



Environment
Canada

Environnement
Canada

Atmospheric
Environment
Service

Service
de l'environnement
atmosphérique

A SURVEY OF THE "BRAMPTON" ONTARIO TORNADO OF MAY 31, 1980

ÉTUDE DE LA TORNADE SURVENUE À BRAMPTON EN ONTARIO LE 31 MAI 1980

by/par

M.J. Newark
and/et
P.J. Elms

CLI 1-81

DOWNSVIEW, ONTARIO

1981



Environment
Canada

Environnement
Canada

Atmospheric
Environment
Service

Service
de l'environnement
atmosphérique

ISSN 0410-7926

INTRODUCTION/Introduction

TYPE OF STORM/Type de tempête

LOCATION OF ORIGIN POINT/Pointe d'origine

tornade

LOCATION OF END POINT/Pointe d'arrivée

fin

TIME AND TRANSLATIONAL SPEED/Vitesse et direction de déplacement

LENGTH OF TRACK AND ITS ORIENTATION/Longueur et orientation de la trajectoire

DAMAGE LENGTH/Débris et dégâts

DAMAGE WIDTH/Largeur sur la trajectoire

DAMAGE AREA/Surface des dégâts

F-SCALE/Valueur à l'échelle F

DEATH AND INJURIES/Décès et blessés

VALUE OF PROPERTY DAMAGE/Estimation des dégâts matériels

CONCLUSION/Conclusion

REFERENCES/Bibliographie

TABLES AND FIGURES/Tableau et Figures

CONTENTS/TABLES DES MATIÈRES

Page

A SURVEY OF THE "BRAMPTON" ONTARIO TORNADO OF MAY 31, 1980

ÉTUDE DE LA TORNADE SURVENUE À BRAMPTON EN ONTARIO LE 31 MAI 1980

by/par

M.J. Newark
and/et
P.J. Elms

CLI 1-81

DOWNSVIEW, ONTARIO

UDC 551.515.3 (713)

1981

Price \$1.00
Prix

CONTENTS/TABLES DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION/Introduction.....	1
THE STORM DAMAGE/Dommages causés par la tempête.....	2
TYPE OF STORM>Type de tempête.....	13
LOCATION OF ORIGIN POINT/Localisation du point d'origine de la tornade.....	13
LOCATION OF END POINT/Localisation du point où la tornade a pris fin.....	14
TIME AND TRANSLATIONAL SPEED/Heure et vitesse de déplacement.....	14
LENGTH OF TRACK AND ITS ORIENTATION/Longueur et direction de la trajectoire.....	15
DAMAGE LENGTH/Distance sur laquelle les dommages ont été observés...	15
DAMAGE WIDTH/Largeur sur laquelle ont été observés des dommages.....	16
DAMAGE AREA/Superficie des dommages.....	16
F-SCALE/Valeur à l'échelle F.....	17
DEATH AND INJURIES/Décès et blessures.....	17
VALUE OF PROPERTY DAMAGE/Estimation des dommages.....	17
CONCLUSION/Conclusion	
REFERENCES/Bibliographie	
TABLES AND FIGURES/Tableau et Figures	

TABLES AND FIGURES/TABLEAU ET FIGURES

TABLE 1, TYPE AND QUANTITY OF PROPERTY DAMAGE/

Tableau 1, Dommages matériels: types et ampleur

TABLE 2, SUMMARY OF TORNADO PHYSICAL DIMENSIONS/

Tableau 2, Résumé des dimensions physiques de la tornade

FIG. 1, TRACK OF THE TORNADO/

Fig. 1, Trajectoire de la tornade

FIG. 2, TRACK OF THE TORNADO ENLARGED/

Fig. 2, Agrandissement de la trajectoire de la tornade

FIG. 3, THE WRECK OF CECIL COKE'S BARN/

Fig. 3, Dégâts à la grange de Cecil Coke

FIG. 4, SKETCH OF DAMAGE AT DAVE McCLURE'S FARM/

Fig. 4, Croquis des dommages causés à la ferme de Dave McClure

FIG. 5, SKETCH OF DAMAGE AT PEEL MANOR SENIOR CITIZENS HOME/

Fig. 5, Croquis des dommages causés à la maison de retraite de Peel Manor

FIG. 6, SKETCH OF DAMAGE AT 9284 DIXIE ROAD, BRAMPTON/

Fig. 6, Croquis des dommages causés à 9284 rue Dixie, Brampton

FIG. 7, DAMAGE AT THE PARR FARM/

Fig. 7, Dommages causés à la ferme de Parr

FIG. 8, A PIECE OF DEBRIS DRIVEN INTO THE ENGINE OF A CAR/

Fig. 8, Un fragment de bois enfoncé dans le moteur d'une voiture

CONTENTS/TABLES DES MATIÈRES

INTRODUCTION/Introduction.....

Page

1

THE STORM DAMAGE/Dommages causés par la tempête.....

2

TYPE OF STORM>Type de tempête.....

13

LOCATION OF ORIGIN POINT/Localisation du point d'origine de la tornade.....

13

LOCATION OF END POINT/Localisation du point où la tornade a pris fin.....

14

TIME AND TRANSLATIONAL SPEED/Heure et vitesse de déplacement.....

14

LENGTH OF TRACK AND ITS ORIENTATION/Longueur et direction de la trajectoire.....

15

DAMAGE LENGTH/Distance sur laquelle les dommages ont été observés...

15

DAMAGE WIDTH/Largeur sur laquelle ont été observés des dommages.....

16

DAMAGE AREA/Superficie des dommages.....

16

F-SCALE/Valeur à l'échelle F.....

17

DEATH AND INJURIES/Décès et blessures.....

17

VALUE OF PROPERTY DAMAGE/Estimation des dommages.....

17

CONCLUSION/Conclusion

Finally, it caused some agricultural

REFERENCES/Bibliographie

buildings were contained by a track

TABLES AND FIGURES/Tableau et Figures

section of the city of Brantford. The

last traces of tree damage were found

on Highway 50, east of the Chateauguay

Conservation Area. The track is shown

in detail in Figs. 1 and 2.

Electricity, telephone lines and gas

systems were also affected.

Body heat was lost rapidly due to

dehydration, and the body temperature

dropped sharply. The body's

ability to regulate its own temperature

was impaired, and the body became

more sensitive to external stimuli.

Water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

be replaced by drinking water, but

water loss can be replaced by drinking

water, but water loss can be replaced

by drinking water, but water loss can

TABLES AND FIGURES/TABLEAU ET FIGURES

TABLE 1, TYPE AND QUANTITY OF PROPERTY DAMAGE/

Tableau 1, Dommages matériels: types et ampleur

TABLE 2, SUMMARY OF TORNADO PHYSICAL DIMENSIONS/

Tableau 2, Résumé des dimensions physiques de la tornade

FIG. 1, TRACK OF THE TORNADO/

Fig. 1, Trajectoire de la tornade

FIG. 2, TRACK OF THE TORNADO ENLARGED/

Fig. 2, Agrandissement de la trajectoire de la tornade

FIG. 3, THE WRECK OF CECIL COKE'S BARN/

Fig. 3, Dégâts à la grange de Cecil Coke

FIG. 4, SKETCH OF DAMAGE AT DAVE McCLURE'S FARM/

Fig. 4, Croquis des dommages causés à la ferme de Dave McClure

FIG. 5, SKETCH OF DAMAGE AT PEEL MANOR SENIOR CITIZENS HOME/

Fig. 5, Croquis des dommages causés à la maison de retraite de Peel Manor

FIG. 6, SKETCH OF DAMAGE AT 9284 DIXIE ROAD, BRAMPTON/

Fig. 6, Croquis des dommages causés à 9284 rue Dixie, Brampton

FIG. 7, DAMAGE AT THE PARR FARM/

Fig. 7, Dommages causés à la ferme de Parr

FIG. 8, A PIECE OF DEBRIS DRIVEN INTO THE ENGINE OF A CAR/

Fig. 8, Un fragment de bois enfoncé dans le moteur d'une voiture

1. INTRODUCTION

On Saturday May 31, 1980, an mP airmass over Southern Ontario was being replaced by mA air. As the cold front advanced across the Great Lakes, weather satellite photographs revealed that two large clusters of thunderstorms were generated during the afternoon. They merged into one line, orientated generally from south-southwest to north-northeast. Simultaneous scanning by the weather radar located at Woodbridge, Ontario, showed maximum radar tops as high as 15 km around 1100 EST, which subsequently diminished to 10 km within 60 minutes (personal communication with the Ontario Weather Centre).

At 1234 EST (estimated), a tornado touched down near the overpass in Georgetown, Ontario, where Highway 7 crosses the CNR tracks. Some trees were uprooted, bringing down hydro poles. Minor tree damage followed as the tornado moved northeastwards. Picking up intensity, it caused some structural damage to barns, homes, and industrial buildings as it continued on a track which carried it through the northern section of the city of Brampton. The last traces of tree damage were found on Highway 50, east of the Claireville Conservation Area. The track is shown in detail in Figs. 1 and 2.

Within twenty minutes after the tornado, a survey was begun in order to record its effects, physical dimensions, and characteristics. The survey was completed by Monday June 2, 1980. The area examined lay between Limehouse

1. INTRODUCTION

Le samedi 31 mai 1980, une masse d'air maritime polaire passant au-dessus du sud de l'Ontario a été remplacée par une masse d'air maritime arctique. À mesure que progressait le front froid dans la région des Grands Lacs, les photographies transmises par satellite météorologique ont révélé que deux grands amas d'orage s'étaient constitués pendant l'après-midi. Ceux-ci se sont soudés en une ligne généralement orientée sud sud-ouest à nord nord-est. Le balayage simultané effectué par le radar météo situé à Woodbridge en Ontario a montré des hauteurs maximum d'échos atteignant 15 km, vers 1100 HNE, qui se sont par la suite réduites à 10 km en moins de 60 minutes (communication personnelle avec le Centre météorologique de l'Ontario).

À 1234 HNE (heure estimée), une tornade a frappé la zone proche du viaduc de Georgetown, en Ontario, où la route 7 traverse les voies du Canadian National (CN). Quelques arbres ont été arrachés et ont entraîné dans leur chute des pylônes portant des lignes électriques. Quelques arbres ont été légèrement endommagés lorsque la tornade s'est dirigée vers le nord-est. Augmentant de force et poursuivant une trajectoire passant par le nord de la ville de Brampton, elle a plus ou moins endommagé des granges, des habitations et des bâtiments industriels. C'est sur la route 50, à l'est de la réserve écologique de Claireville, que se trouvaient les derniers arbres endommagés. La trajectoire est indiquée en détail aux figures 1 et 2.

Moins de vingt minutes après la tornade, on a commencé à effectuer un relevé des effets, des dimensions physiques et des caractéristiques de cette tornade. Le relevé était terminé le lundi 2 juin 1980. Le secteur examiné

and Martin Grove Road, just to the south of Woodbridge.

2. THE STORM DAMAGE

This section deals with individual damage events along the tornado track each of which have been numbered to correspond with the locations shown on the accompanying maps (Fig. 1 and 2). The list is not inclusive of each and every damage event which actually occurred.

2.1 LIST OF DAMAGE BY LOCATION

The numbers following refer to Figures 1 and 2.

- 1) & (2) The first observed traces of damage in the form of small broken tree limbs. These locations are not considered to be the start point of the tornado.
- 3) The point taken to be the commencement of the tornado. Two mature maple trees at 37 Main Street, Georgetown (at the end of Dufferin Street) and at a neighbouring house were uprooted towards the north. (i.e. the left of the track when the commencement point is at one's back). The falling trees knocked down a hydro pole, which in turn pulled down the next pole in line.
- Between 3) and 4), light tree damage was observed, generally in the form of broken limbs.
- 4) Several trees in an old apple orchard were broken and lay

se situait entre Limehouse et la route de Martin Grove, immédiatement au sud de Woodbridge.

2. DOMMAGES CAUSÉS PAR LA TEMPÊTE

Dans la présente section, on traite séparément des dommages observés sur la trajectoire de la tornade; on a attribué à chaque cas un numéro correspondant aux emplacements numérotés indiqués sur les cartes jointes au texte (Fig. 1 et 2). Les dommages qui ont effectivement été causés ne sont pas tous mentionnés sur la liste.

2.1 LISTE DES DOMMAGES SUIVANT LEUREMPLACEMENT

Les numéros indiqués correspondent aux figures 1 et 2.

- 1) & (2) Les premiers indices de dommages sont de petites branches brisées. On ne pense pas que l'emplacement de ces dommages corresponde au point d'origine de la tornade.
- 3) Point considéré comme origine de la tornade. Deux érables adultes, situés l'un au 37 de la Grand-rue à Georgetown (à l'extrémité de la rue Dufferin) et l'autre à une maison avoisinante, ont été déracinés et sont tombés en direction du nord (c'est-à-dire à gauche de la trajectoire si l'on a le point d'origine derrière soi). En tombant, les arbres ont abattu un pylône portant des lignes électriques qui a entraîné dans sa chute le pylône suivant.
- Entre 3) et 4), des arbres ont été légèrement endommagés (en général, branches brisées).
- 4) Dans un vieux verger, plusieurs pommiers abattus

with their crowns pointing northeast. A large willow was broken and fell across the road in a similar direction. The damage width was approximately 300 m. Residents estimated the time of the storm at about 1230 EST.

5) James Doane Barn. The rafters were lifted a few centimeters out of position. The roof was also lifted, but no damage resulted except for the started nails. Some siding was taken off and glass windows broken. The vanes of a working windmill were bent, and trees reported broken in the surrounding bush. Mr. Doane's son reported that chunks of earth were gouged out of the ground. This was not examined first hand, but sounded like the type of damage caused by debris missiles striking the ground.

6) Mr. Ireland, Mississauga Road, Brampton, who runs a boat and trailer repair and storage business, saw the tornado funnel moving from a westerly direction across open fields. It was about 400 m away, looked tall and thin, and was pulling up earth and clover. He saw it strike the barn of his neighbour immediately to the south (Cecil Coke at 7), lifting it bodily into the air, after which it disintegrated and fell back in pieces. Bales of hay followed suit.

Mr. Ireland estimated the time to be approximately 1220 EST, and said that the tornado was preceded and followed by heavy rain. Light rain fell at the

beginning, their faîte orienté vers le nord-est. Un saule de grande taille, cassé, était tombé sur la route dans la même direction. Les dommages s'étaient sur une largeur d'environ 300 m. Des habitants ont estimé l'heure de la tempête à environ 1230 HNE.

5) Grange de James Doane. Les chevrons ont été déplacés et soulevés de quelques centimètres. Le toit a lui aussi été soulevé, mais n'a pas été endommagé, à l'exception des clous partiellement sortis. Des parties du parement ont été arrachées et les vitres brisées. Les pales d'un moulin à vent en fonctionnement ont été tordues et l'on a signalé des arbres brisés dans la campagne environnante. Le fils de M. Doane a rapporté que des blocs de terre ont été enlevés du sol. On n'a pu vérifier cela sur place, mais il semble qu'il s'agisse du genre de dommages que causerait la chute de débris frappant le sol à grande vitesse.

6) M. Ireland, route de Mississauga à Brampton, qui dirige une entreprise de réparation et d'entreposage de bateaux et remorques, a vu l'entonnoir de la tornade se déplacer à travers champs à partir de l'ouest. L'entonnoir se trouvait à environ 400 m de lui, semblait élevé et mince, a transporté de la terre et arraché le trèfle. Il l'a vu frapper la grange de son voisin située immédiatement au sud (Cecil Coke en 7) et la soulever entièrement; celle-ci est retombée démantelée. Des balles de foin ont suivi.

M. Ireland estime que la tempête a frappé à environ 1220 HNE et affirme que la tornade a été précédée et suivie de pluies abondantes. Une légère pluie est tombée

time it struck. No damage was suffered at this location.

7) Cecil Coke horse farm, Mississauga Road, Brampton. This farm was composed of three main buildings, namely a residence of modern construction, which was untouched; a house trailer aligned parallel to the road, which was moved about 20 cm off its block foundation towards the east (along with its occupants); and a truss barn, covered with sheet metal, which rested on a concrete block foundation. The barn was demolished (see Fig. 3) and the bent remnants lay immediately east of the foundation. The foundation which was partially protected by an earth ramp leading up to the barn, showed cracks along the mortar lines. Some of the blocks in the west corner (the approach side) showed signs of being lifted out of place. Seventeen metres of wooden fencing were blown down, and a metal gate was bowed in a semi-circle.

None of the horses, which were stabled in the foundation section, were hurt. A horse trailer, of the type towed behind a car, was moved 6 or 7 m to the north and the block on which the tongue was resting, was carried to the north approximately 100 m. As was observed at 3), the materials that were moved, were carried towards the left side of the tornado track. Clocks at this location stopped at approximately 1250 EST.

8) William F. Coke, Mississauga Road, Brampton, a goose farmer, was outside as the storm approached. He described the tornado as being thin and snake-like

au moment de l'arrivée de la tornade. Il n'y a eu aucun dommage à l'endroit où il se trouvait.

7) Ferme d'élevage de chevaux de Cecil Coke, route de Mississauga à Brampton. Il s'agit d'une ferme dont la résidence récemment construite est restée intacte alors qu'une maison mobile, alignée parallèlement à la route, a été déplacée vers l'est (avec ses occupants) d'environ 20 cm sur ses fondations, et qu'une grange recouverte de tôle qui reposait sur des parpaings de béton a été démolie (voir Fig. 3); on en a retrouvé les restes tordus juste à l'est des fondations. Celles-ci, partiellement protégées par un talus de terre, présentaient des fissures le long des joints de mortier. Certains des parpaings du coin ouest (côté de l'entrée) semblaient avoir été soulevés. Dix-sept mètres de clôture en bois ont été renversés par le vent et une porte métallique a été déformée en demi-cercle.

Aucun des chevaux installés dans la partie des fondations n'a été blessé. Une remorque de transport des chevaux a été déplacée de 6 à 7 m vers le nord, et le bloc sur lequel reposait le timon a été entraîné à environ 100 m vers le nord. Comme on l'a observé en (3), les pièces déplacées ont été entraînées du côté gauche de la trajectoire suivie par la tornade. À cet endroit, les horloges se sont arrêtées à environ 1250 HNE.

8) Sur la route de Mississauga à Brampton, William F. Coke, éleveur d'oies, se trouvait à l'extérieur lorsque la tempête a commencé à venir. Il a décrit la tornade com-

in appearance. He became afraid as it approached and threw himself on the ground as it struck Cecil Coke's barn about 200 m to the northwest. Mr. Coke recalled that it was raining, and the time was approximately 1230 EST. No damage at this location.

9) Eccles farm, third line west, north of Highway 7, Brampton. Minor damage to barn siding was observed. A dozen trees were snapped off about 3 to 5 m above the ground. Apple trees were uprooted in an old orchard.

10) David McClure farm, second line west and Highway 7, Brampton. Out of four buildings, namely a modern bungalow; an old two-storey brick house; a barn and a silo, only the barn was damaged. It suffered structural damage to the roof, with some of the supporting beams carried away along with the entire roof sheathing. There was no damage to the silo which was constructed in the common fashion of interlocking concrete slabs bound by metal hoops. A trail of debris lay across the field along the storm track, and some pieces were found as far away as the Peel Manor Senior Citizens Home (location 13) about 3 km to the northeast. It was noted that within 24 hours, the debris was collected by the farmer. Anyone examining the site after that time would have no trace of where the debris had been carried.

The field near the damaged barn was full of tall grass which was flattened and revealed a swirling

me ayant une forme mince et sinuuse. Il a pris peur lorsque celle-ci s'est rapprochée, et s'est jeté au sol au moment où elle frappait la grange de Cecil Coke à environ 200 m au nord-ouest. M. Coke se souvient qu'il pleuvait et qu'il était environ 1230 HNE. On n'a observé aucun dommage à cet endroit.

9) Ferme Eccles, troisième rang ouest, au nord de la route 7, dans la ville de Brampton. On a constaté que le parement de la grange avait été légèrement endommagé. Une douzaine d'arbres ont été brisés entre 3 m et 5 m environ au-dessus du sol. Les pommiers d'un vieux verger ont été déracinés.

10) Ferme de David McClure, intersection deuxième rang ouest et route 7 à Brampton. Sur quatre bâtiments, à savoir un bungalow moderne, une maison en brique de deux étages, une grange et un silo, seule la grange a été abîmée. Son toit a été endommagé, certaines des poutres porteuses ont été enlevées en même temps que toute la couverture. Le silo, construit selon l'habitude de dalles de béton imbriquées et liées par des cercles de métal, n'a pas été endommagé. Une traînée de débris jonchait le champ le long de la trajectoire de la tempête et l'on a trouvé des débris jusqu'à la maison de retraite de Peel Manor (emplacement 13), à environ 3 km au nord-est. Il convient de noter qu'en 24 heures les débris ont été ramassés par le fermier. Toute personne examinant le site après cette période n'aurait trouvé aucun indice de l'emplacement des débris.

Près de la grange endommagée, le champ était plein d'herbes hautes qui avaient versé et s'étaient

pattern suggestive of convergence (see Fig. 4). The damage width at this location was roughly measured and found to be approximately 130 m.

11) Kodak Plant. Brampton. No damage to this large industrial building. Debris from the McClure farm at 10) found by the west fence.

12) Three telephone poles and several trees were uprooted and leaning or lying across the CPR track. Debris from the McClure farm was dotted from the track across the field towards Peel Manor Senior Citizens Home at 13)

13) Peel Manor Senior Citizens Home, Main Street north, Brampton (see Fig. 5). This location was visited on Sunday June 1, 1980, the day after the tornado. No evidence of building damage was noted, but considerable tree damage was seen. A small grove of mixed tree varieties (A in Fig. 4) was a shambles of snapped trees and broken limbs. For the most part, the breaks were about 3 m or higher above the ground, and the limbs came from the upper section of the trees, suggesting that perhaps the tornado funnel was aloft. A metal storage shed was badly crumpled and an uprooted maple had been dragged and dumped at another location of the grounds in order to clear the driveway which had been blocked by its fall. A piece of McClure 10) barn roofing was found trapped along the western boundary fencing.

Damage debris, ranging in size from twigs and small branches to

en spirale, ce qui indiquerait une convergence des vents (voir Fig. 4). On a mesuré de façon approximative la largeur sur laquelle s'étendaient les dommages à cet endroit; on l'a estimée à environ 130 m.

11) Usine Kodak. Ce vaste bâtiment industriel n'a subi aucun dommage. On a trouvé près de la clôture ouest des débris provenant de la ferme McClure, en 10).

12) Trois poteaux télégraphiques et plusieurs arbres ont été arrachés, et penchaient ou gisaient sur la voie du Canadien Pacifique. Des débris provenant de la ferme McClure étaient éparpillés à travers le champ en direction de la maison de retraite de Peel Manor, en 13).

13) Maison de retraite de Peel Manor, située Main Street north à Brampton (voir Fig. 5). On a visité cet endroit le samedi 1^{er} juin 1980, le lendemain de la tornade. En apparence, le bâtiment n'était pas endommagé, cependant les arbres l'étaient considérablement. Un bosquet de plusieurs espèces d'arbres (A, Fig. 4) n'était plus que troncs et branches brisés. En général, les cassures s'étaient produites à au moins 3 m du sol et les branches provenaient du haut des arbres, ce qui semble indiquer que l'entonnoir de la tornade est passé en hauteur. Un hangar métallique était en capilotade et l'on avait déplacé un érable déraciné pour dégager le chemin bloqué par sa chute. Un fragment de la toiture de la grange McClure (10) a été trouvé le long de la clôture bordant la limite ouest du terrain.

Des débris de dimensions variables, composés de brindilles, de

snapped trees, was distributed over a width of about 400 m, although the most severe damage was only about 30 m wide.

petites branches et d'arbres brisés, ont été dispersés sur une largeur d'environ 400 m; toutefois, la zone des dommages les plus graves ne couvrait qu'une largeur d'environ 30 m.

14) Heart Lake Road and Williams Parkway, Brampton. A small trailer, of the type commonly used as a temporary construction site office, was turned over on its side. Hydro poles were snapped towards the east. The Brampton Hydro Electric Commission recorded 1257 EST as the time at which the poles were broken and power interrupted on this particular line.

14) Route de Heart Lake et Williams Parkway, à Brampton. Une petite remorque, de même type que celles généralement utilisées comme bureaux temporaires sur les chantiers de construction, était renversée sur le côté. Les pylônes portant une ligne électrique ont été brisés et sont tombés orientés vers l'est. La Commission hydroélectrique de Brampton a noté que les pylônes se sont brisés et que le courant a été interrompu sur cette ligne à 1257 HNE.

15) Lindridge and Liberation Streets, Brampton. This was an area under development with houses in various stages of construction, and none occupied. One two-storey house, completed outside except for the brick exterior facing, was demolished. Debris was strewn towards the east for about 200 m. A nearby house which was just being covered with siding, had its second floor removed. Several examples of projectile debris were noted. In one case, a piece of 2" x 4" lumber had pierced flooring material, and in another, a similar piece of wood was found lodged in a garage wall.

15) Rues Lindridge et Liberation à Brampton. Il s'agit d'une zone en voie d'aménagement où la construction des maisons est plus ou moins avancée et aucune maison n'est habitée. Une habitation de deux étages extérieurement terminée, excepté le parement en brique, a été détruite. Des débris ont été dispersés vers l'est sur environ 200 m. Une maison proche, qui venait de recevoir son parement, a perdu son second étage. On a donné plusieurs exemples de débris transformés en projectiles. Dans un cas, un morceau de bois de charpente de 2 pouces sur 4 a percé un revêtement de sol; dans un autre cas, un morceau de bois de même sorte s'est fiché dans le mur d'un garage.

16) 52 Leander Street, Brampton. This one-storey front, two-storey back-split house in a new sub-division, suffered structural roof damage. Much of the roofing material on the west side of the house (1-storey section) was removed leaving the rooms

16) 52, rue Leander, Brampton. Le toit de cette maison à mi-étages, située dans un nouveau lotissement, a été endommagé. Du côté ouest de la maison (section à un étage), une grande partie de la toiture a été arrachée, laissant les pièces à découvert. Pour ce

beneath open to the air. Neighbouring houses to the south suffered only roof shingle damage.

- 17) Parr farm, 9284 Dixie Road, Brampton. Mr. McGuigan, the owner, showed how his large barn 20 m by 20 m had been shifted and warped on its foundation by about 1 m (see Fig. 6 and 7). Although old, this barn was well constructed of massive timbers, and had recently undergone repair work to a portion of the foundation wall and floor joists. Main supporting timbers inside the structure, as well as door frames, had shifted by an amount commensurate with the movement of the entire building. There was no damage to the plank siding, but a little of the roofing was taken off the west side.

A number of apple trees in an old orchard were broken, and two 70 year-old spruce trees were uprooted towards the east. A garden swing set was carried 50 m towards the north. On the opposite side of Dixie Road, in Crescent Hill Park, about twelve mature hard maples suffered considerable limb damage to their crowns.

- 18) The north side of Chinguacousy Park, Brampton. A small concrete block building, used to house ski-lift machinery, was unroofed. The debris was carried 80 m towards the southeast, perpendicular to the tornado track. It is interesting to note that aluminum siding on a residence at nearby Hunt Club Road and Howden Blvd., was ripped off and bent towards the northwest. This is

qui est des maisons voisines, situées plus au sud, seuls les bardeaux de la toiture ont été endommagés.

- 17) Ferme Parr, 9284 rue Dixie à Brampton. M. McGuigan, le propriétaire, a montré sa vaste grange de 20 m sur 20 m, tordue et déplacée d'environ 1 m sur ses fondations (voir Fig. 6 et 7). Bien que vieille, cette grange avait été construite avec de grosses poutres et une partie du mur de fondation et des chevrons du plancher avaient été récemment réparés. A l'intérieur de la structure, les principales poutres porteuses ainsi que les bâtis de portes ont été déplacés d'une distance proportionnelle aux mouvements du bâtiment tout entier. Le parement en planches n'a pas été endommagé mais une petite partie de la toiture a été arrachée du côté ouest.

Un certain nombre de pommiers d'un vieux verger ont été brisés et deux épinettes de 70 ans ont été déracinées et sont tombées orientées vers l'est. Une balançoire d'enfant a été entraînée à 50 m vers le nord. De l'autre côté de la rue Dixie, dans le parc de Crescent Hill, le faîte d'environ 12 érables adultes a été très fortement endommagé.

- 18) Côté nord du parc de Chinguacousy à Brampton. Un petit bâtiment construit en parpaings de béton, servant à abriter le mécanisme du remonte-pente, a perdu son toit. Les débris ont été entraînés à 80 m vers le sud-est, perpendiculairement à la trajectoire de la tornade. Il est intéressant de noter que le parement d'aluminium d'une résidence proche, située à l'intersection de la route de Hunt

interpreted as being due to convergence of the wind to a central line within the track.

19) Bramalea Road, from about Goodwood Road southwards to Highway 7. Seven hydro poles fell towards the east. Six of them were snapped off about 4 or 5 m above the ground. Pieces of fiberglass insulation and roofing plywood were entangled in the wires. The Brampton Hydro Electric Commission stated that these poles went down at 1301 EST.

Along the east side of Bramalea Road, fences were blown down for a distance of 65 m which is taken to be an indication of the damage width.

20) Imperial Fruit Market and Garden Centre, Highway 7 near Gateway Blvd., Brampton. The proprietor, Frank Rusco, explained that the storm had hit very suddenly when fifteen customers were shopping in the store. The ceiling (lightweight foam plastic) began bulging, first up then down, and the whole building began to shake. The customers became frightened and ran to a corner just as the roof was ripped off, and box plants outside were blown away. An examination of the premises revealed that the main building, solidly constructed was not damaged, except for a bit of asphalt roofing ripped off, but an annex on the east side where the customers were located, was of weaker frame construction. The annex roofing

Club et du boulevard Howden, a été arraché et courbé en direction du nord-ouest. On pense que ceci est dû à la convergence du vent suivant une ligne centrale, sur la trajectoire de la tempête.

19) Route de Bramalea, approximativement de la route Goodwood vers le sud, jusqu'à la route 7. Sept pylônes portant des lignes électriques sont tombés en direction de l'est. Six d'entre eux ont été brisés à environ 4 à 5 m du sol. Des morceaux d'isolants en fibre de verre et de contreplaqué des toitures se sont pris dans les fils électriques. La Commission hydroélectrique de Brampton a noté que les pylônes étaient tombés à 1301 HNE.

Le long du côté est de la route de Bramalea, les clôtures ont été abattues par le vent sur une distance de 60 m, ce que l'on considère comme une indication de la largeur du mouvement dévastateur.

20) Magasin de fruits, jardinerie (Imperial Fruit Market and Garden Centre), route 7, près du boulevard Gateway à Brampton. Le propriétaire, Frank Rusco, a expliqué que la tempête était arrivée très soudainement, alors que quinze clients faisaient leurs achats dans le magasin. Le plafond (en plastique cellulaire léger) a commencé à s'incurver vers le haut, puis vers le bas, et tout le bâtiment a tremblé. Les clients ont pris peur et se sont précipités dans un coin au moment où la toiture était arrachée; à l'extérieur, des plantes en jardinières ont été emportées par le vent. L'examen des locaux a montré que le bâtiment principal solidement construit n'a pas été endommagé, excepté une petite partie du revêtement bitumé de la toiture qui

material was translucent corrugated plastic or fiberglass, and pieces of it were found 800 m further east along the track. A number of the 2" x 4" roof rafters were blown away and a portion of the interior ceiling had fallen away leaving part of the annex open to the air. Goods on display shelves were in disarray. There were signs of impact damage, with holes gouged through portions of the surviving roof.

Several cars parked to the southeast of the building next to the highway were damaged by flying debris. One in particular had a piece of 2" x 4" from the fruit-market roof driven into the engine. The wood had penetrated just above the radiator grill and embedded itself into the air breather and carburetor (see Fig. 8). The windshield was smashed by the impact of other debris which had left a record of its flight in the form of a scratch along the hood leading up to the windshield glass.

Pieces of the wooden benches used outdoors to display the garden flowers were scattered northeastwards across the highway.

A customer, Jim Carle, the owner of the damaged car, said that at the time of the wind it was raining, and that some cherry-sized hail had just fallen.

Next door, to the east, Patrick McDonnell the proprietor of Mal-

s'est détachée, mais du côté est, l'annexe où se trouvaient les clients était de construction fragile à ossature de bois. La toiture de cette annexe était faite en plastique ondulé transparent ou fibre de verre; on en a trouvé des fragments à 800 m en aval, le long de la trajectoire. Un certain nombre de chevrons de la toiture de 2 pouces sur 4 ont été arrachés par le vent et une portion du plafond est tombée, laissant à découvert une partie de l'annexe. Les marchandises placées sur les étalages ont été bouleversées. Le bâtiment portait des traces d'impact, il y avait des trous dans ce qui restait du toit.

Plusieurs voitures garées au sud-est du bâtiment, à proximité de la route, ont été endommagées par les débris transportés par le vent. Un fragment de bois de 2 pouces sur 4 enlevé au toit du magasin s'est enfoncé dans le moteur d'une des voitures, juste au-dessus de la calandre, et s'est encastré dans le filtre à air et le carburateur (voir Fig. 8). Le pare-brise a été brisé par un autre objet qui, dans sa course, a rayé le capot jusqu'à la vitre du pare-brise.

Des étalages extérieurs en bois ont été dispersés en morceaux vers le nord-est, jusqu'à l'autre côté de la route.

Un client, Jim Carle, le propriétaire de la voiture endommagée, a déclaré qu'il pleuvait au moment où le vent est arrivé et que des grêlons de la taille d'une cerise venaient juste de tomber.

Un peu plus loin à l'est, Patrick McDonnell, propriétaire de Malton

ton Flowers, explained that his building had suffered no damage, except for a wrenched door. His box plants were blown about and root-balled trees for sale had been flattened down.

Airport Chevrolet, Gateway Blvd., and the south side of Highway 7, Brampton. Eight cars parked at the west end of the premises were damaged by flying debris, and a large illuminated plastic sign was smashed.

21) Tipco Punches and Dies, Coventry Road and Walker Drive, Brampton. Close to half the roofing materials from this industrial building was stripped back to the east, opening the interior to the air. Solid foam insulation material was distributed towards the north in a fairly regular and even pattern. At Woodhill (the southwest corner of Highway 7 and Airport Road) apple trees in an old orchard were broken and lying with their crowns pointing south. This juxtaposition of debris was interpreted as an indication of converging winds. The damage width in the vicinity of Woodhill seemed to be at a maximum, and from the city of Brampton map was calculated to be 485 m.

Other damage at the Tipco Plant included a bent TV (or radio) antenna, and a flagpole (tubular steel 5 cm in diameter) bent towards the east at an angle of 30° from the vertical.

22) At Walker Drive and Chelsea Lane, Brampton, the four concrete block walls of an indust-

Flowers, a expliqué que son bâtiment n'avait pas eu de dommages, excepté une porte arrachée. Les plantes de ses jardinières ont été éparpillées et des arbres emmottés ont été renversés.

Airport Chevrolet, boulevard Gateway et côté sud de la route 7 à Brampton. Huit voitures garées à l'extrémité ouest des bâtiments ont été endommagées par des débris transportés par le vent et une grande enseigne lumineuse en plastique a été brisée.

21) Tipco Punches and Dies, route de Coventry et Walker Drive à Brampton. Presque la moitié de la toiture de ce bâtiment industriel a été arrachée à l'est, exposant l'intérieur du bâtiment. Des matériaux d'isolation en plastique cellulaire rigide ont été éparpillés vers le nord de façon assez régulière. À Woodhill (angle sud-ouest de la route 7 et de la route de l'aéroport), les pommiers d'un vieux verger ont été brisés et sont tombés, le faîte dirigé vers le sud. Cette juxtaposition des débris a été interprétée comme une indication de la convergence des vents à cet endroit. À proximité de Woodhill, la largeur du mouvement dévastateur semblait avoir été maximale et, d'après le plan de la ville de Brampton, a été estimée à 485 m.

Parmi les autres dommages relevés à l'usine Tipco, on a noté une antenne de télévision ou de radio tordue ainsi qu'une hampe de drapeau (en acier tubulaire de 5 cm de diamètre) recourbée vers l'est, à un angle de 30° par rapport à la verticale.

22) Walker Drive et chemin de Chelsea, à Brampton, les quatre murs en parpaings de béton d'un bâtiment

rial building under construction were flattened.

- 23) Merrill farm. East side of Airport Road next to Woodhill Cemetery, Brampton.

Trees were broken and uprooted. Some lay towards the north while others fell towards the northeast, parallel to the direction taken by the tornado. Wooden fences were split and two chimneys were toppled on the farmhouse roof. The barn was undamaged except that the southeast side wall was bulged slightly outwards and two boards were pushed out. A horse trailer, its previous parking location clearly outlined by flattened and faded grass, was rotated in a counter-clockwise direction about 90° and moved about 3 m. In one location, a roughly circular area of grass, 30 m in diameter, had been flattened, and in the centre lay a piece of signboard. Other pieces of the same sign had been found about 600 m further southwest along the track, but the sign's origin is unknown.

- 24) Farm on Gateway Drive, Brampton. Broken trees lying toward the northeast were noted on each side of the road.

- 25) Claireville Conservation Road, Brampton. From the Humber River and through wooded sections of the Claireville Conservation Area, trees were broken off about 3 or 4 m above the ground and were lying towards the northeast (parallel to the direction of the track).

industriel en construction ont été renversés.

- 23) Ferme Merrill. Côté est de la route de l'aéroport, à proximité du cimetière de Woodhill à Brampton.

Des arbres ont été brisés et déracinés. Certains sont tombés orientés vers le nord, d'autres vers le nord-est, parallèlement à la direction de la trajectoire de la tornade. Des clôtures en bois ont été fendues et deux cheminées renversées sur le toit de la ferme. La grange était intacte, excepté le mur latéral sud-est, qui a été légèrement repoussé vers l'extérieur, et deux planches qui ont été arrachées. Une remorque pour le transport des chevaux, dont l'emplacement initial était clairement indiqué par de l'herbe jaunie et aplatie, a tourné d'environ 90° en sens contraire des aiguilles d'une montre et s'est déplacée d'environ 3 m. À un endroit, une étendue d'herbe approximativement circulaire de 30 m était aplatie et au centre gisait un fragment d'enseigne. D'autres morceaux de la même enseigne non identifiée ont été trouvés environ 600 m plus loin au sud-ouest, le long de la trajectoire de la tempête.

- 24) Ferme située Gateway Drive à Brampton. De chaque côté de la route, on a trouvé des arbres brisés et tombés face au nord-est.

- 25) Route de la réserve écologique de Claireville (Claireville Conservation Road) à Brampton. À partir de la rivière Humber, dans des sections boisées de la réserve de Claireville, des arbres ont été brisés à environ 3 ou 4 m du sol et gisaient dans une direction nord-est (parallèlement à la direction de la trajectoire de la tempête).

26) Junction of Gore Road and Highway 50, Brampton City boundary line. A few broken tree limbs were found. No further damage could be found in an easterly direction beyond this location.

3. TYPE OF STORM

There can be no doubt from the nature of the damage, i.e. the narrow and lengthy track, from the evidence of converging winds, and from funnel cloud eyewitnesses, that it was caused by a tornado. In some cases damage was at rooftop and treetop levels indicating that the tornado funnel must have been aloft for part of the time. Where this is believed to be the case, the locations are shown by shading on the tornado tracks in Figs. 1 and 2. Part of the path traversed by the tornado was across open fields and in these areas, it was not possible to tell whether the funnel was aloft or not. Consequently, it must not be inferred that unshaded portions of the track necessarily represent funnel/ground contact, or that the shaded portions are necessarily of the correct length. The event has been recorded in Atmospheric Environment Service (AES) data files as a type A (confirmed) tornado.

4. LOCATION OF ORIGIN POINT

Although small traces of minor damage were found further southwest (near Limehouse), the origin point (3) of this tornado is considered to be the location of the first damage in a more or less continuous path of damage. This was in Georgetown, where Dufferin Street meets Main Street (Hwy 7), and has Universal Transverse Mercator (UTM) grid co-ordinates of 17586200 (zone, easting) and 4833650 (northing), which were obtained from the National Topo-

26) Intersection des routes Gore et 50, limites de la ville de Brampton. On a trouvé quelques branches d'arbres brisées, aucun autre dommage n'a été constaté vers l'est au-delà de cet endroit.

3. TYPE DE TEMPÈTE

D'après la nature des dommages, la trajectoire étroite et longue, les indices du passage de vents convergents et les témoignages des gens qui ont observé le nuage en forme d'entonnoir, il est évident qu'il s'agissait d'une tornade. Parfois, les dommages se limitaient aux toits et au faîte des arbres, ce qui indique que l'entonnoir a dû se trouver en altitude à certains moments. Là où c'était apparemment le cas, on l'a indiqué sur la carte en ombrant le trajet suivi par la tornade aux figures 1 et 2. La tornade a traversé des champs où il est impossible de reconnaître si le tourbillon est passé en altitude. Par conséquent, on ne doit pas conclure que les portions non ombrées du trajet représentent nécessairement le point de contact du tourbillon avec le sol, ou que les portions ombrées ont nécessairement la longueur correcte. Le phénomène a été enregistré par le Service de l'environnement atmosphérique (SEA), dans ses fichiers de données, comme une tornade de type A (confirmée).

4. LOCALISATION DU POINT D'ORIGINE DE LA TORNADE

On a beau avoir trouvé plus loin au sud-ouest (près de Limehouse) quelques traces de dommages mineurs, on considère que le point d'origine (3) de la tornade correspond à l'emplacement du premier dommage noté, le long d'une trajectoire plus ou moins continue marquée de dégâts. Ce point se trouve à Georgetown, à l'intersection de la rue Dufferin et de la Grand-rue (route 7), ses coordonnées sur un quadrillage P.T.M. (projection transverse de Mer-

graphic Map Series at the scale 1:50 000. A "best case"¹ estimated standard error of 30 m in the location has been used, assuming a circular uniform probability distribution of the error.

5. LOCATION OF END POINT

This was taken to be location 26) which has UTM co-ordinates of 17609600 (zone, easting) and 4845750 (northing). Due to the open terrain of the area, and the lack of damage indicators such as buildings, trees or crops, the track could have continued another 1700 m before it can be said with certainty that no more damage actually occurred. This gives rise to an estimated standard error of 198 m assuming a distribution of rectangular uniform probability of error.

6. TIME AND TRANSLATION SPEED

Estimates, by witnesses, of the time at which the tornado struck varied considerably. The best time values were obtained at location 7), where it was recalled by residents the following day that clocks had stopped about 1250 EST. Also at locations 14) and 19), where the times at which power lines were disrupted were logged as 1257 EST and 1301 EST respectively by the Brampton Hydro Electric Commission. Using these

cator) sont 17586200 (repère de fuseau, abscisse) et 4833650 (ordonnée) obtenues à l'aide de la série de cartes topographiques nationales à l'échelle de 1/50 000. On a considéré une erreur-type optimale¹ de 30 m à cet endroit, en supposant une distribution de l'erreur suivant une probabilité uniforme circulaire.

5. LOCALISATION DU POINT OÙ LA TORNADE A PRIS FIN

On a choisi le point correspondant à l'emplacement (26) dont les coordonnées P.T.M. sont 17609600 (repère de fuseau, abscisse) et 4845750 (coordonnée). Comme dans ce secteur le terrain est dégagé et qu'il n'y a pas de bâtiments, d'arbres ni de cultures qui auraient porté les marques de son passage, il se pourrait que la tornade ait continué son chemin sur une distance de 1700 m sans laisser de traces. Il en résulte une erreur-type estimée de 198 m, en supposant une distribution rectangulaire uniforme de la probabilité d'erreur.

6. HEURE ET VITESSE DE DÉPLACEMENT

Suivant les témoins, l'instant de passage de la tornade varie considérablement. C'est à l'emplacement 7 que l'on a obtenu les valeurs les plus concordantes, les habitants ayant indiqué le jour suivant que les horloges s'étaient arrêtées à environ 1250 HNE; il en est de même aux emplacements 14 et 19 où la rupture des lignes électriques a été relevée à 1257 HNE et 1301 HNE respectivement par la Commis-

¹ "Best case" estimated standard error is the sum of the errors inherant in the map; reading the map; map measurement round-off; locating the tornado origin on the ground and transferring it to the map.

¹ L'erreur-type optimale estimée est la somme des erreurs résultant du tracé de la carte; de la lecture de la carte; des approximations apportées aux mesures faites sur la carte; de la localisation du point d'origine de la tornade au sol et du report de ce point sur la carte.

last two values, and a distance of 2.825 km between the power lines, it is calculated that the average tornado translational speed was 42.4 km/h with an estimated standard error of 4.8 km/h. Extrapolating backwards using this speed, calculation gives a time of 1245 EST at location 7) compared to the stopped clock time estimate of 1250 EST, and 1234 EST at the origin point (location 3) with an estimated standard error of 3.4 minutes. The estimated standard errors are calculated assuming that the clocking device in the Hydro Commission control room could be read with a round-off accuracy of 30 seconds, and assuming a square uniform distribution of the error probability.

7. LENGTH OF TRACK AND ITS ORIENTATION

The straight line distance from the origin point (location 3) to the end point (location 26) calculated from their UTM grid co-ordinates, is 26343 m, with an estimated standard error of 200 m. The error (assumed to be distributed with a rectangular uniform probability) arises from uncertainty in locating the end point, plus the error in locating the origin.

The bearing of the track (i.e. the direction of the straight line from start point to end point with respect to north) was calculated from the UTM co-ordinates as 243° . The estimated standard error in this value is 0.5° , and assumed to be distributed with a square uniform probability.

8. DAMAGE LENGTH

The damage length (L) is assumed to be approximately the same as the

sion hydro-électrique de Brampton. En utilisant ces deux dernières valeurs et un espacement de 2,825 km entre les lignes, on obtient une vitesse moyenne de déplacement de la tornade de 42,4 km/h, avec une erreur-type estimée de 4,8 km/h. Par extrapolation, avec cette vitesse, on estime l'instant de passage à l'emplacement 7 à 1245 HNE (les horloges se sont arrêtées à 1250 HNE), et l'heure au point d'origine (emplacement 3) à 1234 HNE; l'erreur-type estimée est de 3,4 minutes. On a calculé les erreurs-types en supposant que l'on pouvait lire l'heure sur le dispositif d'horlogerie de la salle de contrôle de la Commission hydro-électrique avec une précision moyenne de 30 secondes, et en admettant une distribution uniforme carrée de la probabilité d'erreur.

7. LONGUEUR ET DIRECTION DE LA TRAJECTOIRE

La distance en ligne droite du point d'origine (emplacement 3) à celui de fin (emplacement 26), calculée à partir des coordonnées L.T.M., est de 26,343 km avec une erreur-type estimée de 200 m. L'erreur (que l'on suppose distribuée selon une probabilité uniforme rectangulaire) provient de l'incertitude quant à l'endroit où la tornade a commencé et celui où elle a pris fin.

On a déterminé à partir des coordonnées L.T.M. la position de la trajectoire (c'est-à-dire la direction par rapport au nord de la ligne droite comprise entre le point d'origine de la tornade et celui où elle a pris fin) à 243° . Pour cette valeur, l'erreur-type est de 0.5° et l'on suppose qu'elle est distribuée selon une probabilité uniforme carrée.

8. DISTANCE SUR LAQUELLE LES DOMMAGES ONT ÉTÉ OBSERVÉS

On suppose que la distance sur laquelle les dommages ont été observés

length of the track (L_t), although in fact it is not. This is due to a) the curvature of the track and b) the intermittent funnel contact with the ground. Item b) is the major factor responsible for the difference in the two measurements, and is very difficult to evaluate in this case because of the open nature of much of the terrain over which the tornado traversed. As a very subjective estimate, the total damage length may be 40 to 50% less than the track length. However, the standard procedure used in AES data files is followed where L is defined as the length of the straight line joining the start point and end point of the tornado.

9. DAMAGE WIDTH

An average value of 276 m was calculated from widths estimated at the following locations; 4) 300 m, 10) 130 m, 13) 400 m, 19) 65 m, and 21) 485 m. These were subjectively assessed to be accurate within \pm 50 m which gives an estimated standard error of 29 m assuming an error distribution with a square uniform probability. The damage appeared to be at its widest in the vicinity of location 21) where a value of 485 m was obtained.

10. DAMAGE AREA

A value of 7.27 km^2 is obtained from the product of the average damage width and the damage length. The estimated standard error (the square root of the sum of the variance associated with the two quantities) is 2581 m^2 . As has already been discussed, the actual area damaged may have been only half as much as calculated.

(L) est à peu près équivalente à la longueur de la trajectoire (L_t), bien que ce ne soit pas tout à fait exact en raison (a) de la courbure de la trajectoire et (b) du contact intermittent de l'entonnoir de tempête avec le sol. C'est surtout (b) qui explique la différence entre les deux mesures: le terrain que la tornade a traversé étant en grande partie dégagé, il est très difficile de formuler une évaluation. De façon très subjective, on peut estimer que la distance sur laquelle il y a eu des dommages est de 40 à 50% inférieure à la longueur de la trajectoire. Cependant, on a suivi la méthode utilisée dans l'établissement des dossiers de données du SEA où L est défini comme la longueur de la ligne droite joignant le point d'origine de la tornade et le point où elle a pris fin.

9. LARGEUR SUR LAQUELLE ONT ÉTÉ OBSERVÉS DES DOMMAGES

On a calculé une valeur moyenne de 276 m d'après les largeurs estimées aux emplacements suivants: 4) 300 m, 10) 130 m, 13) 400 m, 19) 65 m et 21) 485 m. On estime subjectivement que les mesures ont une précision de \pm 50 m; l'erreur-type estimée est donc de 29 m si l'on admet que la distribution de l'erreur suit une probabilité uniforme carrée. Il semble que les dommages aient atteint leur largeur maximum dans les environs de l'emplacement (21) où l'on a relevé des dégâts sur 485 m.

10. SUPERFICIE DES DOMMAGES

On a obtenu une valeur de $7,27 \text{ km}^2$ en faisant le produit de la largeur moyenne et de la longueur moyenne sur lesquelles ont été observés des dommages. L'erreur-type calculée (racine carrée de la somme des variances des deux valeurs) est de 2581 m^2 . Comme on l'a déjà précisé plus haut, la superficie réelle des dommages pourrait n'être que la moitié de la valeur calculée.

11. F-SCALE (Fujita, 1973)

The tornado was assessed as belonging to the F0 category although in the vicinity of location 21) it could be classed as F1.

12. DEATHS AND INJURIES

None.

13. VALUE OF PROPERTY DAMAGE

The Brampton Guardian newspaper of Wednesday June 14, 1980 quoted an unverified estimate of property damage amounting to \$2 million. Of this amount, \$0.75 million was attributed to the loss of a horse barn at Airport Road and Bovaird Drive, which was destroyed by a lightning caused fire. This was unrelated to the tornado, leaving \$1.25 million to account for the tornado damage. Although the newspaper reporters had checked with a number of individual sources and quoted their loss estimates, it is not known how the total figure of \$1.25 million was determined. Table 1 presents a breakdown of the types and quantity of damage inflicted and gives a very rough, subjectively derived estimate of the replacement cost in each case. The only purpose of these figures is to arrive at an 'order of magnitude' damage-cost estimate. They are not in any way authoritative figures such as would be obtained by experienced appraisers. The total replacement value derived from Table 1 is \$0.9 million, and is the same order of magnitude as the newspaper estimate.

There were other losses which cannot be evaluated. Numerous mature trees, for example, were either broken or uprooted. Several hours of commercial

11. VALEUR A L'ÉCHELLE F (Fujita, 1973)

On a estimé que la tornade appartenait à la catégorie F0, bien qu'aux environs de l'emplacement (21) on puisse la classer dans la catégorie F1.

12. DÉCÈS ET BLESSURES

Nuls.

13. ESTIMATION DES DOMMAGES MATERIELS

L'édition du Brampton Guardian datée du 14 juin 1980 citait une estimation non vérifiée des dommages matériels s'élevant à 2 millions de dollars dont 0,75 million était imputé à la destruction d'une écurie incendiée par la foudre, à l'intersection de la route de l'aéroport (Airport Road) et de Bovaird Drive. Cet accident ne résultait pas de la tornade; les dommages réellement causés par celle-ci s'élèveraient donc à 1,25 million de dollars. Bien que les journalistes aient consulté un certain nombre de personnes et cité les pertes matérielles subies par celles-ci, on ne sait pas comment a été calculé le total de 1,25 million. Au tableau 1 figure la répartition du type et de l'ampleur des dommages subis, ce qui donne dans chaque cas une estimation subjective très approximative du montant des dommages. Ces chiffres ne servent qu'à attribuer un ordre de grandeur aux estimations des dommages. Il ne s'agit en aucune manière de chiffres définitifs, comme ceux que donneraient des évaluateurs qualifiés. La valeur totale de remplacement, calculée à partir du tableau 1 est de 0,9 million de dollars, donc du même ordre de grandeur que l'estimation du journal.

D'autres pertes ne peuvent être évaluées. De nombreux arbres parvenus à maturité ont par exemple été brisés ou arrachés. Dans un grand centre d'achat,

activity were curtailed at a major shopping centre when power failed due to the hydro poles broken by the tornado, and losses in production time were sustained at industrial plants during building repairs. Another item not evaluated in this report is the cost of overtime pay for police, and other civic employees called upon to work in the emergency.

14. CONCLUSION

Table 2 summarizes the physical characteristics of the tornado, as determined by a field survey which was completed within 24 hours of the initial touchdown. The numbers in parenthesis identify the AES computer fields in which the values are stored. The equations used to compute the estimated standard error are as follows.

$$\begin{aligned} S &= l(12)^{-\frac{1}{2}} \\ O &= r/2 \text{ or } d/4 \\ C &= r \\ R &= (lw)^{\frac{1}{2}}(12)^{-\frac{1}{2}} \\ E &= l(w)^{\frac{1}{2}} \\ B &= 1/2 \end{aligned}$$

Where:
l = error interval length
w = error interval width
r = error interval radius
d = error interval diameter

toute activité commerciale a été interrompue pendant plusieurs heures par une panne de courant parce que des pylônes portant des lignes électriques avaient été abattus par la tornade; pendant les réparations de bâtiments industriels, la production a été ralentie. Ne figure pas non plus dans le présent rapport le coût des heures supplémentaires payées à la police et aux autres employés municipaux qui ont dû participer aux secours.

14. CONCLUSION

Au tableau 2 sont résumés les caractères physiques de la tornade déterminés par une étude sur le terrain terminée moins de 24 heures après le passage de la tornade. Les numéros entre parenthèses identifient les zones informatiques du SEA où sont gardées en mémoire les valeurs. Les équations utilisées pour calculer l'erreur-type estimée sont les suivantes.

$$\begin{aligned} \text{où } l &= \text{longueur de l'intervalle d'erreur} \\ w &= \text{largeur de l'intervalle d'erreur} \\ r &= \text{rayon de l'intervalle d'erreur} \\ d &= \text{diamètre de l'intervalle d'erreur} \end{aligned}$$

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIE

- Fujita, T.T. 1973: Tornados Around the World. Weatherwise, vol. 26, no., 2, pp. 56-62, 78-83

TABLE 1 Type and quantity of property damage, and the estimated cost of replacement (in 1980 dollars)

TABLEAU 1 Dommages matériels: types et ampleur. Coût de remplacement estimé (en dollars de 1980)

To be replaced	Estimated Cost/Coût Estimé (Thousands of dollars)/(en milliers de dollars)	À remplacer ou réparer
Residence roof shingles and aluminum (or other) siding, including labour. 300 houses @ \$1,000 each	300	Bardeaux de toiture et parements d'aluminium (ou autre matériau) de bâtiments résidentiels, coût des travaux inclus. 300 maisons, \$1 000 chacune
One industrial building under construction	150	Un bâtiment industriel en construction
One industrial building roof repair	50	Réparations au toit d'un bâtiment industriel
One new barn (truss type with metal siding) and structural repair of two barns	50	Un nouvelle grange (parement métallique). Réparation à la charpente de deux granges
10 hydro poles and a number of city lights	40	10 pylônes portant des lignes électriques et une partie des lampadaires de la ville
Two 2-storey residences under construction	40	Deux habitations de deux étages, en construction
850 m of wooden residential fencing	40	850 m de clôture en bois entourant une maison
Repairs to 25 automobiles	25	Réparations à effectuer sur 25 automobiles
Roof structures, one residence and one store	20	Toitures d'une maison et d'un magasin
50 TV and CB antennas	12	50 antennes de télévision et antennes SRG (CB)
30 garden tool sheds, one above ground swimming pool	11	30 remises à outils de jardinage, une piscine installée au-dessus du sol
City parks equipment	8	Matériel des parcs de la ville
SUB-TOTAL	746	TOTAL PARTIEL
Add 20% to cover broken glass, garden furniture, broken signs etc.; and for good measure	149	Plus 20% pour couvrir les dégâts tels que vitres, meubles de jardin, panneaux et enseignes brisés, et autres
TOTAL	895	TOTAL

TABLE 2 Summary of tornado physical dimensions
GEOGRAPHICAL LOCATION: Georgetown to the vicinity of Claireville, Ont.

TABLEAU 2 Résumé des dimensions physiques de la tornade
LIEU: Georgetown, aux environs de Claireville (Ont.)

- 1) IDENTITY NUMBER/N° d'identification: 0698004
- 5-7) DATE: Saturday May 31, 1980/Date: samedi 31 mai 1980
- 9) TIME: at start point/Heure: début de la tornade
- 12-13) UTM CO-ORDINATES of start point (Zone and easting, northing)/Coordonées PTM du point d'origine de la tornade (repère de fuseau, abscisse et ordonnée)
- 15) DIRECTION OF TRACK (from start point to end point)/Direction de la trajectoire (du point d'origine au point où elle a pris fin)
- 17) F-SCALE NUMBER/Valeur à l'échelle F LENGTH OF TRACK (Straight line from start point to end point)/Longueur de la trajectoire (ligne droite allant du point d'origine de la tornade au point où elle a pris fin)
- 18) DAMAGE LENGTH/Étendue linéaire des dommages
- 20) DAMAGE AREA/Superficie des dommages
- 21) MAXIMUM DAMAGE WIDTH/Largeur maximum des dommages
- 21) AVERAGE DAMAGE WIDTH/Largeur moyenne des dommages
- 26) NUMBER OF FATALITIES/Nombre de décès
- 27) NUMBER OF INJURIES/Nombre de blessés
- 29) VALUE OF PROPERTY DAMAGE/Estimation des dommages matériels
- 36.1) MAXIMUM SIZE OF HAIL/Dimension maximum des grêlons
- 36.2) AVERAGE TRANSLATION SPEED/Vitesse moyenne de déplacement
- 36.3) RADAR STORM TOP/Sommet de la tempête détecté par radar

QUANTITY	VALUE	ESTIMATED STANDARD ERROR/ERREUR-TYPE ESTIMÉE	ERROR DISTRIBUTION CODE ^a /CODE DE DISTRIBUTION DE L'ERREUR ^a
1234 EST	3.4 min.		S
17586200, 4833650	30 m		O
234°	0.5°		C
1	not applicable/ne s'applique pas		
26.343 km	200 m		R
Assumed to be the same as length of track/supposée égale à la longueur de la trajectoire			
7.27 km ²	2581 m ²		R
485 m	29 m		S
276 m	29 m		S
0			
0			
\$0.9 million ^b			
20mm			
42.4 km/h	4.8 km/h		S
10 km			Q

a) S = square uniform/dist. uniforme carrée
 O = circular uniform/dist. uniforme circulaire
 C = circular normal/dist. normale circulaire
 Q = unknown/dist. inconnue
 Blank/blanc = no error/aucune erreur

R = rectangular uniform/dist. uniforme rectangulaire
 E = elliptical normal/dist. normale elliptique
 B = bimodal/dist. bimodale
 T = other/autre

b) Replacement value in 1980 dollars. Does not include loss of business or production time; or landscape damage to trees, shrubs, etc./Valeur de remplacement en dollars (1980); n'inclut pas la réduction du chiffre d'affaires ni du temps de production, ni les dommages esthétiques causés aux arbres, buissons, etc.

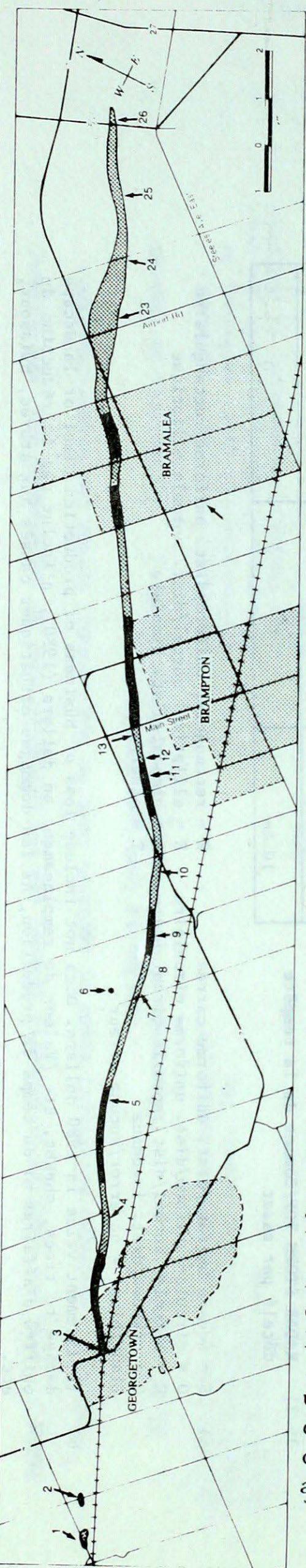


Fig. 1

Track of the tornado. The numbered arrows indicate the location of damage described in the text. The solid shading indicates areas where the funnel may have been aloft (i.e. not touching the ground).

Trajectoire de la tornade. Les flèches numérotées indiquent l'emplacement des dommages décrits dans le texte. Les parties ombrées représentent les zones où l'entonnoir a pu passer en altitude, sans toucher le sol.

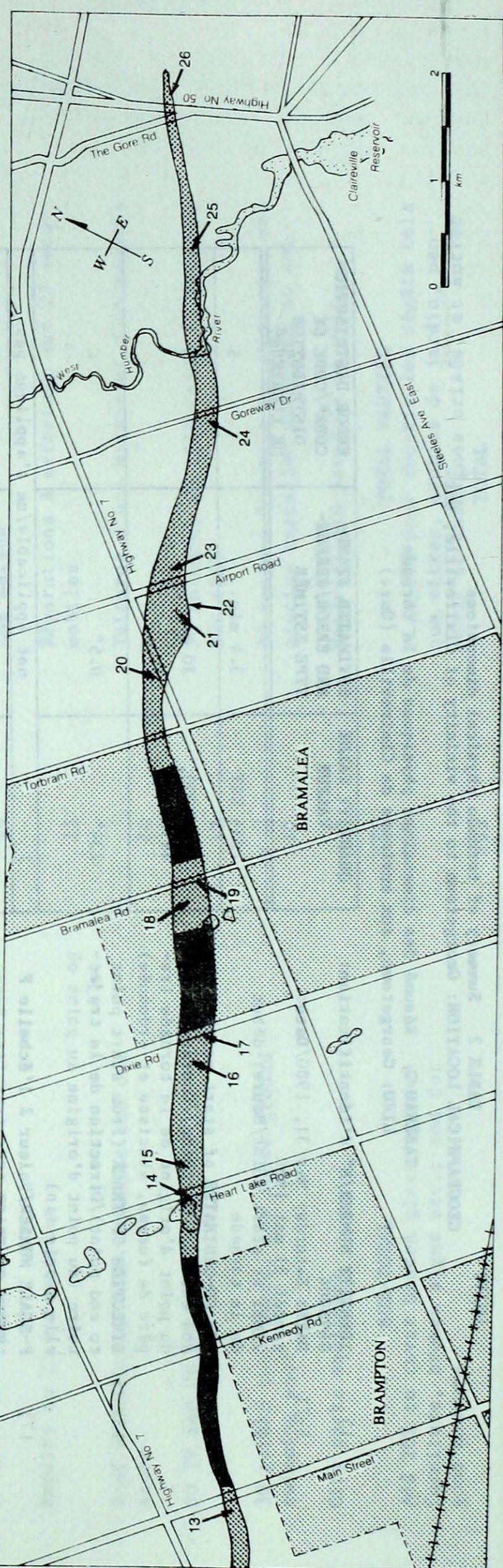


Fig. 2

Fig. 2

Track of the tornado enlarged from damage location 13 and eastwards, showing greater detail in the urban Brampton area. The solid shading indicates areas where the funnel may have been aloft.

Agrandissement de la trajectoire de la tornade, en direction de l'est à partir de l'emplacement 13, montrant en détail la zone urbaine de Brampton. Les parties ombrées représentent les zones où l'entonnoir a pu passer en altitude.



Fig. 3

The wreck of Cecil Coke's barn.
Mississauga Road, Brampton
(location 7).

Dégâts à la grange de Cecil
Coke, route de Mississauga, à
Brampton (emplacement 7).

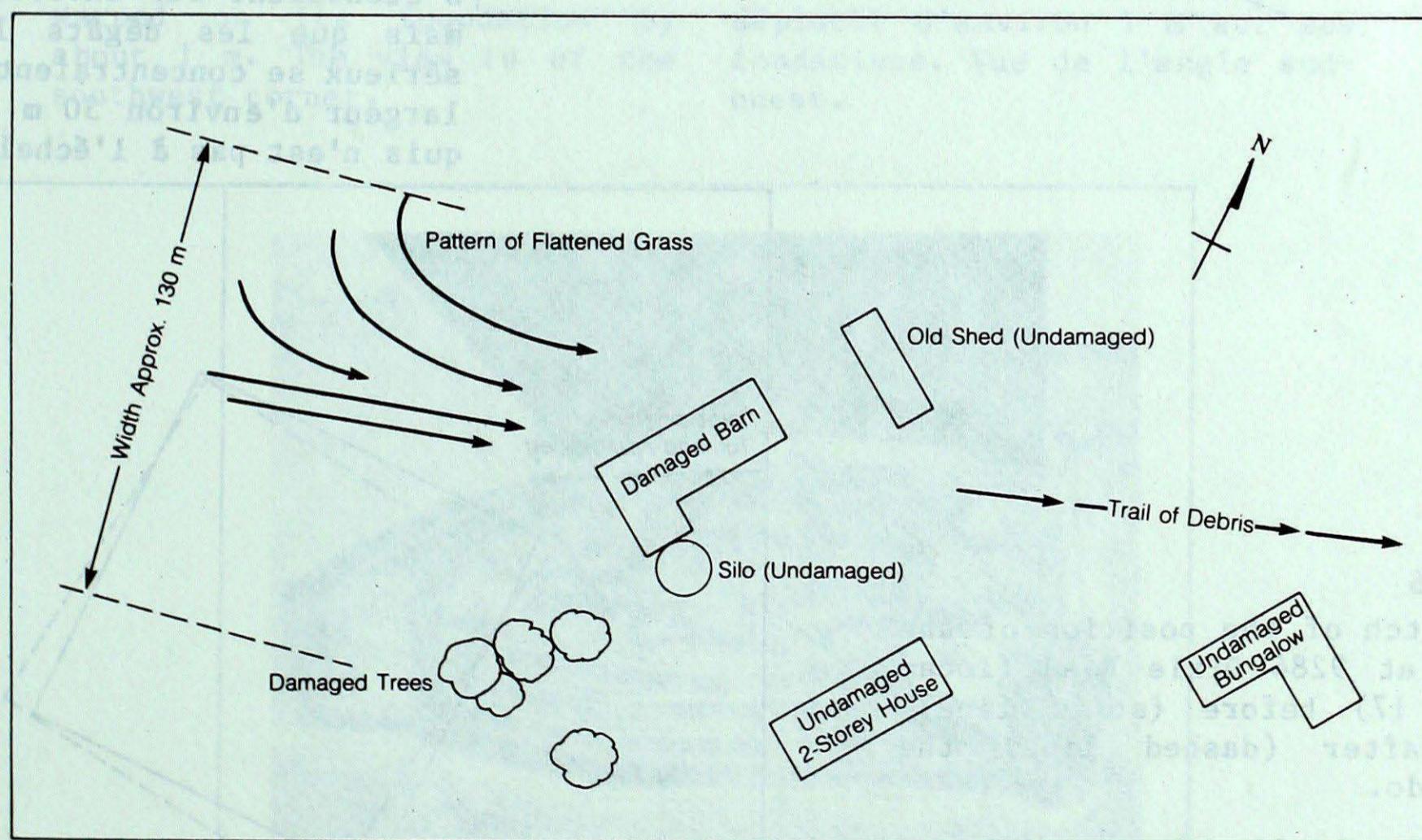


Fig. 4

Sketch of damage at Dave McClure Farm, (location 10) at the second line west and Hwy 7, Brampton. (Not to scale).

Croquis des dommages causés à la ferme de Dave McClure (emplacement 10), deuxième rang ouest et route 7 à Brampton (le croquis n'est pas à l'échelle).

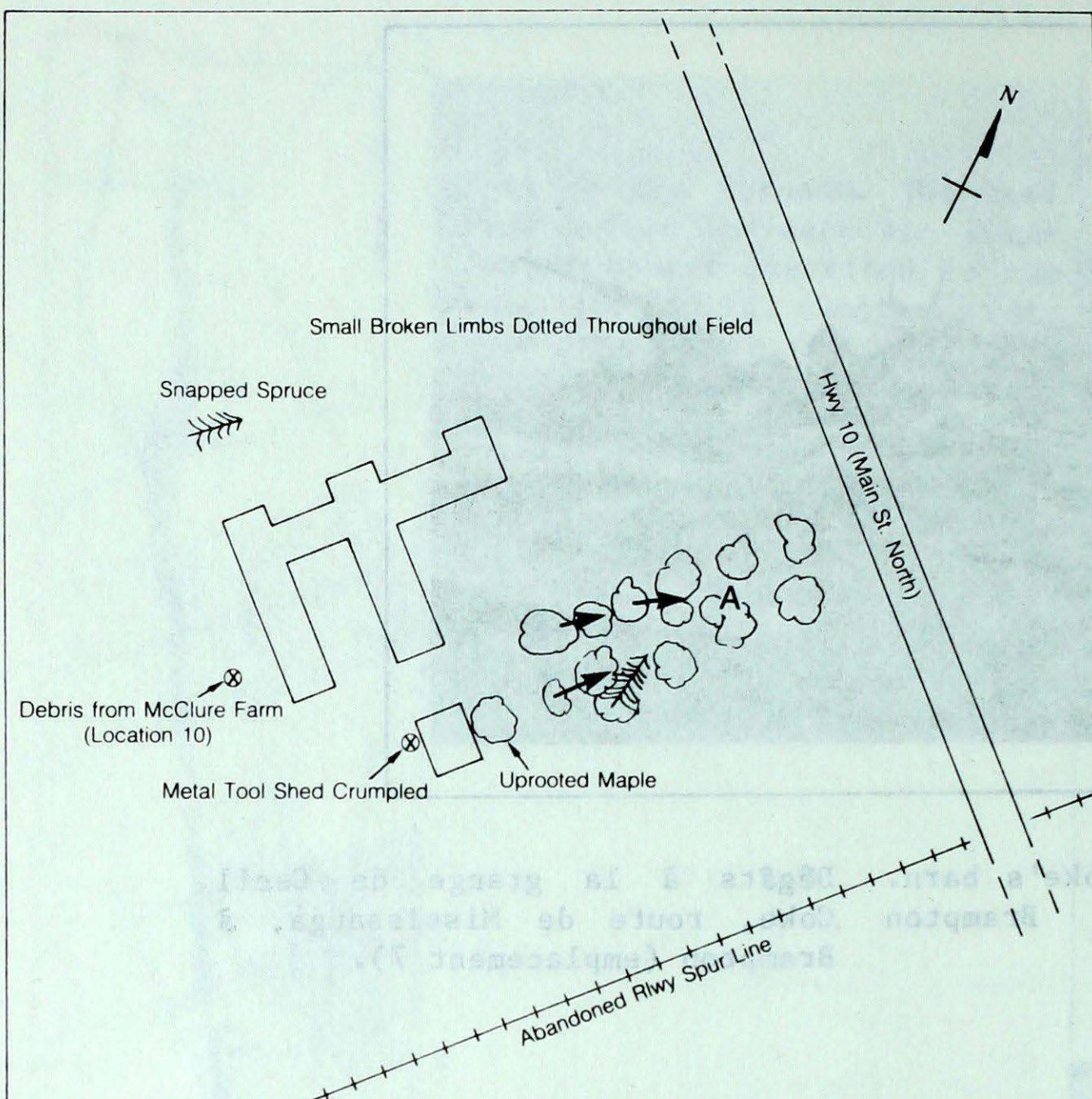


Fig. 5

Sketch of the location and pattern of tornado damage at Peel Manor Senior Citizens Home 13). The arrows in the grove of trees a) indicate the direction in which the trees and limbs fell. Most of the trees were snapped, off about 3 m or higher above the ground. Damage was found about 400 m in width but the most severe was concentrated in a width of about 30 m. (Not to scale).

Croquis de l'emplacement et de la répartition des dégâts causés par la tornade à la maison de retraite de Peel Manor (Peel Manor Senior Citizens Home) (13). Les flèches figurant sur le groupe d'arbres (A) indiquent la direction dans laquelle arbres et branches sont tombés. La plupart des arbres ont été cassés à environ 3 m ou plus au-dessus du sol. On a constaté que les dégâts s'étendaient sur environ 400 m, mais que les dégâts les plus sérieux se concentraient sur une largeur d'environ 30 m (le croquis n'est pas à l'échelle).

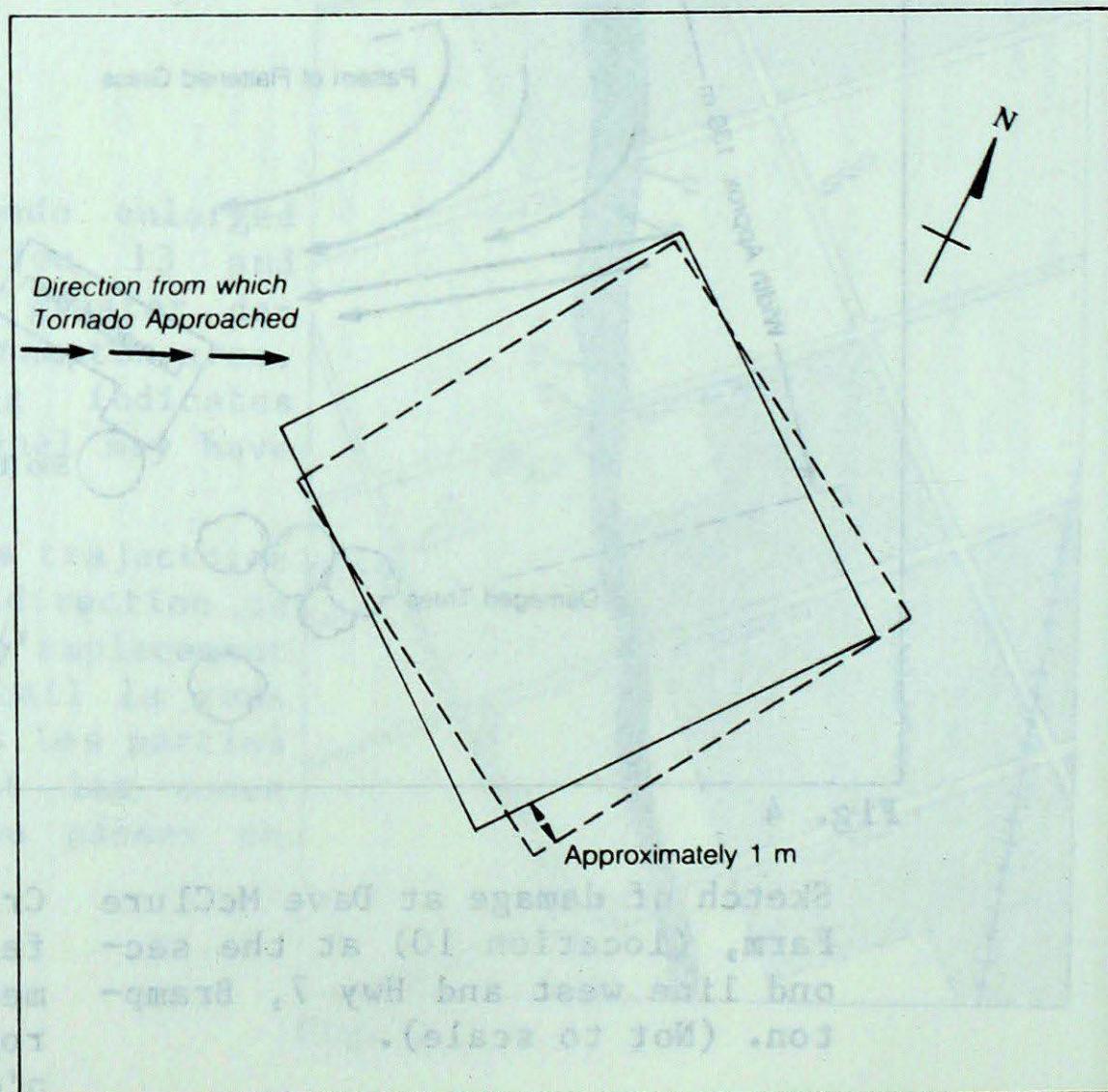


Fig. 6

A sketch of the position of the barn at 9284 Dixie Road (location 17) before (solid line), and after (dashed line) the tornado.

Croquis de l'emplacement de la grange située au 9284 rue Dixie (emplacement 17) avant la tornade (trait continu) et après (pointillés).

Fig. 6

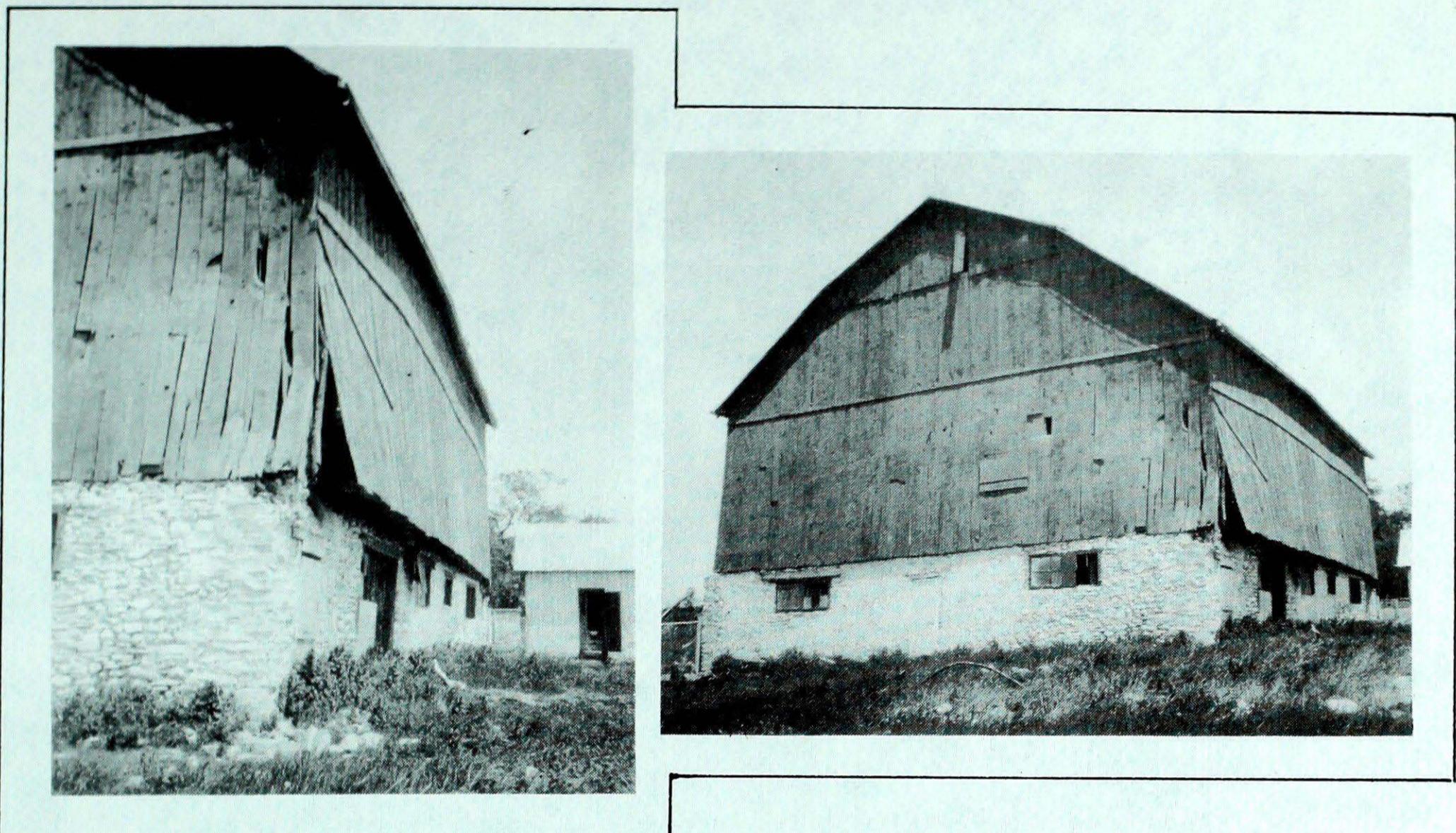


Fig. 7

This barn (on the Parr Farm, location 17), was shifted and warped on its foundation by about 1 m. The view is of the southwest corner.

Cette grange (Ferme Parr, emplacement 17) a été tordue et déplacée d'environ 1 m sur ses fondations. Vue de l'angle sud-ouest.

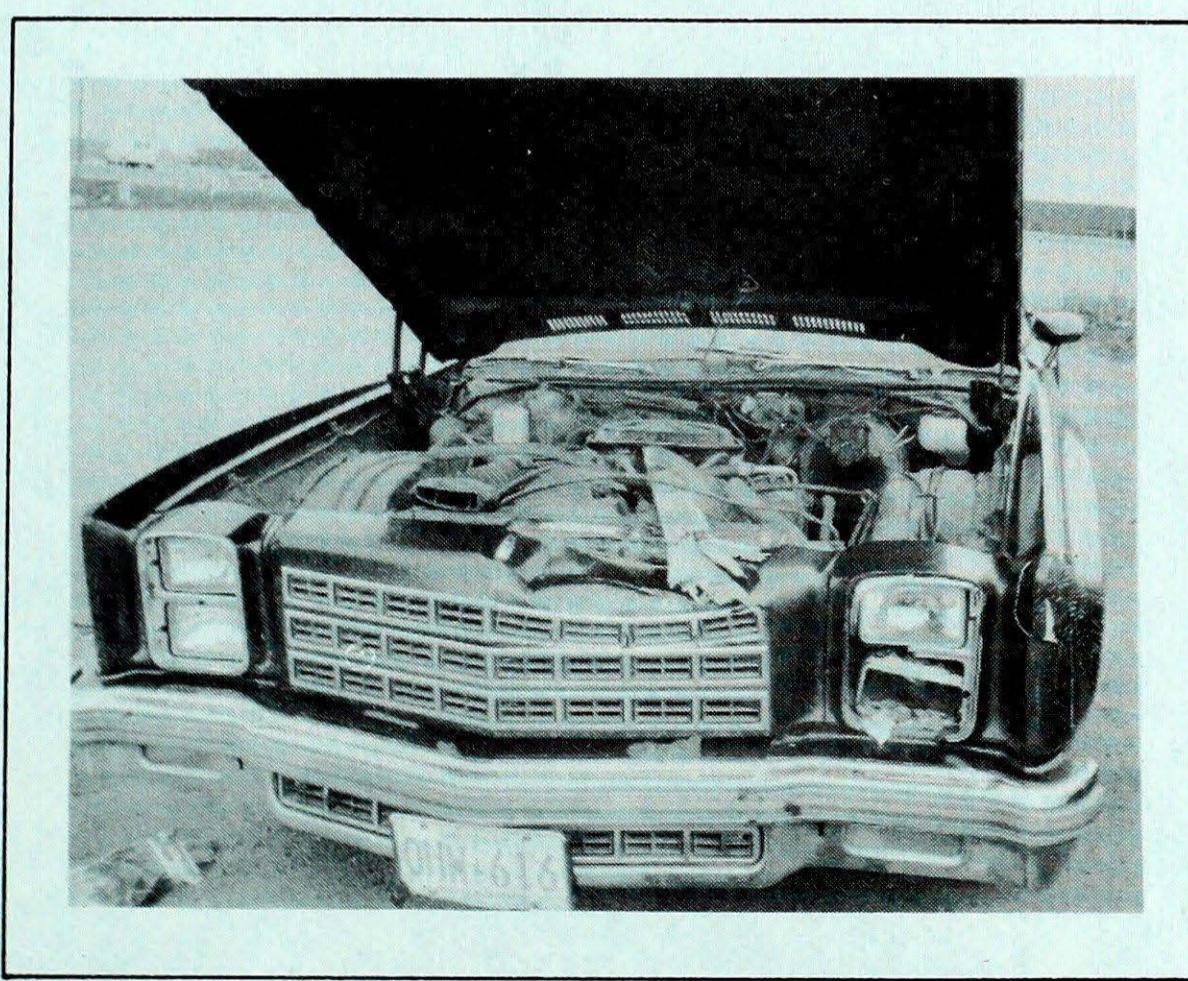


Fig. 8

A piece of 2" x 4" debris from the imperial Fruit Market (Hwy 7 near Gateway Blvd., Brampton, location 20) was driven into the engine of a car parked nearby.

Un fragment de bois de 2 pouces sur 4 du magasin de fruits (Imperial Fruit Market, route 7, près du boulevard Gateway à Brampton, emplacement 20) s'est enfoncé dans le moteur d'une voiture garée à proximité.

Canadä