coupés en février 2005. Les 40 arbres abattus ont donné un volume moyen de 0,8 m<sup>3</sup> par arbre. Il est intéressant de noter que 90% du volume total obtenu a été écoulé comme bois de sciage.

## **1.10 Réduction des gaz à effet de serre**

La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) est une préoccupation sociétale importante. Pour rencontrer l'objectif du protocole de Kyoto (Figure 3), le Canada devra réduire de 20 à 25 % ses émissions d'ici 2010. Pour ce faire, bon nombre de moyens sont envisagés, parmi lesquels figure la plantation d'arbres. Des recherches effectuées dans l'Ouest canadien (PFRA, 1997) indiquent qu'une haie constituée de trois rangées d'arbres (comme le modèle proposé dans la section sur le choix des végétaux) pouvait séquestrer 300 tonnes de carbone par km de brise-vent au bout de 40 ans. En installant 100 km de ce modèle de haie par an d'ici 2010 au Québec, on pourrait mobiliser, dans 40 ans, 0,2 Mt de CO<sub>2</sub>, ce qui représente 0,03 % de la production annuelle canadienne en 2010. Un petit pas dans la bonne direction...

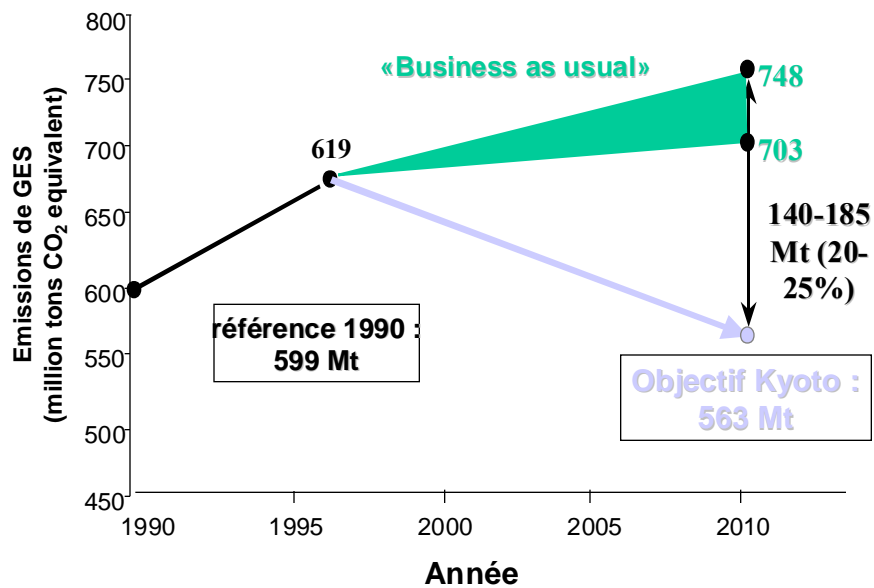


Figure 3 – Évolution des émissions de carbone au Canada, en appliquant ou non le protocole de Kyoto. Source : Rochette, 2000.

### 1.11 Inconvénients des haies

La perte d'espace cultivable constitue généralement le principal coût indirect lié à l'implantation de haies brise-vent. Il faudra localiser la haie de façon à réduire au minimum cette perte.

Comme les haies sont plantées à une bonne distance des bâtiments, elles ne sont pas susceptibles d'exercer une influence sur la population de rongeurs à proximité des bâtiments. Il est possible que les haies attirent plus d'oiseaux, mais on ne croit pas que l'impact sera significatif sur la transmission de maladies.

Les odeurs sont plus concentrées entre la source des odeurs et le brise-vent que celles mesurées en aval de celui-ci (Bottcher et al., 1999), ce qui peut incommoder les employés travaillant dans l'environnement de la porcherie.

Durant une journée ensoleillée, la température de l'air dans la zone protégée par la haie peut être jusqu'à 3 °C supérieure à celle mesurée en milieu ouvert. Durant l'été, cette augmentation de température peut accentuer l'inconfort des animaux.

Les haies brise-vent doivent être entretenues pour obtenir la protection désirée. Le propriétaire devra prévoir les ressources nécessaires pour accomplir les différentes tâches requises.