
8.0 Résultats et discussions

Le chapitre qui suit présente les résultats des analyses des données compilées lors du projet. L'analyse des résultats a porté particulièrement sur les essais effectués sur les sites 2, 4, et 5, étant donné que suffisamment de données ont été accumulées afin d'effectuer une analyse intéressante. Rappelons que le site 2 possède une haie de feuillus de porosité moyenne entre 30 et 40 %, que le site 4 possède une haie de conifères de porosité comparable à celle du site 2 et que le site 5 ne possède aucune haie et est utilisé comme témoin dans l'analyse. Certains résultats des sites 1 et 3 sont toutefois présentés à la section 8.6. Les sites 1 et 3 possèdent une haie porosité moyenne de 50 à 60 % et sont composés de feuillus et de conifères respectivement.

8.1 Effet sur la longueur des panaches

La Figure 8.1 présente la 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. Cette figure illustre bien la capacité des haies à réduire la distance nécessaire pour atteindre une dilution sous le seuil de perception olfactif des gens.

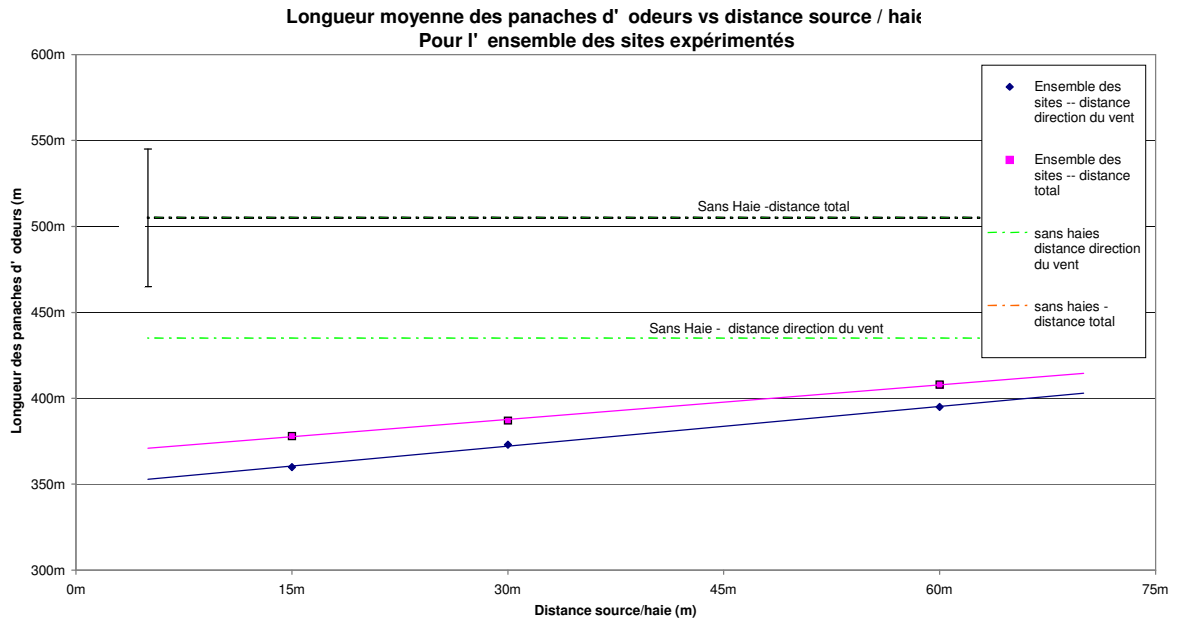


Figure 8.1 Longueur moyenne des panaches d'odeurs produite par le générateur d'odeurs en fonction de la distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés

On peut à l'aide des informations la **Figure 8.1** calculer la distance approximative entre la source et la haie à laquelle la haie n'aurait plus d'effet sur les odeurs. Cette distance est de l'ordre de 110m ce qui correspond à environ à une moyenne de 9 fois la hauteur de la haie.

Le Tableau 8.1 présente les pourcentages de réduction des distances en fonction de la distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés.

Distance source/haie	Longueur moyenne des panaches d'odeu	% de réduction des distances	Facteur F Calcul de distances séparatrices
sans haie	505 m	---	1
15 m	378 m	25%	0.8
30 m	387 m	23%	
60 m	408 m	19%	

Tableau 8.1 :Pourcentage de réduction des distances vs distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés.

Les informations du Tableau 8.1 permettent d'établir un facteur F 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. De façon sécuritaire, un facteur F de 0.8 peut être utilisé lorsqu'une haie brise odeurs mature d'une densité supérieure à 60 % et d'une hauteur minimale de 10m est présente à moins de 60m de la source d'odeurs.

8.2 Effet sur la superficie des panaches

La Figure 8.2 illustre la capacité des haies brise odeurs à réduire la superficie des panaches d'odeurs générés par la source d'odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie. Encore une fois, on peut remarquer que l'effet de la haie brise odeurs est inversement proportionnel à la distance entre la source et la haie.

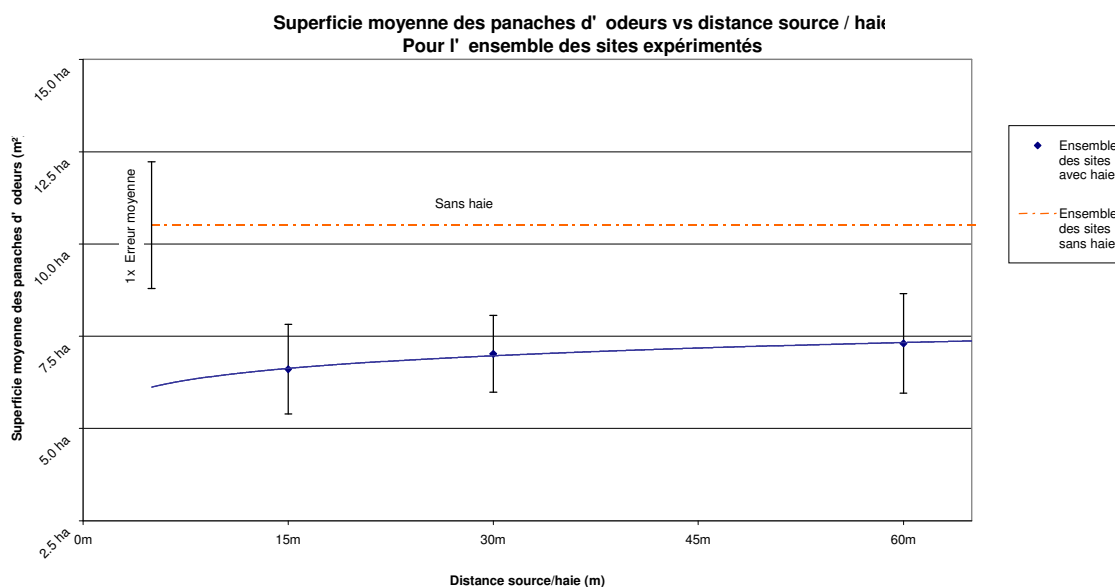


Figure 8.2 Superficie moyenne des panaches d'odeurs vs distance source/haie

Le Tableau 8.2 présente les pourcentages de réduction des superficies affectées pour les odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie. On peut remarquer qu'une haie mature d'environ 10m de hauteur et d'une densité supérieur à 60% peut réduire la superficie au sol des panaches d'odeurs de 30 à 37%. Ces réductions sont appréciables et peuvent se traduire par la réduction d'un grand nombre de résidences affectées particulièrement lorsque la source d'odeurs est près d'une zone plus densément peuplée.

Distance source/haie	Superficie moyenne des panaches d' odeur:	% de réduction des superficies de panache
sans haies	10.5 ha	0%
15 m	6.6 ha	37%
30 m	7.0 ha	33%
60 m	7.3 ha	30%

Tableau 8.2 :Pourcentage de réduction des superficies des panaches d'odeurs vs distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés.

8.3 Effet sur la dilution des odeurs

La Figure 8.3 présente le nombre moyen de dilutions observées à l'intérieur des panaches d'odeurs en fonction de la distance entre la source d'odeurs et de la haie. Cette figure démontre que non seulement les haies brise odeurs sont en mesure de réduire la longueur et la superficie des panaches d'odeurs mais également permet d'augmenter le nombre moyen de dilutions à l'intérieur des panaches; ce qui signifie que les odeurs ressenties à l'intérieur des panaches sont moins concentrées lorsqu'une haie brise odeurs est utilisée. De plus, encore une fois, on remarque que l'efficacité des haies est proportionnelle à la distance entre la source d'odeurs et la haie.

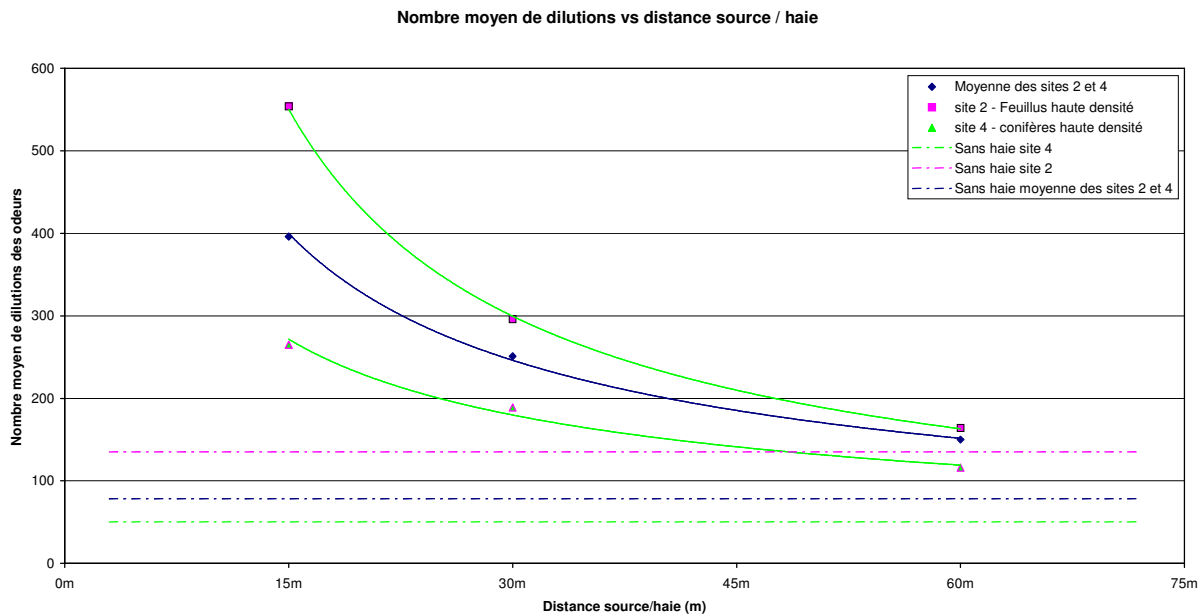


Figure 8.3 Nombre moyen de dilutions observées à l'intérieur des panaches d'odeurs en fonction de la distance entre la source d'odeurs et la haie

8.4 Effet du type de haies

La Figure 8.3 présente également une différence d'efficacité entre la haie de feuillus (site 2) et la haie de conifères (site 4). En effet, avec les conditions dans lesquelles les haies ont été évaluées, on peut observer que la haie de feuillus a permis de diluer les odeurs d'un facteur de 1.4, 1.6, 2.1 par rapport à la haie de conifères pour des distances source/haie de 15m, 30m, 60m, respectivement. Par contre, il faut rappeler que les conditions de température ont été différentes

entre les essais sur la haie de feuillus (site 2) et la haie de conifères (site 4). En effet, les essais sur la haie de feuillus ont été effectués dans le mois de septembre à une température moyenne de 22.6° C et ceux sur la haie de conifères ont été effectués dans le mois de décembre à une température moyenne de -4.9° C. Si on regarde la performance des différentes haies, elle a augmenté le nombre de dilutions par rapport aux essais, sans être effectués durant cette même période, on remarque la haie de conifères à mieux performer que la haie de feuillus, voir Tableau 8.3. Le Tableau 8.3 démontre bien que la dispersion des odeurs pour les essais sans haie a été différente entre les essais du mois de septembre et ceux du mois de décembre.

Distance source/haie	Dilution moyenne			Facteur d'augmentation de la dilution par rapport à sans haie		
	Moyenne site 2 et 4	Site 2	Site 4	Moyenne site 2 et 4	Site 2	Site 4
Sans haie	78	135	50	---	---	---
15 m	396	554	265	5.1	4.1	5.3
30 m	251	296	189	3.2	2.2	3.8
60 m	150	164	116	1.9	1.2	2.3

Tableau 8.3 : Pourcentage de réduction des superficies des panaches d'odeurs vs distance entre la source d'odeurs et la haie pour l'ensemble des sites expérimentés.

Outre la température, d'autres points ont pu influencer ces différences de dispersions, tels que présentées au Tableau 8.4. Comme on peut le remarquer, il y a une bonne différence dans la stabilité de la direction du vent, soit de 16.07° sur le site 2 et 7.33° sur le site 4. La stabilité du vent est un facteur important qui influence la dispersion. Également, la production d'odeurs était de plus 2 fois moins élevée sur le site 2 que sur le site 4 soit de 696 vs 298 U.O./s. Finalement, compte tenu que les conditions lors des essais sur les haies de feuillus et ceux de conifères sont différentes, il est difficile de comparer les résultats.

	Site 2	Site 4
Vitesse de vent moyenne	2.55 m/s	2.03 m/s
Moyenne des écarts types sur la vitesse du vent	0.55	0.43
Moyenne des écarts types sur la direction du vent	16.07°	7.33°
Moyenne des Températures extérieures	22.6 °C	-4.9 °C
Production moyenne d' odeurs du générateur	696 U.O./s	298 U.O./s

Tableau 8.4 : Résumé des conditions des essais sur le site 2 et site 4

8.5 Effet de la vitesse du vent

Bien que démontrer plus haut, généralement, l'efficacité des haies brise odeurs sont inversement proportionnelles à la distance entre la haie et la source. Dans certaines conditions de vent (vitesse de vent supérieur 4m/s), on a pu observer une tendance inverse comme le présente la **Figure 8.4** pour les essais effectués sur le site 2 avec des vitesses de vent supérieures à 4 m/s.

Nous posons l'hypothèse qu'avec des vitesses de vent supérieures à 4m/s que la performance des haies brise odeurs serait proportionnelle à sa distance entre la source et la haie pour une plage de distance entre 15 et 60m. En effet, à ces vitesses de vent, nous posons l'hypothèse que le vent se divise à une distance au sol supérieur à 15 m ou à 30 m et qu'une grande portion du vent se dirige au-dessus de la haie d'une zone où la turbulence des vents est plus grande que dans la portion du vent qui se dirige au travers la haie.

Donc si l'on émet l'odeur avant que le vent se divise, on risque que la majorité de l'odeur soit dirigée dans la zone de plus grande turbulence au dessus de la haie, augmentant ainsi la performance de la haie. Dans la littérature, McNaughton (1988) explique ce phénomène et estime que cet effet se produit environ à une hauteur équivalente entre 1,5 et 1,7 fois la hauteur de l'obstacle sans toutefois préciser la plage de vent auxquelles cette relation existe. Nous posons l'hypothèse que cette distance est en fonction de la vitesse du vent et qu'à des vitesses de vent entre 4 et 5 m/s telles qu'expérimentées, cette distance serait entre 2.5 et 3

fois la hauteur de la haie. Compte tenu que les conditions critiques pour la dispersion des odeurs des sites d'élevage se produisent lorsque la vitesse et la turbulence des vents sont faibles. Nous recommandons d'utiliser les relations citées plus haut qui expriment, en général, la performance des haies qui est inversement proportionnelle à la distance entre la source et la haie particulièrement lorsque les vitesses de vent sont inférieures à 4 m/s.

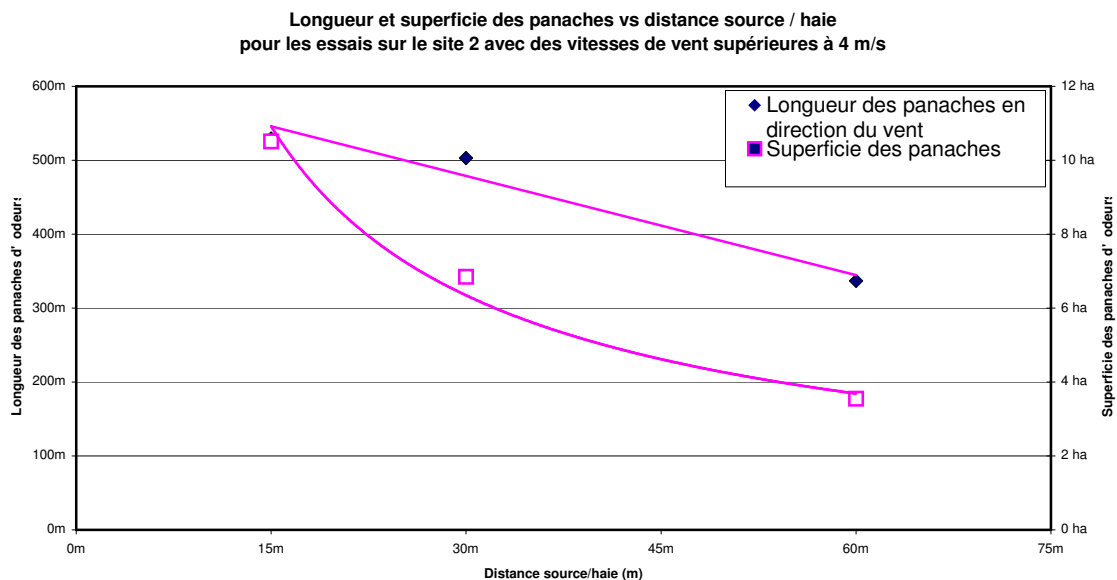


Figure 8.4 Longueur et superficie des panaches d'odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie pour les essais sur le site 2 avec des vitesses de vent supérieures à 4 m/s.

8.6 Effet de la porosité

Les **Figure 8.5** et **Figure 8.6** illustrent l'effet de la densité des haies sur l'efficacité de celles-ci à atténuer les odeurs. Comme on peut le remarquer sur ces figures, les haies de faibles densités (densité inférieure à 40 %, site 1 et 3) ont peu d'effets sur les odeurs. On remarque également que les haies de plus hautes densités (densité de 60 % et plus, site 2 et 4) permettent de réduire de façons intéressantes l'impact des odeurs. Par conséquent, les recommandations du présent rapport sont pour des haies de densité supérieure à 60 % et des hauteurs supérieures à 9 m.

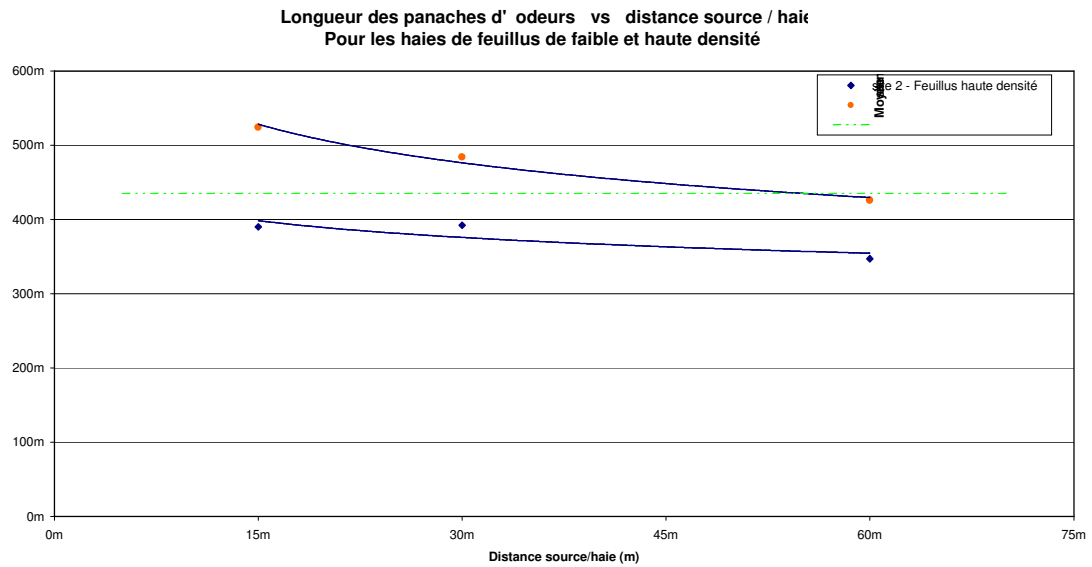


Figure 8.5 Longueur des panaches d' odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie, pour les haies de feuillus de faible et haute densité

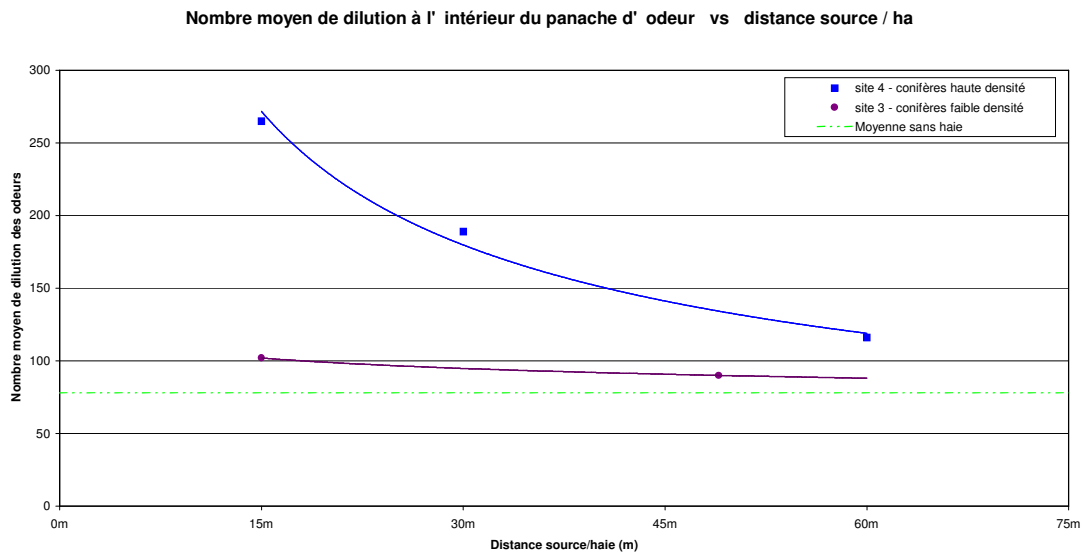


Figure 8.6 Nombre moyen de dilutions à l' intérieur des panaches d' odeurs en fonction de la distance entre la source et la haie pour des haies de conifères de haute densité et de faible densité