

**Performance of the Maximum chimney versus the natural chimney
Piggery with natural ventilation (50ft in length by 30 ft in width)**

Date	Ext. Temp.	Int. Temp.	Wind speed	Wind Direction	Average chimney air velocity*		Temperature at chimney		Wall panel opening		Chimney air flow	
					Maximum	Conventional	Maximum	Conventional	West	East	Maximum	Conventional
	F	F	mph		ft/s	ft/s	F	F	%	%	cfm	cfm
Maximum chimney on North end												
April 10	53,6	66,2	6,8	West	2,89	-1,67			0	0	693	-401
April 17	82,94	84,56	11,2	West	-1,97	-2,20			66	100	-472	-527
April 25	56,86		9,8	West	2,17	3,49			25	25	521	837
May 1	56,3	66,56	7,2	West	2,26	1,50			0	25	543	361
May 9	53,6	59,54	5,8	West	2,25	2,15			75	0	540	516
May 16	59,36	67,1	4,6	West	1,61	1,47			25	75	386	354
Maximum chimney on South end												
Dec 17	30,2	65,3	6,5	West	2,16	0,43	69,44	66,92	0	10	520	102
Dec 17	15,8	57,2	2,6	East	2,13	0,89	69,08	69,44	0	10	512	213
Dec 18	24,8	65,3	3,3	South East	2,13	-0,43	65,84	66,74	0	10	512	-102
Dec 18	17,6	57,2	0,5	East	2,13	1,21	62,6	62,6	0	10	512	291

* a negative value means air in coming into the building through the chimney



McGill

**Faculty of Agricultural
and Environmental Sciences**

McGill University
Macdonald Campus

Department of Agricultural and
Biosystems Engineering
Tel: (514) 398-7773

**Faculté des sciences de
l'agriculture et de l'environnement**

Université McGill
Campus Macdonald

Département de génie agricole et
des biosystèmes
Fax: (514) 398-8387

21, 111 Lakeshore
Ste-Anne-de-Bellevue
Québec, Canada H9X 3V9

Performance Testing and Results

Maximum® chimneys for natural ventilated systems

Project conducted for:

Ventilation Maximum Ltd.,
Att. Mrs. Linda Ramsey, controller,
And

Mr. Martin Renault, représentant technique,
9 229 Pierre Bonne, R.D.P., Montréal (Québec)

H1E 7J6
(800) 665-4874
(514) 648-9129 (fax)

Project conducted by:

Suzelle Barrington, agr. ing.
Professor,

Department of Agricultural and Biosystems Engineering,
Macdonald Campus, McGill University,
21 111 Lakeshore, Ste Anne de Bellevue (Québec) H9X 3V9

(514) 398-7776 (tel)
(514) 398-8387 (fax)

barrington@macdonald.mcgill.ca

December 2002.

Résultats d'essai de performance

Cheminée Maximum® pour système de ventilation naturel

Projet réalisé pour :
Ventilation Maximum Ltée,
Att. Mme Linda Ramsey, contrôleure,
Et M. Martin Renault, représentant technique,
9 229 Pierre Bonne, R.D.P., Montréal (Québec)
H1E 7J6
(800) 665-4874
(514) 648-9129 (fax)

Projet effectué par :
Suzelle Barrington, agr. ing.
Professeure titulaire,
Département du Génie Agricole et des Biosystèmes,
Campus Macdonald de l'Université McGill,
21 111 Lakeshore, Ste Anne de Bellevue (Québec) H9X 3V9
(514) 398-7776 (téléphone)
(514) 398-8387 (télécopieur)
barrington@macdonald.mcgill.ca

Décembre 2002.



Résultats d'essai de performance

Cheminée Maximum® pour système de ventilation naturel

Les systèmes de ventilation naturels sont de plus en plus utilisés pour l'aération des bâtiments de ferme. Les systèmes de ventilation naturels sont par contre assujettis aux forces des vents et des écarts de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. Plusieurs facteurs affectent la performance des cheminées à ventilation naturelle installées dans le pignon des toitures pour évacuer l'air de plafond des bâtiments.

La cheminée Maximum offre un concept nouveau pour l'évacuation de pignon d'air par voie naturelle. L'essai réalisé pour le compte du fabricant de ces cheminées Maximum consistait à comparer leur performance avec celle des cheminées conventionnelles telles que retrouvé aux plans d'Agriculture et Agro-alimentation Canada.

Objectif

L'essai consistait à comparer la performance d'un ventilateur Maximum avec celle d'une cheminée conventionnelle à ventilation naturelle. La performance sera comparée en mesurant le débit d'air évacué par la cheminée sous différentes conditions intérieures et extérieures.

Méthode

L'essai s'effectuait à la porcherie de la ferme du Campus Macdonald de l'Université McGill. La porcherie possède une salle ventilée naturellement. Cette salle mesure 15m de longueur par 9m de largeur. Elle possède une allée centrale avec des parcs sur les deux côtés. Les murs sont ventilés à même des panneaux de 610mm de hauteur qui montent et descendent sous le contrôle d'un thermostat. Le bâtiment a un plafond de forme cathédrale ventilé par deux cheminées offrant une aire de 610mm x 610mm. La salle est orientée Sud-Nord et aucun obstacle ne gêne sa ventilation naturelle sur une distance de plus de 100m.

Pour l'essai d'avril et mai 2002, la cheminée conventionnelle de l'extrémité Nord fut remplacée par une cheminée Maximum, offrant aussi 610mm x 610mm. Pour les essais de décembre 2002, la cheminée conventionnelle de l'extrémité Sud fut remplacée par une cheminée Maximum. L'inversion de la position de la cheminée Maximum a permis de vérifier si l'évacuation d'air était influencée par la position de la cheminée.

Une fois la cheminée en place, le débit d'air passant par la cheminée Maximum et la cheminée conventionnelle était mesuré à l'aide d'un anémomètre à fils chaud et par la méthode de grillage (16 positions ou 4 x 4 positions) sur la surface perpendiculaire à l'écoulement de l'air, soit sur 610mm x 610mm. Les mesures étaient prises de l'intérieur. Cette méthode est recommandée par l'American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineering (1993) page 13.14.

Cette mesure de débit fut répétée 6 fois en avril et mai 2002, et quatre fois en décembre 2002. En avril et mai, la température extérieure variait entre 12 et 28C, alors qu'en décembre, la température se maintenait entre -9 et -1 C. A chaque session de mesures, les températures intérieures et extérieures étaient mesurées, ainsi que la vitesse et la direction des vents. La vitesse des vents était mesurée à une hauteur de 1,5m, et à une distance de 30m et plus de la porcherie ou de tout obstacle.

Résultats

Le tableau ci-joint résume les vitesses moyennes d'air s'évacuant des deux cheminées, soit la cheminée Maximum et la cheminée conventionnelle.

La cheminée Maximum a offert un débit d'air beaucoup plus stable que la cheminée conventionnelle. N'importe la vitesse de vent extérieur, ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur, la cheminée Maximum a donné une vitesse d'air variant étroitement entre 0,49 et 0,70m/s, sauf le 17 avril quand le débit fut renversé. La cheminée conventionnelle a donné une vitesse moyenne variant entre -0,67 à +1,06 et ceci dépendant des conditions de vents et d'écart de températures. Une vitesse négative indique de l'air qui entre et non qui sort par la cheminée. La cheminée conventionnelle a souvent laissé entrer l'air, au lieu de l'évacuer, alors que la cheminée Maximum a laissé l'air entrer seulement à une occasion, soit par grands vents et alors que le panneau mural de l'Ouest était moins ouvert que celui de l'Est.

Même par temps froid, et par vents extérieurs peu élevés, la cheminée Maximum a donné une vitesse moyenne de 0,65m/s, ce qui correspond à un débit de 240L/s ou 510cfm. Par contre, la cheminée conventionnelle a donné pratiquement aucun débit par temps froid et sous peu de vents extérieurs.

Conclusion

La cheminée Maximum offre donc un débit plus constant (0,6m/s) que la cheminée conventionnelle. De plus, elle diminue les risques de reflux d'air ou d'entrée d'air par la cheminée. Il faut surtout éviter l'entrée d'air par la cheminée puisque ceux-ci causent des courants d'air froids au niveau des animaux.

La cheminée Maximum est donc un concept qui améliore la consistance du débit d'air pour sortir par le pignon d'un bâtiment.

Suzelle Barrington, agr. ing.
Professeure titulaire.

Le 20 décembre 2002.

Performance de la cheminée Maximum versus la cheminée conventionnelle
 Recherche avec ventilation naturelle (15m de longueur par 8m de largeur)

Date	Temp. Ext	Temp int	Venturi km/h	Direction	Vitesse moy. et à la cheminée		Température à la cheminée		Orientation des capteurs : nuage	
					Maximum m/s	Conversion m/s	Maximum C	Conversion C	Ouest %	Est %
Cheminée Maximum au Nord										
le 10 avr	12	19	11.2	Ouest	0.88	-0.51			0	0
le 17 avr	26.3	28.2	16.5	Ouest	-0.80	-0.67			68	100
le 25 avr			13.7	Ouest	0.96	1.05			29	25
le 1er mai	13.5	19.2	11.8	Ouest	0.69	0.46			0	25
le 8 mai	12	15.9	9.5	Ouest	0.69	0.95			75	0
le 10 mai	15.2	19.9	7.9	Ouest	0.49	0.45			25	75
Cheminée Maximum au Sud										
le 17 déc	-1	19.8	10.9	Ouest	0.99	-0.13			19.4	0
le 17 déc	-9	14	4.23	Est	0.65	0.27			20.8	0
le 19 déc	-4	18.6	5.45	Sud Est	0.65	-0.13			19.3	0
le 18 déc	-8	14	0.75	Est	0.65	0.37			17	0

* une valeur négative indique de l'air entrant dans la cheminée