



# Guide de référence sur l'efficacité des largages d'hélicoptères-citernes et d'avions-citernes écopeurs



Service canadien des forêts  
Centre de foresterie des Grands Lac  
Rapport d'information  
GLC-X-35F

Photo de couverture : courtoisie du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario.

### **Centre de foresterie des Grands Lacs, Sault-Sainte-Marie, Ontario**

Le Centre de foresterie des Grands Lacs est l'un des cinq centres de recherche du Service canadien des forêts, qui est la voix nationale et internationale du secteur forestier canadien. L'un des principaux mandats du Service canadien des forêts est de mener des recherches scientifiques sur les forêts du Canada. Cette recherche peut être utilisée pour éclairer la planification de la gestion forestière et les décisions politiques ainsi que pour aider l'industrie forestière, le public et d'autres scientifiques. Les projets de recherche couvrent diverses questions liées à la foresterie, notamment le changement climatique, les incendies de forêt, les ravageurs et la télédétection. Les résultats de ces recherches sont diffusés sous la forme de rapports scientifiques et techniques ou d'autres publications. Des informations supplémentaires sur les recherches et les publications de Ressources naturelles Canada, du Service canadien des forêts et du Centre de foresterie des Grands Lacs se trouvent également en ligne à l'adresse suivante : <https://www.nrcan.gc.ca/science-and-data/research-centres-and-labs/forestry-research-centres/great-lakes-forestry-centre/13459>.

Pour télécharger cette publication, consultez la librairie en ligne à l'adresse suivante :

<https://cfs.nrcan.gc.ca/publications>



## **Guide de référence sur l'efficacité des largages d'hélicoptères-citernes et d'avions-citernes écopeurs.**

Auteurs : Colin B. McFayden\*<sup>1,2</sup>, B. Mike Wotton\*<sup>2,3</sup>, Jason W. Robinson<sup>1</sup>, Joshua M. Johnston<sup>2</sup>, Alan S. Cantin<sup>2</sup>, Natasha M. Jurko<sup>2</sup>, Jonathan Boucher<sup>4</sup>, Melanie Wheatley<sup>1,3</sup>, Matthew Ansell<sup>2</sup>, Den Boychuk<sup>1</sup>, Benito Russo<sup>1</sup>.

\*Ces auteurs ont contribué à parts égales :

<sup>1</sup>Ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario, Services d'urgence, d'aviation et de lutte contre les feux de forêt.

<sup>2</sup>Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs.

<sup>3</sup>University of Toronto, Graduate Department of Forestry, John H. Daniels Faculty of Architecture, Landscape and Design.

<sup>4</sup> Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Laurentides.

Ce guide de référence a été élaboré dans le cadre d'une entente de recherche collaborative entre le ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF) et les Services d'urgence, d'aviation et de lutte contre les feux de forêt (SUALFF); Ressources naturelles Canada (RNCa); le Service canadien des forêts (SCF) et l'Université de Toronto, avec l'apport de la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) du Québec.

## AVANT-PROPOS

---

L'Ontario a joué un rôle important dans l'utilisation d'aéronefs pour soutenir la lutte contre les feux de forêt et plus particulièrement sur le plan de « l'attaque aérienne par bombardement d'eau » (Direction de la gestion des incendies et de l'aviation du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario [OPAS] — Panthéon de l'aviation du Canada, 2021). La première utilisation d'un aéronef pour la détection des feux de forêt et le soutien à la lutte contre les feux de forêt en Ontario a été enregistrée en 1921 (Foster, 1962).

En 1944, Carl Crossley, un pilote de l'Ontario Air Service, a fait une expérience en tentant de bombarder un incendie avec de l'eau. Pour les premiers essais, un baril d'acier de 45 gallons était installé dans le cockpit d'un avion KR-34 et des modifications ont été apportées aux flotteurs d'un hydravion Norseman. Le premier bombardement d'eau documenté au Canada a été effectué en 1945 lors d'un petit incendie à proximité d'Elk Lake, en Ontario (West, 1974).

Le bombardement d'eau a évolué depuis ces premiers essais de largage de « bombes d'eau » en sacs de quatre gallons, en 1949 (Foster, 1962), jusqu'aux aéronefs complexes construits à cette fin qui sont utilisés de nos jours. Même si de grands changements sont survenus au fil des décennies, ce qui suit demeure d'actualité pour les organismes de lutte contre les incendies :

- Des demandes croissantes pour obtenir l'aide d'aéronefs (à voilure fixe et à voilure tournante) à citerne pour la lutte contre les incendies par voie aérienne (p. ex., feux de plus grande ampleur, intensité plus importante, urbanisation accrue autour des forêts et limites des autres ressources de lutte contre les incendies).
- Le nombre limité et les types spécifiques d'aéronefs à citerne.
- L'augmentation des coûts d'achat, de contrat, d'entretien, de soutien et d'exploitation des aéronefs à citerne.
- La nécessité de mesurer avec exactitude l'efficacité de largage des aéronefs à citerne.
- La nécessité de mesurer l'apport des nouveaux surfactants comme les gels, les polymères et les mousses pour augmenter l'efficacité et l'efficience globales des interventions d'aéronefs à citerne.
- La nécessité d'évaluer objectivement les technologies émergentes de lutte aérienne contre les incendies.
- La nécessité de s'assurer de prendre en compte les préoccupations environnementales (p. ex., émissions de gaz à effet de serre, propagation d'espèces invasives).

Nous espérons que ce guide sera utile à toutes les personnes qui prennent des décisions concrètes et complexes pour protéger la sécurité publique et encouragera un dialogue véritable avec les exploitants aériens commerciaux, l'industrie des avionneurs et la communauté des chercheurs.

Nous voulons également souligner la nécessité de continuer à améliorer nos connaissances et notre utilisation d'un des outils de lutte contre les incendies les plus efficaces dont nous disposons. Il est essentiel, pour la communauté des gestionnaires de lutte contre les incendies, d'aborder la question de l'efficacité des aéronefs à citerne pour améliorer la planification et

mieux utiliser ces ressources rares et coûteuses. Nous pensons que ce travail est important et qu'il aura une incidence sur la communauté des aéropointeurs, en plus de pouvoir servir à de futures études.

**Jason Robinson**

Commanditaire du projet, coordonnateur des opérations aériennes de lutte contre les incendies, Services d'urgence, d'aviation et de lutte contre les feux de forêt, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario

Les informations de catalogage de cette publication sont disponibles auprès de Bibliothèque et Archives Canada.

Guide de référence sur l'efficacité des largages d'hélicoptères-citernes et d'avions-citernes écopeurs. (Rapport d'information, GLC-X-35).

Publié également en anglais sous le titre : *Reference Guide to the Drop Effectiveness of Skimmer and Rotary Wing Airtankers.*

McFayden, C.B.; Wotton, B.M.; Robinson, J.W.; Johnston, J.M.; Cantin, A.; Jurko, N.M.; Boucher, J.; Wheatley, M.; Ansell, M.; Boychuk, D.; Russo B.

Monographie électronique au format PDF.

Inclut des références bibliographiques.

ISBN 978-0-660-47121-1 ISSN 2562-0746

N° de cat. : Fo123-2/35-2023F-PDF

Les informations contenues dans cette publication ou ce produit peuvent être reproduites en partie ou en totalité, et par n'importe quel moyen, à des fins personnelles ou publiques non commerciales, sans frais ni autre permission, sauf indication contraire.

Il vous est demandé :

- de faire preuve de la diligence nécessaire pour garantir l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et le nom de l'organisation auteure;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un ouvrage officiel publié par Ressources naturelles Canada (RNCAN) et que la reproduction n'a pas été faite en affiliation avec RNCAN ou avec son aval.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec l'autorisation écrite de RNCAN. Pour obtenir de plus amples informations, veuillez contacter RNCAN à l'adresse suivante : [copyright.droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca](mailto:copyright.droitdauteur@nrcan-rncan.gc.ca).

Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Ressources naturelles du Canada, 2023.

## TABLE DES MATIÈRES

---

Avant-Propos .....	ii
Table des matières.....	vi
Section 1 : But .....	12
Section 2 : Introduction .....	12
Section 3 : Exactitude du guide.....	14
Section 4 : Hypothèses et limitations .....	15
4.1 Détermination de l’empreinte de largage : .....	15
4.2 Modèle énergétique : .....	16
4.3 Efficacité du largage d’un avion à citerne : .....	16
4.4 Tactiques et contraintes opérationnelles relatives aux avions à citerne : .....	17
Section 5 : Utilisation du guide .....	19
5.1 Unités utilisées : .....	21
Section 6 : Attributs caractéristiques des avions à citerne .....	21
6.1 CL-415 .....	23
6.2 CL-215 et CL-215T .....	24
6.3 AT-802F Fire Boss.....	25
6.4 DHC-6 Twin Otter.....	26
6.5 Bell 212.....	27
Section 7 : Comparaison des largages d’avions à citerne .....	28
7.1 Dimensions de l’empreinte de largage .....	28
7.2 Diagrammes relatifs au taux d’application des largages .....	30
7.3 Nombre de largages déversé par un seul avion à citerne (1 heure) en fonction de la distance 31	
7.4 Volume d’eau larguée par un seul avion à citerne (1 heure) en fonction de la distance .....	32
Section 8 : Empreinte de largage « efficace ».....	34
8.1 Comparaison des dimensions de largage efficace des différents types d’avions à citerne pour diverses intensités de feu .....	39
8.2 Comparaison du nombre de largages nécessaires par différents avions à citerne pour contenir un périmètre d’incendie uniforme de 100 m.....	41
8.3 Comparaison du nombre de largages nécessaires devant être effectués par différents avions à citerne pour contenir un « point chaud » d’un hectare .....	43
8.4 Nombre total de largages nécessaires pour trois différentes superficies d’incendie .....	44
Section 9 : Diagrammes d’efficacité de largage d’un avion à citerne en lutte directe .....	49
9.1 Utilisation des diagrammes d’efficacité.....	50

9.2 Diagramme de construction d'une ligne et d'attaque visant un point chaud pour un CL-415 (C-2, couvert fermé) .....	53
Section 10 : Utilisation pratique du guide .....	54
Section 11 : Glossaire.....	57
Section 12 : Remerciements .....	59
Section 13 : Références.....	60
Annexe A1 : Facteurs déterminants d'un feu de végétation .....	64
A1.1 Calculer la longueur du périmètre.....	64
A1.2 Intensité du feu.....	65
A1.2.1 Intensité de l'incendie au front (IFF) .....	66
A1.3 Longueur de flamme et largeur du front de flamme.....	66
A1.3.1 Largeur du front de flamme .....	66
A1.3.2 Longueur de flamme.....	67
A1.4 Brèche dans une barrière .....	68
A1.5 Classe d'intensité du feu.....	70
A1.5.1 Déterminer l'intensité et la classe .....	71
A1.6 Intensité autour du périmètre.....	74
Annexe A2 : Exemples d'empreinte.....	76
A2.1 Largage en terrain ouvert : estimation de la hauteur d'eau par infrarouge .....	76
A2.2 Largages sur le couvert forestier : récipients .....	78
A2.3 Contours de l'empreinte de largage .....	80
Annexe A3 : Vue d'ensemble des missions et des tactiques de lutte aérienne .....	88
A3.1 Cibles et configurations de largage .....	88
A3.2 Sécurité de la zone de largage d'un aéronef à citerne (pour les opérations en Ontario) .....	92
Annexe A4 : Facteurs décisionnels relatifs à l'utilisation d'un hélico-citerne .....	93
A4.1 Conditions favorisant les hélico-citernes par rapport aux avions-citernes intermédiaires ou lourds .....	94
A4.2 Diagramme décisionnel relatif au maintien d'un hélico-citerne pour la lutte aérienne lors de l'attaque initiale .....	95
A4.3 Calcul du temps de remplissage du réservoir d'un hélico-citerne .....	96
Annexe A5 : Modèle énergétique d'un aéronef à citerne .....	99
A5.1 Effet du largage sur la zone de combustion .....	100
A5.1.1 Intrants environnementaux et intrants de la Méthode PCI .....	101
A5.1.2 Caractéristiques de la zone de combustion.....	101
A5.1.3 Énergie des combustibles en combustion .....	102



A5.1.4 Présence de combustibles plus lourds .....	102
A5.1.5 Perte en eau attribuable à la force ascensionnelle .....	103
A5.1.6 Transition du feu à feu couvant et rétablissement .....	103
A5.1.7 Refroidissement de la zone de combustion .....	103
A5.1.8 Humidification du combustible à l'extérieur de la zone de combustion.....	104
A5.1.9 Détermination du volume « efficace » du largage nécessaire pour passer à un feu couvant .....	105
A5.2 Définition d'un largage efficace.....	105
A5.2.1 Brèche.....	105
A5.2.2 Larges fronts .....	106
A5.2.3 Temps de séchage du combustible non brûlé adjacent au front d'incendie .....	106
A5.3 Hypothèses et limites .....	107
Annexe A6 : Validation et évaluation.....	109
Annexe A7 : Comparaison des dimensions de largage efficace de différents types d'aéronef à citerne pour diverses intensités de feu.....	112
A7.1 C-2 Couvert fermé .....	112
A7.2 C-2 Couvert clairsemé.....	113
A7.3 C-3 Couvert fermé .....	114
A7.4 C-3 Couvert clairsemé.....	115
A7.5 O-1a Terrain ouvert .....	116
A7.6 S-1 Terrain ouvert .....	117
Annexe A8 : Comparaison du nombre de largages nécessaires par différents aéronefs à citernes pour contenir un périmètre d'incendie uniforme de 100 m .....	118
A8.1 C-2 Couvert fermé .....	118
A8.2 C-2 Couvert clairsemé.....	119
A8.3 C-3 Couvert fermé .....	120
A8.4 C-3 Couvert clairsemé.....	121
A8.5 O-1a Terrain ouvert .....	122
A8.6 S-1 Terrain ouvert .....	123
Annexe A9 : Comparaison du nombre de largages nécessaire par différents aéronefs à citerne pour contenir un point chaud d'un hectare .....	124
A9.1 C-2 Couvert fermé .....	124
A9.2 C-2 Couvert clairsemé.....	125
A9.3 C-3 Couvert fermé .....	126
A9.4 C-3 Couvert clairsemé.....	127

A9.5 O-1a Terrain ouvert .....	128
A9.6 S-1 Terrain ouvert .....	129
Annexe A10 : Nombre total de largages nécessaire pour trois scénarios de superficie d’incendie .....	130
A10.1 CL-415, C-2 Couvert fermé .....	130
A10.2 CL-415, C-2 Couvert clairsemé.....	131
A10.3 CL-415, C-3 Couvert fermé .....	132
A10.4 CL-415, C-3 Couvert clairsemé.....	133
A10.5 CL-415, O-1a Terrain ouvert .....	134
A10.6 CL-415, S-1 Terrain ouvert.....	135
A10.7 CL-215, C-2 Couvert fermé .....	136
A10.8 CL-215, C-2 Couvert clairsemé.....	137
A10.9 CL-215, C-3 Couvert fermé .....	138
A10.10 CL-215, C-3 Couvert clairsemé.....	139
A10.11 CL-215, O-1a Terrain ouvert .....	140
A10.12 CL-215, S-1 Terrain ouvert.....	141
A10.13 AT-802F, C-2 Couvert fermé .....	142
A10.14 AT-802F, C-2 Couvert clairsemé .....	143
A10.15 AT-802F, C-3 Couvert fermé .....	144
A10.16 AT-802F, C-3 Couvert clairsemé .....	145
A10.17 AT-802F, O-1a Terrain ouvert.....	146
A10.18 AT-802F, S-1 Terrain ouvert.....	147
A10.19 DHC-6 Twin Otter, C-2 Couvert fermé .....	148
A10.20 DHC-6 Twin Otter, C-2 Couvert clairsemé .....	149
A10.21 DHC-6 Twin Otter, C-3 Couvert fermé.....	150
A10.22 DHC-6 Twin Otter, C-3 Couvert clairsemé .....	151
A10.23 DHC-6 Twin Otter, O-1a Terrain ouvert.....	152
A10.24 DHC-6 Twin Otter, S-1 Terrain ouvert .....	153
A10.25 Bell 212 – Réservoir ventral (rapide), C-2 Couvert fermé .....	154
A10.26 Bell 212 – Réservoir ventral (rapide), C-2 Couvert clairsemé.....	155
A10.27 BELL 212 – Réservoir ventral (rapide), C-3 Couvert fermé .....	156
A10.28 BELL 212 – Réservoir ventral (rapide), C-3 Couvert clairsemé .....	157
A10.29 Bell 212 – Réservoir ventral (rapide), O-1a Terrain ouvert .....	158
A10.30 Bell 212 – Réservoir ventral (rapide), S-1 Terrain ouvert .....	159

A10.31 Bell 212 – Réservoir ventral (lent), C-2 Couvert fermé/clairsemé .....	160
A10.32 Bell 212 – Réservoir ventral (lent), C-3 Couvert fermé/clairsemé .....	161
A10.33 Bell 212 – Réservoir ventral (lent), O-1a Terrain ouvert .....	162
A10.34 Bell 212 – Réservoir ventral (lent), S-1 Terrain ouvert .....	163
Annexe A11 : Diagrammes de construction de ligne et de point chaud .....	164
A11.1 CL-415, C-2 Couvert fermé .....	165
A11.2 CL-415, C-2 Couvert clairsemé.....	166
A11.3 CL-415, C-3 Couvert fermé .....	167
A11.4 CL-415, C-3 Couvert clairsemé.....	168
A11.5 CL-415, O-1a Terrain ouvert .....	169
A11.6 CL-415, S-1 Terrain ouvert.....	170
A11.7 CL-2156F, C-2 Couvert fermé.....	171
A11.8 CL-215, C-2 Couvert clairsemé.....	172
A11.9 CL-215, C-3 Couvert fermé .....	173
A11.10 CL-215, C-3 Couvert clairsemé.....	174
A11.11 CL-215, O-1a Terrain ouvert .....	175
A11.12 CL-215, S-1 Terrain ouvert.....	176
A11.13 AT-802F, C-2 Couvert fermé .....	177
A11.14 AT-802F, C-2 Couvert clairsemé .....	178
A11.15 AT-802F, C-3 Couvert fermé .....	179
A11.16 AT-802F, C-3 Couvert clairsemé .....	180
A11.17 AT-802F, O-1a Terrain ouvert.....	181
A11.18 AT-802F, S-1 Terrain ouvert.....	182
A11.19 DHC-6 Twin Otter, C-2 Couvert fermé.....	183
A11.20 DHC-6 Twin Otter, C-2 Couvert clairsemé .....	184
A11.21 DHC-6 Twin Otter, C-3 Couvert fermé .....	185
A11.22 DHC-6 Twin Otter, C-3 Couvert clairsemé .....	186
A11.23 DHC-6 Twin Otter, O-1a Terrain ouvert.....	187
A11.24 DHC-6 Twin Otter, S-1 Terrain ouvert .....	188
A11.25 Bell 212 Réservoir ventral (rapide), C-2 Couvert fermé .....	189
A11.26 BELL 212 Réservoir ventral (rapide), C-2 Couvert clairsemé.....	190
A11.27 Bell 212 Réservoir ventral (rapide), C-3 Couvert fermé .....	191
A11.28 Bell 212 Réservoir ventral (rapide), C-3 Couvert clairsemé.....	192

A11.29 Bell 212 Réservoir ventral (rapide), O-1a Terrain ouvert ..... 193  
A11.30 Bell 212 Réservoir ventral (rapide), S-1 Terrain ouvert ..... 194  
A11.31 Bell 212 Réservoir ventral (lent), C-2 Couvert fermé/clairsemé ..... 195  
A11.33 Bell 212 Réservoir ventral (lent), C-3 Couvert fermé/clairsemé ..... 196  
A11.34 Bell 212 Réservoir ventral (lent), O-1a Terrain fermé ..... 197  
A11.35 Bell 212 Réservoir ventral (lent), S-1 Terrain fermé ..... 198



## SECTION 1 : BUT

---

Ce guide a pour objectif de fournir une méthode systématique et objective pour réaliser une comparaison relative de l'efficacité de largage d'aéronefs à citerne, plus précisément d'avions-citernes écopeurs et d'hélico-citernes<sup>1</sup>, couramment utilisés dans les régions boréales nord-américaines pour des feux de végétation de diverses intensités.

Il fournit également des ressources pour appuyer l'estimation et l'interprétation de l'intensité des feux ainsi que l'aptitude des aéronefs à citerne en lien avec ces estimations.

## SECTION 2 : INTRODUCTION

---

L'efficacité des aéronefs à citerne est fondamentale pour contenir et maîtriser les incendies, construire des lignes de suppression et faciliter les activités des équipes sur le terrain. La compréhension de l'efficacité de chaque type d'aéronefs à citerne dans diverses situations aidera les responsables à prendre des décisions pour répartir les ressources. Cet aspect est très important pour le personnel de suppression des incendies, notamment parce que :

- Les aéronefs à citerne ont des tailles, des capacités et des coûts d'exploitation très variés.
- L'ampleur des incendies à éteindre varie et ces incendies présentent des comportements divers qui commandent des réactions différentes. Nous sommes souvent confrontés à des ressources limitées; il est donc impératif de bien choisir les aéronefs à citerne en fonction des caractéristiques des incendies.
- Les organismes de gestion des incendies doivent composer avec un roulement régulier de personnel et un accroissement des échanges nationaux et internationaux de personnel, qui augmentent la fréquence des situations dans lesquelles les intervenants ne connaissent pas bien les aéronefs à citerne de l'organisme.
- Tout porte à croire que la charge de travail liée à la gestion des incendies augmentera considérablement à l'avenir et qu'il sera de plus en plus important de tirer le meilleur parti de nos outils de suppression et de nos investissements stratégiques (Wotton et Stocks, 2006; Wotton et collab., 2017).

Ce guide présente de nouvelles données et résume, de manière innovante, les connaissances actuelles qui correspondent directement aux besoins du personnel de gestion des incendies. Nous reconnaissons la valeur de l'échange des connaissances et l'importance de la collaboration, et ce guide a évolué grâce à l'engagement répétitif de la communauté nord-américaine des opérations aériennes de gestion des incendies.

---

<sup>1</sup> Le terme « hélico-citerne » sera utilisé tout au long de ce document au lieu du terme « hélicoptère-citerne » figurant en page couverture.

Dans ce guide, l'efficacité des largages d'aéronefs à citerne est étudiée selon une approche modélisant le déversement et l'absorption de l'eau dans la zone de combustion et dans les combustibles en amont de la zone de combustion. Ainsi, l'efficacité des largages dépend des facteurs influençant l'humidité du combustible de la Méthode canadienne de l'indice forêt-météo (IFM) (Van Wagner, 1987), des combustibles, des renseignements sur le comportement de l'incendie provenant de la Méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt (PCI) (Groupe de travail sur les dangers d'incendie [GTDI], 1992), d'autres caractéristiques physiques observées par rapport aux zones de combustion et du réchauffement des combustibles. La capacité du couvert forestier à réduire la pénétration de l'eau jusqu'au parterre forestier est également prise en compte dans certains tableaux de ce guide (l'effet d'un couvert type de conifères boréaux et d'un couvert clairsemé est présenté afin de permettre à l'utilisateur de voir diverses incidences du couvert forestier sur l'efficacité du largage).

L'incidence des aéronefs à citerne pendant une attaque directe sur un front est souvent décrite par le changement dans les caractéristiques de l'incendie (p. ex., passage de flambée en chandelle à feu couvant) qui traduit l'intensité de l'incendie selon le type de combustible. Le refroidissement des combustibles dans la zone de combustion et le changement résultant dans l'intensité de la ligne de feu ainsi que l'absorption de l'eau par les combustibles non consommés, en plus de leur assèchement et de leur réchauffement subséquent, peuvent être vus comme un simple bilan énergétique.

Dans ce guide, ces éléments sont reportés selon le modèle du bilan énergétique fondé sur la physique, qui peut être vu comme un « système de comptabilité énergétique ». Ce modèle comporte deux domaines généraux :

- Dans le premier domaine, le comportement du feu et le type général de combustible (couvert ouvert et couvert fermé) sont utilisés pour estimer l'énergie à l'intérieur et au-dessus de la zone de combustion, ce qui nous permet d'estimer la quantité d'eau nécessaire pour faire en sorte qu'il n'y ait pas de flammes dans la zone de combustion (feu couvant).
- Dans le deuxième domaine, nous modélisons les combustibles non consommés à proximité du périmètre du feu ayant été arrosé par le largage. Nous calculons la quantité d'eau nécessaire pour augmenter la teneur en humidité des combustibles non brûlés pour que les combustibles ne puissent pas soutenir la propagation de l'incendie à une intensité semblable à l'intensité originale pendant au moins une heure. Ainsi, nous évaluons la vitesse d'assèchement du combustible qui pourrait être observée dans l'environnement le plus exposé et le plus turbulent le long du périmètre du feu. Cette dernière hypothèse, soit la réduction du comportement de l'incendie pendant une heure, vise aussi à fournir un seul point de comparaison entre les aéronefs à citerne et une très vaste gamme de comportements d'incendie et de scénarios de largage.

Lorsque ces effets de l'eau sont combinés aux renseignements sur les empreintes de largage de différents aéronefs à citerne (c.-à-d. la quantité d'eau qu'ils peuvent déverser dans les zones se trouvant à l'intérieur du périmètre de largage, selon différents scénarios), l'efficacité d'un largage d'aéronef à citerne sur une ligne de feu peut être systématiquement évaluée et comparée par type d'aéronef. Lorsque ces renseignements sont combinés aux caractéristiques des aéronefs à citerne, comme le délai entre les largages (qui est fonction de la vitesse de croisière et d'écopage, de la distance par rapport au plan d'eau et du nombre d'aéronefs à citerne), l'efficacité relative des différents types d'aéronefs à citerne peut être évaluée de manière plus approfondie et comparée objectivement. Le concept et les hypothèses de l'élaboration de ce modèle de bilan énergétique visent à fournir un point de référence objectif et reproductible pour cette comparaison relative des différents types d'aéronefs à citerne.

### **SECTION 3 : EXACTITUDE DU GUIDE**

---

Aucun modèle ou ensemble de modèles ne pourrait tenir parfaitement compte de tous les facteurs qui influencent l'efficacité d'un aéronef à citerne. Les décideurs doivent bien comprendre les hypothèses et les limitations conséquentes qui sous-tendent et influencent l'information présentée dans ce guide. Par définition, les modèles sont des simplifications de systèmes plus complexes. Lorsqu'ils sont utilisés aux fins prévues, les modèles offrent un point de départ objectif et cohérent que les utilisateurs peuvent ajuster, selon leur propre expérience et leurs propres connaissances du système en général et des spécificités de l'incendie en cours.

Ce guide traite uniquement de l'efficacité d'un largage individuel d'eau et non des nombreuses approches tactiques utilisées communément (p. ex., différentes configurations de largage, utilisation de mousse et de surfactants). Il n'explore pas non plus d'autres critères qui seraient pris en compte pour déterminer la pertinence générale de l'aéronef (p. ex., coût d'exploitation, disponibilité des pièces, exigences d'équipage, fiche de sécurité, intégration opérationnelle).

Par conséquent, ce guide ne fait aucune affirmation quant aux coûts et aux avantages des différents types d'aéronefs à citerne.

Même à l'intérieur de ces limitations, il ne convient pas d'évaluer et de présenter une comparaison relative générale des aéronefs à citerne (p. ex., dire que le rendement de l'aéronef X est deux fois supérieur à celui de l'aéronef Y), car le caractère adéquat et le rendement relatif d'un aéronef à citerne dépendent de scénarios propres au monde réel.

## SECTION 4 : HYPOTHÈSES ET LIMITATIONS

---

Les principales hypothèses et les simplifications que nous utilisons dans les résultats présentés dans ce guide sont les suivantes :

### 4.1 DÉTERMINATION DE L'EMPREINTE DE LARGAGE :

- La quantité d'eau (c.-à-d. la hauteur) et les dimensions de largage de chaque aéronef sont caractérisées par les observations recueillies pendant les expériences de largage d'aéronefs à citerne à Dryden (menées de 2017 à 2019)<sup>2</sup>. Ces observations s'appuient sur une combinaison de mesures de quantité d'eau dans des récipients au sol et de techniques de cartographie infrarouge (IR).
- Les facteurs environnementaux qui influencent l'empreinte de largage (vitesse et direction du vent, humidité relative, etc.) sont présumés constants et correspondent effectivement aux conditions moyennes dans lesquelles les essais de largage ont été faits.
- La vitesse et l'altitude de largage de l'aéronef, qui influencent l'empreinte de largage, sont constantes et telles que présentées dans le tableau A2-1. Nous avons utilisé des pratiques d'intervention standards se fondant sur des discussions avec des pilotes et des aéropointeurs.
- Tous les largages sont de type « total » (*salvo drop*, en anglais). Ce guide ne tient pas compte des autres configurations (p. ex., portes multiples ou ouverture des portes progressive ou minutée).
- La différence entre les tableaux du couvert fermé et ceux du couvert ouvert est attribuable à l'interception de l'eau par le couvert forestier. Cette eau interceptée est considérée comme n'atteignant pas le parterre forestier ou la zone de combustion et, par conséquent, ne contribue pas à réduire l'énergie dans la zone de combustion. Nous n'évaluons pas la façon dont cette eau interceptée, emmagasinée dans le couvert forestier, pourrait ralentir la combustion dans les cimes, car l'objectif est que le feu de surface passe à un état où il y n'y a pas de flammes. Dans ce guide, les estimations d'interception par le couvert, pour le couvert forestier fermé, ont été effectuées à partir des observations de largage dans un peuplement mature de pins gris à l'extérieur de Dryden (elles coïncident avec les largages sur terrain ouvert à l'aérodrome de Dryden). Les contours de hauteur d'eau des largages de chaque aéronef à citerne, pour la situation de couvert fermé, ont été élaborés à partir de l'ensemble final des contours de largage du couvert ouvert et des observations de « précipitations au sol » des largages sur le peuplement de pins.
- L'utilisation de mousse et de surfactant n'est pas abordée.

---

<sup>2</sup> Johnston et collab., publication à venir



## 4.2 MODÈLE ÉNERGÉTIQUE :

- Nous faisons l'hypothèse que les aéronefs à citerne ne réussiront pas à éteindre complètement une zone de combustion et qu'un certain réchauffement des environs surviendra. La vitesse à laquelle la zone de combustion se réchauffe (et l'intensité et la propagation conséquentes du feu) dépend de l'eau absorbée par la couche de combustible devant l'incendie en progression, ainsi que du refroidissement subi par la zone de combustion.
- L'humidité du combustible et les changements de comportement du feu attribuables au largage sont estimés à l'aide de la Méthode IFM (Van Wagner, 1987) et de la Méthode PCI (Groupe de travail sur les dangers d'incendie [GTDI], 1992). Par conséquent, toutes les hypothèses et les limitations de la Méthode IFM et de la Méthode PCI s'appliquent également (p. ex., le complexe de combustible est présumé contigu, uniforme et homogène, le vent souffle à une vitesse et dans une direction constante, le terrain est plat).
- Les largages sont présumés ne pas contenir l'incendie si la largeur du front actif est supérieure à la moitié de la largeur d'un contour de largage efficace.
- L'incendie est présumé avoir fait une brèche si la moitié de la largeur du largage (qui tombe sur le combustible non brûlé) est inférieure à la moitié de la longueur de flamme (qui est fonction de l'intensité).

## 4.3 EFFICACITÉ DU LARGAGE D'UN AÉRONEF À CITERNE :

- La hauteur variable de l'eau larguée lors d'un seul largage d'aéronef à citerne est représentée par un ensemble de contours individuels imbriqués qui diminuent en dimension à mesure que la hauteur du largage d'eau augmente (cette représentation s'apparente aux courbes de niveau en topographie).

**La hauteur d'eau nécessaire pour faire en sorte qu'il n'y ait pas de flammes dans la zone de combustion (feu couvant), pendant une heure, est utilisée pour déterminer le contour associé (appelé le contour efficace) des empreintes de largage.**

- La longueur et la largeur du largage sont déterminées à partir du contour associé à la hauteur du largage efficace et correspondent à la « longueur efficace » et à la « largeur efficace » de l'empreinte du largage. Bien qu'une certaine quantité d'eau larguée soit déversée à l'extérieur du « contour de largage efficace », le modèle ignore tout effet de cette eau.
- En pratique, lors de l'application de largages consécutifs pour construire une ligne, certains chevauchements sont possibles; toutefois, le modèle ne tient pas compte de ces chevauchements. Les tableaux de construction de ligne du modèle s'appuient sur l'application consécutive parfaite d'une « longueur de contour de largage efficace », sans chevauchement de la portion efficace du largage.

- L'exactitude de l'emplacement du largage sur une ligne de feu n'est pas abordée; nous présumons que tous les largages atteignent leur cible.
- Il a été observé qu'à des hauteurs de largage efficace plus élevées (c.-à-d. > 1 mm), le largage de l'eau n'est pas continu sur le contour de largage estimé. Le concept de superposition de largages est utilisé pour remplir le contour du largage à une hauteur minimale uniforme. Les largages superposés sont présumés être parfaitement alignés aux largages précédents et créer une couverture uniforme sur un contour précis.
- Les estimations de contour de largage des sites de couvert forestier clairsemé correspondent à une moyenne des sites de couvert ouvert et de couvert fermé.
- Dans les calculs, lorsque nous évaluons le périmètre complet de l'incendie, nous présumons que l'incendie a une forme elliptique. Lorsqu'une forme définie est explicitement nécessaire pour ces calculs, nous présumons que la vitesse du vent est d'environ 15 km/h, d'après les modèles de forme de la Méthode PCI, et cohérente pour une ellipse ayant un rapport de longueur/largeur de deux pour un dans une forêt à couvert fermé ou de quatre pour un pour les combustibles en couvert ouvert. Reportez-vous à l'annexe A1, section A1.1.

#### **4.4 TACTIQUES ET CONTRAINTES OPÉRATIONNELLES RELATIVES AUX AÉRONEFS À CITERNE :**

- Nous reconnaissons que, dans les scénarios se limitant strictement aux largages totaux (*salvo drop*), les différentes configurations possibles de portes et de largages de certains aéronefs à citerne ne sont pas représentées (p. ex., ouverture progressive des portes). Par conséquent, il y a de nombreuses utilisations tactiques des aéronefs à citerne pour certains scénarios qui dépassent les situations étudiées dans le présent guide.
- Nous présumons que les aéronefs à citerne larguent leur pleine charge. Dans les opérations aériennes réelles, il n'est pas toujours possible de larguer une pleine charge pour plusieurs raisons (p. ex., gestion du poids du carburant). Nous n'évaluons pas le nombre ou la réduction de largage d'une pleine charge attribuable à la configuration de la mission. Cet élément est important dans la comparaison du rendement relatif, mais dépasse la portée du présent guide.
- Des modifications structurelles particulières apportées par certains exploitants d'aéronefs à citerne ne sont pas abordées. Par exemple, certains organismes utilisent l'avion CL-215/415, auquel des modifications des trappes de largage ont été apportées, pour diminuer la friction de l'eau qui sort de l'avion, pour condenser le largage et réduire la traînée afin de produire un largage plus concis et efficace. Quant aux avions CL-215/415, dont le système de trappe de largage n'a pas été modifié (comme les avions utilisés pour les essais de largage mentionnés dans l'annexe A2), les portes intérieures ne sont pas couvertes.
- Ce ne sont pas tous les aéronefs à citerne qui sont capables de se remplir aux mêmes plans d'eau (p. ex., un CL-215 et un CL-415 auront besoin d'un plan d'eau plus grand, alors qu'un hélico-citerne peut se remplir dans un très petit plan d'eau). Concrètement,

différents aéronefs à citerne qui combattent un même incendie rempliront leur réservoir d'eau dans des plans d'eau différents.

- Lorsque nous faisons référence à une ligne « qui peut être contenue », nous présumons que l'aéronef peut voler pendant au moins une heure (60 minutes) à l'attaque aérienne.
- Lors d'attaque directe (eau larguée sur un périmètre d'incendie), les largages d'aéronefs à citerne touchent des combustibles qui brûlent et des combustibles qui ne brûlent pas. À partir des entrevues menées avec des aéropointeurs, nous avons élaboré une relation simple dans laquelle le pourcentage de chevauchement entre les combustibles qui brûlent et les combustibles qui ne brûlent pas est fondé sur la classe d'intensité. Bien que le but de tout largage puisse être différent selon la situation opérationnelle, cette simple règle capture l'approche générale, comme décrite pendant les entrevues.
  - Lorsque le comportement d'un incendie correspond à une intensité de classe 3 ou plus, 50 % de la largeur de largage cible la zone de combustion et l'autre 50 % cible le combustible non brûlé en marge de la ligne de feu active.
  - Lorsque le comportement d'un incendie correspond à une intensité de classe 2 ou moins, 100 % du largage cible la zone de combustion.
- Le modèle énergétique (annexe A5) présume qu'un largage peut être fait à l'altitude supposée au-dessus d'un incendie, sans égard à l'intensité. Dans le monde réel, il existe certaines limites conceptuelles ou contraintes opérationnelles quant à la possibilité de vol d'un aéronef à proximité ou au-dessus d'un incendie actif (p. ex., visibilité, turbulence et chaleur). Les discussions menées avec les pilotes ont permis de déterminer que cet aspect est plus préoccupant pour les aéronefs à voilure rotative et les aéronefs intermédiaires à voilure fixe que les gros appareils à voilure fixe en raison de plusieurs facteurs, dont la manœuvrabilité de l'appareil (p. ex., largage lors d'un virage), l'instrumentation et la construction de l'aéronef. À partir de ces discussions, nous avons élaboré certaines règles simples fondées sur la Méthode PCI afin de mettre l'accent sur les situations qui limiteraient la capacité d'un aéronef à citerne à larguer directement son chargement sur la zone de combustion lorsque les incendies sont de plus forte intensité, de sorte à ne pas surévaluer les capacités.
  - En ce qui a trait aux résultats généraux de la Méthode PCI, nous utilisons la fraction des cimes consumées (FCC), c'est-à-dire une estimation du pourcentage d'un segment uniforme d'un périmètre d'incendie qui peut flamber en chandelle ou monter en cime, comme indicateur de l'intensité et de l'ampleur du courant d'air ascendant et de la turbulence pour différents types de combustibles forestiers. Ce simple critère est utilisé pour ajouter une limite de sécurité opérationnelle aux résultats de notre modèle (tableau 4.1.).
  - Dans le cas des combustibles de couvert ouvert, étant donné que le feu ne monte pas en cime, nous utilisons l'intensité comme un indicateur du courant d'air ascendant et de la sécurité ou de la facilité à opérer l'aéronef. Pour les feux d'herbes et de rémanents, nous utilisons 10 000 kW/m et nous présumons que

l'efficacité du largage sera limitée par d'autres facteurs pour des valeurs bien en deçà de ces niveaux d'intensité.

- Nous reconnaissons que ces éléments pourraient ne pas correspondre aux limites réelles des aéronefs à citerne et que plusieurs autres facteurs doivent être pris en compte (p. ex., limites des vents latéraux). Toutefois, cette règle nous assure que le résultat du modèle n'est pas irréaliste par rapport à ce que rapportent les pilotes et les aéropointeurs comme limitations opérationnelles.
- Dans les diagrammes, ce simple modèle est utilisé pour signaler les situations où les largages ne sont plus efficaces. Ils ne correspondent plus alors à la situation opérationnelle modélisée (c.-à-d. une chaleur trop intense ou des turbulences empêchant l'appareil de larguer sur la zone de combustion). Bien sûr, les capacités opérationnelles du monde réel sont plus complexes à déterminer.

**Tableau 4.1.** Limite de capacité opérationnelle utilisée dans le modèle.

Type d'aéronef à citerne	Limite du modèle de fraction des cimes consommées	Limite de l'intensité d'un type de combustible en terrain ouvert (kW/m)
Gros avions-citernes écopeurs (CL-415, 215)	0,95	10 000
Avions-citernes écopeurs intermédiaires (AT-802F Fire Boss, DHC-6 Twin Otter)	0,33	10 000
Hélico-citernes (B212)	0,15	10 000

## SECTION 5 : UTILISATION DU GUIDE

Ce guide peut être utilisé de diverses manières. Il peut servir de source générale de connaissances ou de référence pour une formation. Chaque section peut être utilisée pour informer le lecteur à propos de différents aspects concernant l'efficacité d'un aéronef à citerne.

**Ce guide n'est pas destiné à être utilisé pour la planification tactique directe à bord d'un appareil. L'utilisation tactique des aéronefs à citerne est complexe et coordonnée par des experts en temps réel.**

**Exemple d'utilisation 1 :**

Faire un lien entre un aéronef à citerne non familier et un modèle familier (p. ex., dans une situation où un aéropointeur ou un coordonnateur du bloc des opérations aériennes est envoyé dans une autre province pour aider une agence qui dispose d'aéronefs à citerne différents) :

- Repérer un aéronef à citerne que vous connaissez bien et qui est présenté dans le guide.
- Comparer le rendement de cet aéronef tel que présenté dans le guide à ce que votre expérience vous a enseigné de celui-ci afin d'évaluer son efficacité.
- Repérer le modèle d'aéronef à citerne qui vous est moins familier et le comparer au modèle que vous connaissez bien en utilisant les diagrammes de comparaison d'aéronefs à citerne présentés dans ce guide.
  - a) Quelle est la différence de volume de largage des deux aéronefs?
  - b) Quelle est la différence de quantité d'eau déversée par largage ou à l'heure?
  - c) Quelle est la différence d'empreinte de largage efficace pour la gamme probable d'intensités?
- Utiliser les différences relatives entre les deux aéronefs à citerne et vos connaissances et expériences opérationnelles de l'aéronef à citerne qui vous est familier afin d'établir les attentes opérationnelles initiales de l'aéronef à citerne que vous connaissez moins bien (p. ex., l'aéronef à citerne qui vous est moins familier présente un rendement deux fois supérieur au rendement de l'aéronef à citerne que vous connaissez bien, pour une situation donnée).

Le présent guide peut également être utilisé pour inférer la capacité d'un aéronef à citerne en particulier à construire et à contenir une ligne d'un certain type d'incendie selon l'intensité, compte tenu du cadre du modèle.

**Exemple d'utilisation 2 :**

Déterminer l'aptitude relative d'un aéronef à citerne à l'attaque aérienne compte tenu du type de combustible, de la longueur et de l'intensité du feu selon le périmètre.

- Déterminer le type d'aéronef à citerne disponible.
- Sélectionner les conditions d'incendie correspondantes (p. ex., intensité du feu ou fraction des cimes consumées).
- Déterminer un délai réaliste entre les largages, en tenant compte de la distance du plan d'eau et du nombre d'aéronefs à citerne disponibles.
- Déterminer la longueur de la ligne qu'il est possible de contenir et d'évaluer si celle-ci correspond à votre propre évaluation et à vos besoins.
- Utiliser cette information pour déterminer l'aptitude d'un certain aéronef à citerne pour un profil de mission donné ou pour évaluer le niveau de préparation (p. ex., importer d'autres aéronefs à citerne ou même différents types d'aéronefs à citerne).

Reportez-vous à la section 10, « Utilisation pratique du guide », pour obtenir plus d'exemples.

## 5.1 UNITÉS UTILISÉES :

Afin de faciliter l'utilisation opérationnelle du guide, nous avons utilisé les unités conventionnelles en aviation et en gestion des incendies. Par conséquent, ce guide comporte un mélange de différentes unités de mesure. Par exemple, il est conventionnel, dans l'aviation, de décrire l'altitude de largage comme étant la hauteur au-dessus du niveau du sol (*above the ground level* – AGL) et de la mesurer en pieds plutôt qu'en mètres, qui est l'unité utilisée au Canada.

Nous avons converti les données en mesures métriques dans les diagrammes, lorsqu'approprié. Les unités et les abréviations suivantes sont utilisées dans ce guide.

- h — heure
- KIAS – nœuds (kn) indiqués en vitesse de l'air (1 kn = 1,15 mph ou 1,852 km/h)
- NM — mille nautique (1 NM = 1,852 km)
- km — kilomètre (1 km = 0,54 NM)
- m — mètre (1 m = 3,28 pieds)
- mm — millimètre (1 mm = 0,04 pouce)
- L — litre (1 l = 0,26 gallon américain)
- AGL — hauteur au-dessus du niveau du sol, en pied (1 pi AGL = 0,305 mètre)
- ha — hectares (1 ha = 2,47 acres)

## SECTION 6 : ATTRIBUTS CARACTÉRISTIQUES DES AÉRONEFS À CITERNE

---

Cette section présente une description générale des attributs d'un aéronef à citerne. Les vitesses sont approximatives et ne tiennent pas compte de conditions spécifiques (p. ex., poids, limites de manœuvrabilité, positions des volets, temps nécessaire pour atteindre la vitesse ou les facteurs environnementaux).

Les caractéristiques techniques de l'aéronef ont été obtenues lors d'entrevues avec des experts décrivant les attentes et les conditions d'opération standard, il est donc possible que ces caractéristiques soient différentes des caractéristiques présentées par le fabricant (p. ex., vitesse de croisière maximale par rapport aux vitesses de croisière utilisées dans le présent guide).

**Remarque :** les vitesses et les hauteurs figurant dans les tableaux ne sont pas les données utilisées dans les modèles d'efficacité du largage; elles sont présentées aux fins de référence générale seulement. Toutefois, les caractéristiques du modèle sont présentées en détail dans le tableau 7-1.

**Dans tous les cas, le pilote commandant de bord détermine les conditions opérationnelles sécuritaires de l'aéronef.**

Les aéronefs à citerne présentés dans ce guide sont les suivants :

- CL-415
- CL-215 (et CL-215T)
- AT-802F Fire Boss
- DHC-6 Twin Otter
  - Avion équipé de flotteurs Wipaire de la série 13000 et converti pour le largage selon le MRNF
- Bell 212 (B212)
  - Hélicoptère équipé d'un système de lutte contre les incendies Simplex modèle 304



## 6.1 CL-415



Description du largage	Écopage, 4 portes variables
Capacité du réservoir (litres)	6 137
Vitesse de croisière — vide (KIAS)	165
Vitesse de croisière — plein (KIAS)	150
Plage type de vitesse de largage (KIAS)	105-115
Plage type d'altitude de largage (AGL)	100-150



## 6.2 CL-215 et CL-215T



	<b>CL-215</b>	<b>CL-215T</b>
<b>Description du largage</b>	<b>Écopage, 2 portes variables</b>	<b>Écopage, 2 portes variables</b>
Capacité du réservoir (litres)	5 400	5 400
Vitesse de croisière — vide (KIAS)	140	165
Vitesse de croisière — plein (KIAS)	130	150
Plage type de vitesse de largage (KIAS)	105-110	105-110
Plage type d'altitude de largage (AGL)	100-200*	100-200*

\*Les altitudes de largage peuvent être plus élevées pour réduire le risque de chablis, qui rendent les conditions de travail dangereuses.

### 6.3 AT-802F FIRE BOSS



Description du largage	Écopage, 2 portes variables, réservoir central
Capacité du réservoir (litres)	3 000
Vitesse de croisière — vide (KIAS)	140
Vitesse de croisière — plein (KIAS)	130
Plage type de vitesse de largage (KIAS)	105-115
Plage type d'altitude de largage (AGL)	60-100

## 6.4 DHC-6 TWIN OTTER

(Équipé de flotteurs Wipaire de la série 13000 et converti pour l'attaque aérienne par le MRNF)



Description du largage	Flotteur écopeur, 2 portes variables par flotteur
Capacité du réservoir (litres)	2 091
Vitesse de croisière — vide (KIAS)	135
Vitesse de croisière — plein (KIAS)	140*
Plage type de vitesse de largage (KIAS)	95-105
Plage type d'altitude de largage (AGL)	100-150

Lorsqu'il transporte de l'eau, un Twin Otter maintient une vitesse de manœuvre de 140 KIAS.

## 6.5 BELL 212

(Équipé d'un système de lutte incendie Simplex modèle 304, de type réservoir ventral\*)



Description du largage	Ramassage par écopage, citerne héliportée à 3 portes variables
Capacité du réservoir (litres)	1 400
Vitesse de croisière — vide (KIAS)	100
Vitesse de croisière — plein (KIAS)	100
Plage type de vitesse de largage (KIAS)	20-30 (peut dépasser)
Plage type d'altitude de largage (AGL)	30-40** (105)

\* Bell 212 - RV pour réservoir ventral. \*\*L'altitude au-dessus du couvert forestier ou de la cible est souvent utilisée plutôt que l'AGL (p. ex., 40 pi au-dessus du couvert forestier correspond à environ 105 pi AGL dans un peuplement de pins gris ayant un couvert forestier de 65 pi).

## SECTION 7 : COMPARAISON DES LARGAGES D'AÉRONEFS À CITERNE

---

### 7.1 DIMENSIONS DE L'EMPREINTE DE LARGAGE

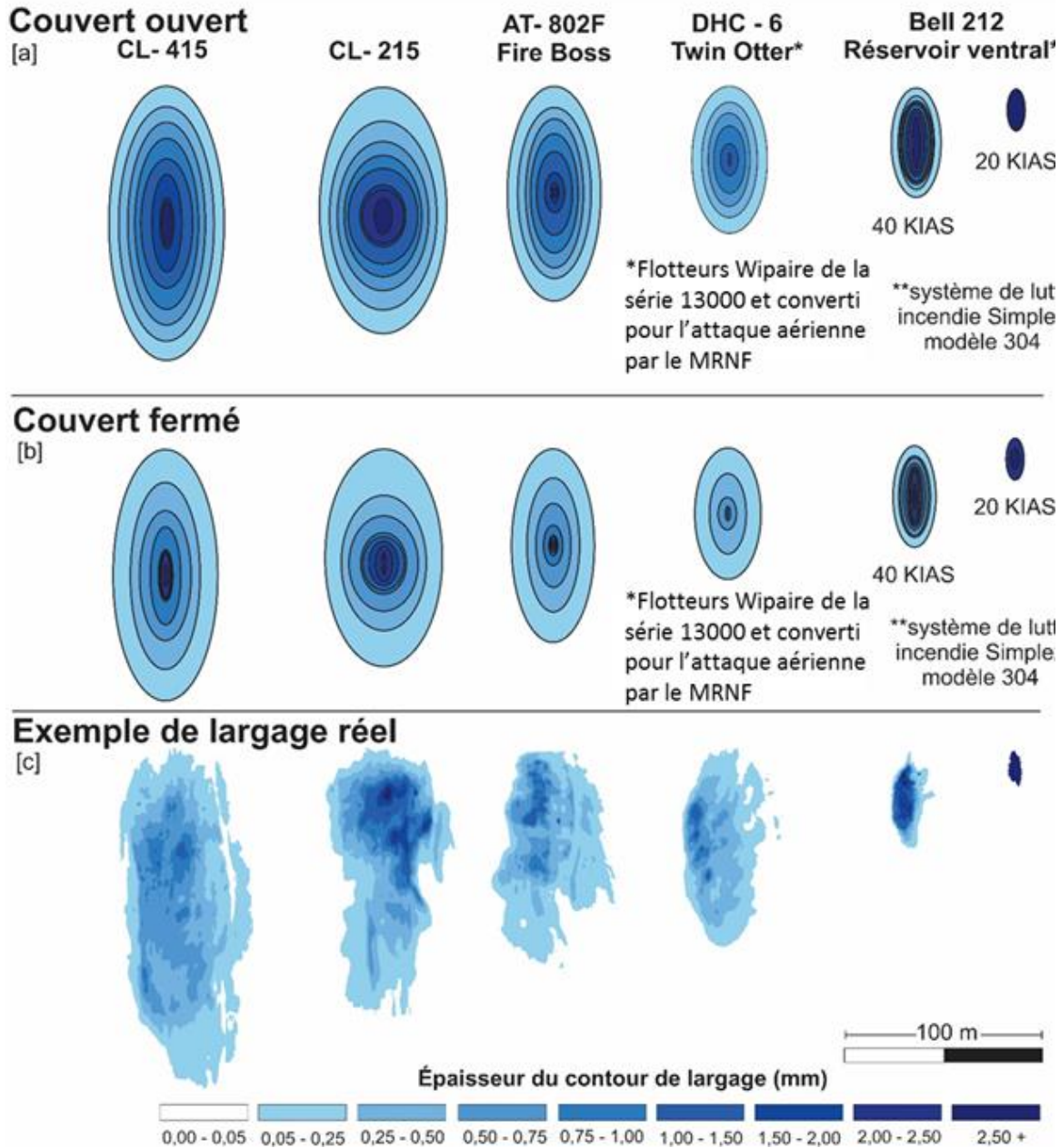
Les dimensions et les caractéristiques des empreintes de largage d'un aéronef à citerne donné dépendent de plusieurs facteurs, comme la hauteur de largage, la vitesse de largage, la vitesse et la direction du vent. Toutefois, même lors de conditions environnementales semblables, il y aura une certaine variation d'un largage à l'autre. Les dimensions des largages utilisées dans ce guide proviennent du calcul d'une moyenne des largages réels menés lors d'essais sur le terrain, de 2017 à 2019, en Ontario (consulter l'annexe A2 pour obtenir les détails sur la façon dont les empreintes des largages ont été obtenues). Ces données sont fournies de manière à correspondre à des dimensions moyennes pour une série de différentes hauteurs d'eau (p. ex., 0,75 à 1,0 mm) pour chaque aéronef à citerne. À partir de cette information sur les largages d'eau, nous construisons une empreinte de largage idéalisée en utilisant un ensemble d'ellipses imbriquées, chacune représentant des hauteurs différentes (figure 7-1a; pour obtenir des détails sur le calcul des largages en terrain ouvert, reportez-vous à l'annexe A2, section A2.1).

Lorsque nous introduisons l'effet du couvert (figure 7-1b), nous voulons nous assurer de la cohérence avec les observations du couvert ouvert obtenues à l'aérodrome. Pour chaque type d'aéronef à citerne, les dimensions moyennes de chaque largage d'eau sur le couvert ouvert et le couvert fermé sont comparées et la capacité d'interception du largage efficace d'un couvert forestier de pins était estimée (d'après les essais de largage sur un couvert de combustible C-3 ayant une fermeture estimée à 90 %; reportez-vous à l'annexe A2, section A2.2).

La figure 7-1 présente une comparaison entre la moyenne des empreintes de largage en couvert ouvert [a] ainsi que dans un couvert fermé [b], et illustre un exemple de largage réel individuel [c]. Les figures 7-1 [a] et [b] démontrent l'effet de l'interception du couvert forestier en illustrant la réduction de la taille du largage (au sol). Les exemples d'empreintes de largage réel (figure 7-1c) illustrent l'absence d'uniformité de la hauteur d'eau sur l'aire de largage. Cette situation survient notamment lorsque de plus importantes hauteurs d'eau sont observées (c.-à-d. > 1 mm) et se reflète dans la modélisation de l'efficacité du largage par la nécessité de faire des largages superposés.

Nous avons également créé un ensemble d'empreintes de largage estimées pour un type de combustible dans un couvert clairsemé, qui est représenté dans un scénario où le couvert forestier d'un peuplement était considérablement moins dense que le couvert du C-3 standard. Pour créer cet ensemble d'empreintes de largage sur un couvert forestier clairsemé, pour chaque aéronef à citerne, les dimensions de chaque largage d'eau ont été estimées comme étant une moyenne entre les empreintes sur un couvert ouvert et celles sur un couvert forestier fermé.

## Dimensions des largages d'aéronef à citerne : moyennes Observées de tests de largages avec des exemple de largage réel



**Figure 7-1.** Étendues conceptuelles de chaque catégorie de hauteur d'eau, pour chaque type d'aéronefs à citerne, obtenues à partir des observations faites lors de la campagne de largage à Dryden, ayant été reproduites à l'échelle pour comparaison. Illustrées sont les médianes des longueurs et des largeurs observées pour les contours de largage observés à l'IR (infrarouge) sur [a] le site en couvert ouvert et [b] celui en couvert forestier, qui ont été dérivées des contours mesurés en terrain ouvert et sous couvert d'un peuplement forestier. L'illustration [c] montre un exemple de largage individuel réel en milieu ouvert et caractérisé par la méthode de mesure de la hauteur d'eau à l'IR. Les valeurs présentées aux illustrations [a] et [b] sont utilisées dans le modèle énergétique.

## 7.2 DIAGRAMMES RELATIFS AU TAUX D'APPLICATION DES LARGAGES

Le nombre de largages possibles par heure pour un seul aéronef à citerne est établi en fonction des paramètres suivants :

1. L'étape d'écopage (préparation, décélération, remplissage, accélération jusqu'à la vitesse de croisière).
2. Le trajet vers l'incendie à capacité maximale de charge d'eau.
3. Le largage (préparation, décélération, largage, accélération jusqu'à la vitesse de croisière).
4. Le trajet vers le plan d'eau, réservoir vide.

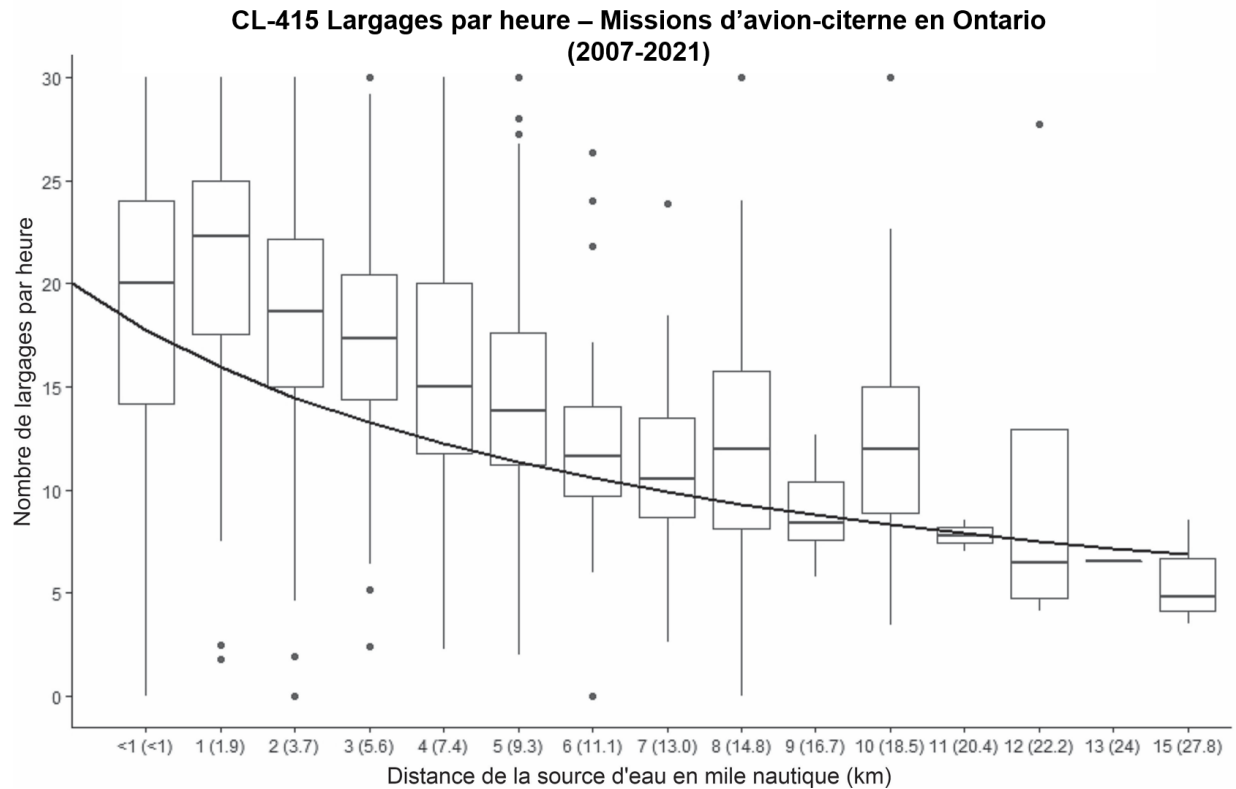
Lors de l'évaluation de la capacité de construction d'une longueur de ligne de suppression, nous utilisons un modèle simplifié de ces étapes qui s'appuie sur une vitesse combinée considérant la vitesse de croisière lorsque le réservoir est vide et lorsqu'il est plein, lors du largage, en plus d'inclure une augmentation supplémentaire du temps de vol par cycle pour tenir compte de l'incidence des diverses périodes de décélération et de remplissage (tableau 7-1). Ces vitesses combinées respectent les limites opérationnelles présentées à la section 6, « Attributs caractéristiques des aéronefs à citerne ». L'incrément temporel par cycle a été estimé à partir des observations antérieures des temps de largage et d'écopage d'aéronefs à citerne.

**Tableau 7-1.** Vitesse combinée et incrément temporel utilisés pour calculer le temps entre les largages en fonction de la distance entre l'incendie et le plan d'eau.

Avion-citerne	Vitesse combinée (KIAS)	Incrément temporel supplémentaire (min)
CL-415	158	3
CL-215	135	4
CL-215T	158	3
AT-802F Fire Boss	135	3,2
DHC-6 Twin Otter	138	2,9
Bell 212 - RV rapide	100	1,8
Bell 212 - RV lent	100	1,8

Pour mettre à l'épreuve l'adéquation de notre représentation simplifiée du nombre de largages possibles par heure en fonction de la distance entre l'incendie et l'écopage au plan d'eau, nous avons examiné les renseignements des missions de lutte aérienne de CL-415 de 2017 à 2021. Les observations du nombre de largages par heure en fonction de la distance au plan d'eau apparaissent dans la figure 7-2 de notre modèle (d'après les données du tableau 7-1) pour le nombre de largages par heure réalisés par un avion-citerne CL-415 (le trait noir). Les données démontrent la même tendance décroissante. Compte tenu de la grande variété de tactiques d'opération aérienne, notre modèle fonctionne raisonnablement bien, quoique les données d'opération aérienne suggèrent que notre modèle a sous-estimé le nombre de largages

observés par jour, ce qui témoigne de la prudence du modèle (c.-à-d. qu'il n'exagère pas le nombre de largages par heure). Comme nous n'avons pas de données d'observation similaires pour les autres types d'aéronefs à citerne, nous n'avons pas produit d'autres modèles à partir des données observées pour le CL-415, mais nous avons plutôt décidé d'utiliser les coefficients présentés dans le tableau 7-1. Cette décision a été prise pour permettre une comparaison cohérente entre les types d'aéronefs à citerne.



**Figure 7-2.** Boîtes à moustaches illustrant la relation entre le nombre de largages par heure et la distance par rapport au plan d'eau d'écopage pour un avion-citerne CL-415, à partir des observations d'aéropointeurs réalisées de 2007 à 2021. Le trait au milieu de chaque boîte représente la médiane (où 50 % des données sont au-dessus et 50 % sont en dessous) du nombre de largages par heure pour chaque distance par rapport à un plan d'eau. Les bords supérieurs et inférieurs des boîtes représentent les 25<sup>e</sup> et 75<sup>e</sup> quartiles des données, respectivement. Le trait noir représente le résultat modélisé à partir des données du tableau 7-1. L'axe horizontal est en milles nautiques et la distance en kilomètres est donnée entre parenthèses.

### 7.3 NOMBRE DE LARGAGES DÉVERSÉ PAR UN SEUL AÉRONEF À CITERNE (1 HEURE) EN FONCTION DE LA DISTANCE

Le tableau 7-2 permet de comparer, pour différents types d'aéronefs, le nombre de largages possibles en une heure avec un seul aéronef en fonction de la distance par rapport au plan d'eau permettant l'écopage. Le nombre de largages possibles en une heure est fonction de la vitesse



pondérée (présentée dans la section précédente, au tableau 7-1) et de la distance entre le plan d'eau d'écopage et l'incendie.

- Pris seul, le nombre de largage déversé par heure n'indique pas « l'efficacité ». Il faut aussi tenir compte de la quantité d'eau déversée pendant la période (section 7.4).

**Tableau 7-2 : Nombre de largages possibles en une heure par un seul aéronef à citerne. Les barres vertes illustrent les valeurs numériques pour faciliter l'évaluation visuelle relative.**

**Nombre de largages possible en une heure**

Distance par rapport au plan d'eau	CL-415	CL-215	CL-215T	AT-802F Fire Boss	DHC-6 Twin Otter	Bell 212 Réservoir ventral rapide	Bell 212 Réservoir ventral lent
0 NM [0 km]	20	15	20	19	21	33	33
1 NM [2 km]	18	13	18	16	18	25	25
2 NM [4 km]	16	12	16	15	16	20	20
3 NM [6 km]	14	11	14	13	14	17	17
4 NM [7 km]	13	10	13	12	13	14	14
5 NM [9 km]	12	10	12	11	12	12	12
6 NM [11 km]	11	9	11	10	11	11	11
7 NM [13 km]	11	8	11	10	10	10	10
8 NM [15 km]	10	8	10	9	9	9	9
9 NM [17 km]	9	7	9	8	9	8	8
10 NM [19 km]	9	7	9	8	8	8	8
15 NM [28 km]	7	6	7	6	6	6	6
20 NM [37 km]	6	5	6	5	5	4	4

#### 7.4 VOLUME D'EAU LARGUÉE PAR UN SEUL AÉRONEF À CITERNE (1 HEURE) EN FONCTION DE LA DISTANCE

Le tableau 7-3 s'appuie sur le tableau 7-2 et démontre que le volume d'eau déversé en une heure dépend du nombre de largages possibles par heure (section 7.3), de la taille du réservoir et d'un facteur de perte général qui tient compte de la dérive ou d'autres pertes avant que l'eau atteigne la zone de combustion. Ces diagrammes présument l'écopage d'une pleine charge (remarque : il n'est pas toujours possible d'avoir une pleine charge dans certaines situations, car les aéronefs à citerne doivent réduire la charge ramassée en fonction du poids du carburant à bord).

- Important : ce tableau n'inclut pas l'effet du couvert forestier (c.-à-d. que nous présumons que toute l'eau atteint la surface).

Pris seul, le volume d'eau déversé par heure n'indique pas « l'efficacité ». Il faut aussi tenir compte, minimalement, de l'intensité de l'incendie. De plus, l'empreinte du largage doit présenter une quantité suffisante d'eau pour contenir l'incendie (voir la section 8).

**Tableau 7-3.** Volume total d'eau qui peut être déversé en une heure par un seul aéronef à citerne. Les barres bleues illustrent les valeurs numériques pour faciliter l'évaluation visuelle relative.

**Volume d'eau déversé en une heure (litres/heure)**

Distance par rapport au plan d'eau	CL-415	CL-215	CL-215T	AT-802F Fire Boss	DHC-6 Twin Otter	Bell 212 Réservoir ventral rapide	Bell 212 Réservoir ventral lent
0 NM [0 km]	98 000	65 000	86 000	45 000	33 000	37 000	37 000
1 NM [2 km]	87 000	58 000	77 000	40 000	29 000	28 000	28 000
2 NM [4 km]	78 000	53 000	69 000	35 000	26 000	22 000	22 000
3 NM [6 km]	71 000	49 000	63 000	32 000	23 000	19 000	19 000
4 NM [7 km]	65 000	45 000	57 000	29 000	21 000	16 000	16 000
5 NM [9 km]	60 000	42 000	53 000	27 000	19 000	14 000	14 000
6 NM [11 km]	56 000	39 000	49 000	25 000	18 000	12 000	12 000
7 NM [13 km]	52 000	36 000	46 000	23 000	16 000	11 000	11 000
8 NM [15 km]	49 000	34 000	43 000	21 000	15 000	10 000	10 000
9 NM [17 km]	46 000	32 000	40 000	20 000	14 000	9 000	9 000
10 NM [19 km]	43 000	31 000	38 000	19 000	13 000	9 000	9 000
15 NM [28 km]	34 000	24 000	30 000	15 000	10 000	6 000	6 000
20 NM [37 km]	28 000	20 000	24 000	12 000	8 000	5 000	5 000

## SECTION 8 : EMPREINTE DE LARGAGE « EFFICACE »

---

Dans le présent guide, nous définissons « l'efficacité » comme la mesure de la réduction de l'intensité du feu causée par le largage d'un aéronef à citerne sur le périmètre de feu. Il est impossible de documenter les innombrables scénarios situationnels dans le présent guide. Nous avons donc choisi de présenter un point de comparaison concret de scénarios de largage, en évaluant la capacité des différentes hauteurs d'eau d'un largage à éliminer la combustion accompagnée de flammes d'un certain segment cible.

Une intensité plus élevée nécessite une hauteur d'eau plus importante pour diminuer l'énergie dans la zone de combustion. Dans notre forme modèle d'empreinte de largage (figure 7-1 [a] et [b]), les zones ayant une hauteur d'eau plus élevée sont imbriquées dans l'empreinte de largage elliptique. Un « largage efficace » correspond à la portion de l'empreinte de largage qui réduira l'intensité d'un segment d'un incendie à un état de feu couvant temporaire (c.-à-d. une absence de combustion accompagnée de flammes). Nous faisons référence aux dimensions d'un « largage efficace » en matière de « longueur de largage efficace » et de « largeur de largage efficace ».

Dans ce guide, tant dans les textes que dans les tableaux et les figures présentant les empreintes de largage, nous faisons référence au volume d'eau déversé sur un incendie (ou sur les combustibles non brûlés en marge de l'incendie) en parlant de hauteur d'eau (en mm). Nous faisons simplement une équivalence entre un volume d'eau déversé sur une petite surface et la hauteur de l'eau déversée uniformément sur cette surface. Cette approche est utilisée parce que la hauteur d'eau est plus facile à visualiser que le volume d'eau. Cette équivalence est utilisée également pour qualifier la quantité de pluie tombée. Par conséquent, une hauteur de 1 mm d'eau uniformément répartie sur une surface d'un mètre carré équivaut à 1 kg/m<sup>2</sup> d'eau ou 1 l/m<sup>2</sup> d'eau, d'après la définition normalisée de la densité de l'eau.

Les conditions de ce qui constitue un largage « efficace » dans le présent guide comportent trois éléments.

1. **Réduction de l'intensité** : le volume d'eau (appelé hauteur d'eau) de la portée d'un largage efficace doit réduire l'intensité d'un incendie à un état où il y a absence de flammes (feu couvant).
2. **Durée** : au moins une heure doit s'écouler avant que le feu recommence à se propager au rythme original sur le lieu du largage.
3. **Brèche** : le feu actif ne fera pas de brèche si :
  - La pleine largeur de la bande enflammée à l'emplacement du largage est entièrement couverte par la moitié de la largeur de la portion efficace du largage.
  - La moitié de la largeur du largage efficace est supérieure à la longueur de flamme à l'emplacement du largage (une modification conservatrice du critère de Byram concernant une brèche dans un coupe-feu).

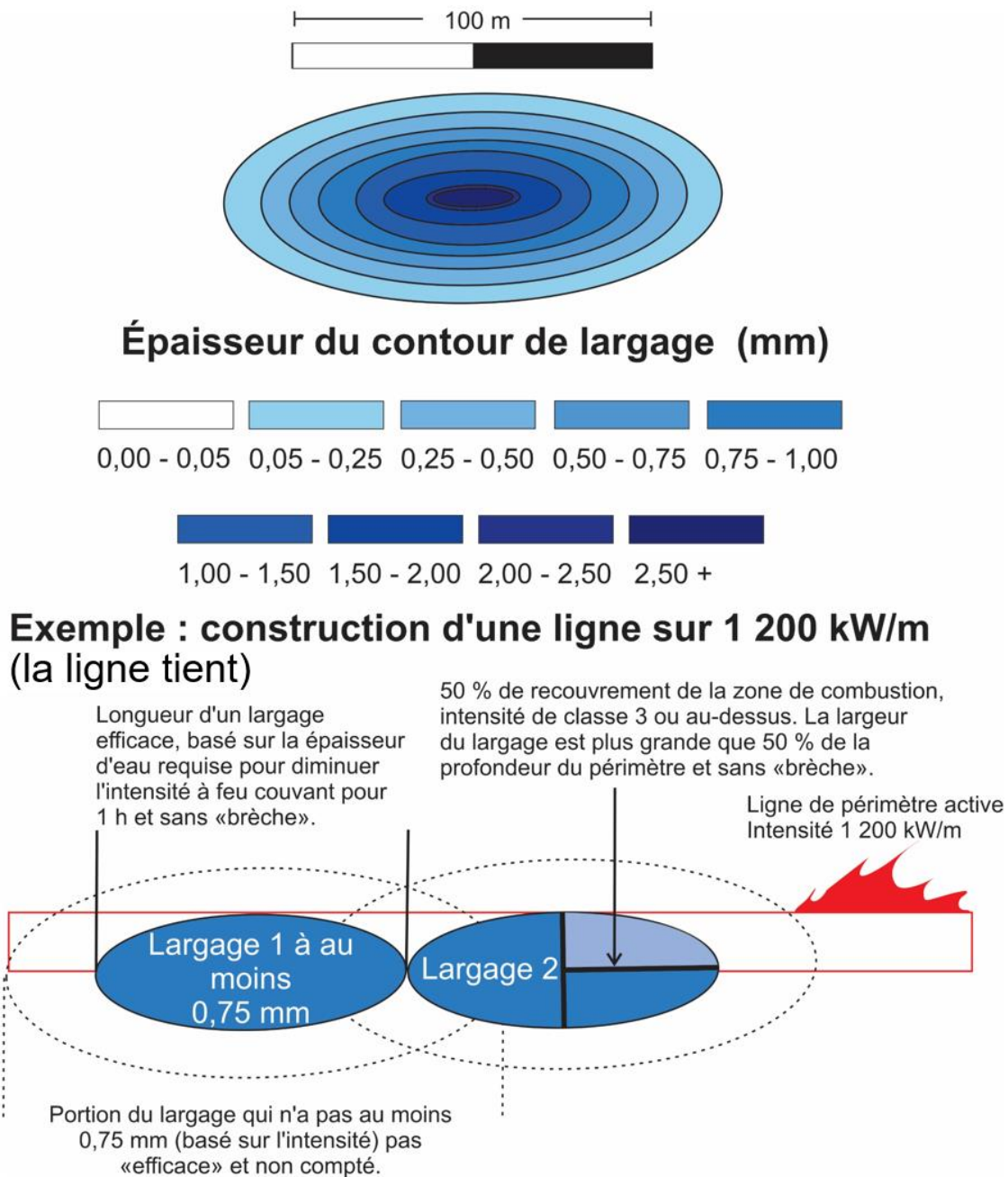
La partie du contour du largage qui satisfait aux conditions mentionnées est considérée comme « contenant » un segment d'une ligne. Un changement des éléments 1 à 3 décrits ci-dessus aura une incidence sur les résultats du modèle; par exemple, si la durée était de 0,5 h au lieu de 1 h. La représentation de cette nouvelle situation nécessiterait un tout nouvel ensemble de tableaux. Afin de maintenir la dimension de ce guide et d'éviter qu'il devienne trop volumineux, nous avons choisi de présenter les résultats en utilisant seulement la définition d'un « largage efficace » présentée.

Comme nous l'avons décrit à la section 7 (et illustré en détail dans l'annexe A2), les largages utilisés dans le modèle sont organisés en un ensemble imbriqué d'ellipses représentant les hauteurs d'eau croissantes déversées au sol (figures 7-1 [a] et [b]). Le contour elliptique qui représente la plus faible quantité d'eau qui réduira l'intensité du feu à un état sans flammes définit l'étendue extérieure du « largage efficace » (figure 8-1).



**Figure 8-1.** Exemple d'une empreinte de largage et de la portion efficace du largage qui réduira l'intensité à un état sans flammes (feu couvant).

Les hauteurs d'eau les plus faibles, à l'extérieur de l'empreinte du « largage efficace », sont présumées ne pas influencer l'intensité du feu d'une manière importante à l'extérieur du largage efficace (c.-à-d. que le chevauchement de plusieurs largages d'un volume d'eau plus faible, moins efficace, n'aura pas d'effet additionnel sur la réduction de l'intensité [voir les lignes pointillées sur la figure 8-2]).



**Figure 8-2.** Exemple du modèle de construction d'une ligne.

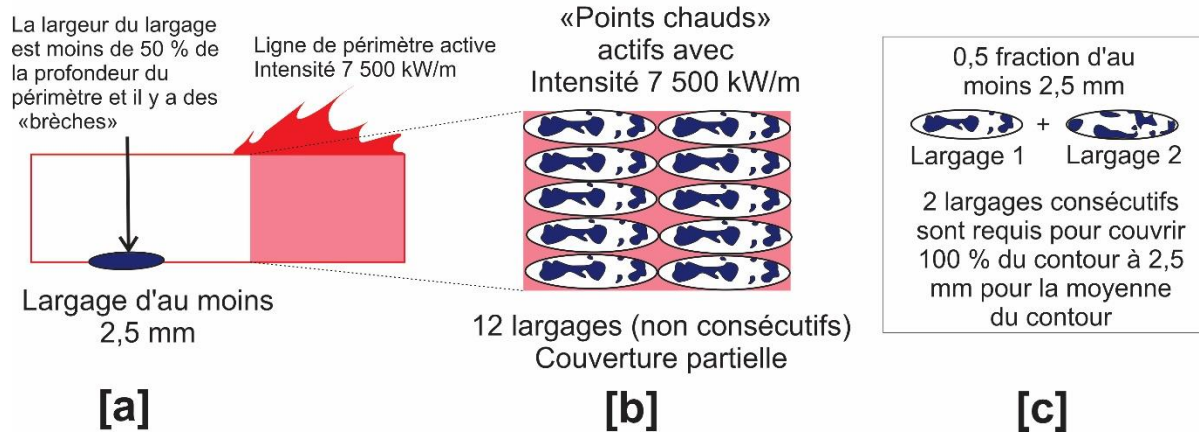
Les observations spatialement détaillées de l'imagerie IR pendant l'expérience de largage (figure 7-1c et description à l'annexe A2) suggèrent que la modélisation de la distribution d'eau pendant un largage, qui ressemble à un ensemble d'ellipses imbriquées, est une approximation raisonnable des zones élargies de l'empreinte où les volumes d'eau sont faibles (c.-à-d. une hauteur inférieure à 1 mm). Les aéronefs à citerne que nous avons étudiés semblaient produire des distributions relativement uniformes à des seuils de hauteur d'eau inférieurs. Toutefois, une interprétation approfondie indiquait que les zones recevant de plus grandes hauteurs

d'eau étaient non contiguës et s'étendaient non uniformément sur ce que nous avons défini comme la zone du contour de largage. Notre méthode d'estimation des dimensions du contour évalue la longueur et la largeur de la région qui englobe ces zones distinctes dont la hauteur est égale ou supérieure à celle attribuée au contour. Par conséquent, les contours de ces régions dont la hauteur d'eau est plus élevée comprennent à la fois les zones qui correspondent à la hauteur seuil spécifique et supérieure ainsi que les zones où la hauteur d'eau est inférieure à la hauteur seuil spécifique du contour. Par exemple, dans la région que nous considérons comme englobée par le contour de 1,5 mm, il y a des zones distinctes à l'intérieur du largage qui sont supérieures à la hauteur de 1,5 mm, et des zones où la hauteur d'eau est inférieure à 1,5 mm. Le tableau 8-1 illustre les estimations de la fraction de la zone dans laquelle les dimensions de largage rapportées ont reçu une plus grande hauteur d'eau que l'extrémité inférieure de la portée du contour. Par exemple, le tableau 8-1 démontre que, pour le CL-415, le CL-215 et l'AT-802F, seulement un tiers (0,33) de la zone à l'intérieur du contour de 1,5 mm contenait réellement des hauteurs d'eau de 1,5 mm et plus. Dans les calculs du modèle énergétique, nous présumons que, pour être efficaces à ces niveaux plus élevés où la distribution de la hauteur d'eau est très variable, plusieurs largages doivent être « superposés » pour atteindre une hauteur de couverture uniforme minimale à l'intérieur du contour complet. À partir de l'exemple précédent, pour obtenir une couverture uniforme d'une hauteur d'au moins 1,5 mm à l'intérieur du contour de largage complet, il faut superposer trois largages, car un tiers (0,33) seulement de la zone a reçu une hauteur supérieure à 1,5 mm par largage individuel (soit  $1/0,33 \approx 3$  largages).

**Tableau 8-1.** Fraction du contour couverte par une hauteur d'eau égale ou supérieure à la hauteur définie pour le contour, pour différents types d'aéronefs à citerne.

Étendue de la hauteur des contours (mm)	CL-415	CL-215T	AT 802F Fire Boss	DHC-6 Twin Otter	Bell 212- RV rapide	Bell 212-RV lent
0,05 – 0,25	1	1	1	1	1	1
0,25 – 0,50	1	1	1	1	1	1
0,50 – 0,75	1	1	1	0,50	1	1
0,75 – 1,00	1	0,50	0,50	0,33	1	1
1,00 – 1,50	0,50	0,50	0,50	0,33	1	1
1,50 – 2,00	0,33	0,33	0,33	0,25	0,50	1
2,00 – 2,50	0,33	0,25	0,33	0,25	0,33	1
> 2,50	0,25	0,20	0,14	0,20	0,17	1

## Exemple : construction de ligne pour 7 500 kW/m (brèches dans la ligne, mais les points chauds tiennent)



**Figure 8-3.** Exemple de contention d'un point chaud et de superposition de largages. Dans le cas d'une brèche de la zone de largage **[a]**, nous présumons que la portion « efficace » des largages est parfaitement déversée sur la cible et estimons l'aire d'un point chaud qu'il est possible d'attaquer et de contenir (p. ex., le rectangle couvre 0,1 ha). Ici, nous ne parlons plus de construire une ligne de suppression, mais bien de contenir un point chaud, soit un petit feu. Toutefois, dans les contours de hauteurs d'eau plus grandes, nous savons que l'eau n'est pas distribuée également sur l'ensemble de l'ellipse, car il y a des poches de hauteur plus grande dans l'ellipse moyenne **[b]**. Nous utilisons la fraction de la couverture du contour de largage afin de déterminer le nombre de largages qu'il faut « superposer » pour couvrir la zone entière du contour de hauteur requise **[c]**. Dans cet exemple, la moitié (50 %) de la couverture du largage a une hauteur d'eau moins 2,5 mm. Par conséquent, il faudrait deux largages (en présumant un alignement parfait) pour que les largages produisent une hauteur distribuée également sur l'ensemble de l'ellipse. Dans cet exemple, il faut 24 largages pour contenir un point chaud de 0,1 ha.

## 8.1 COMPARAISON DES DIMENSIONS DE LARGAGE EFFICACE DES DIFFÉRENTS TYPES D'AÉRONEFS À CITERNE POUR DIVERSES INTENSITÉS DE FEU

Cette section présente des exemples permettant de comparer les empreintes de largage efficace pour différents types d'aéronefs à citerne en fonction de divers types d'incendies et de diverses intensités de feu. Ces diagrammes illustrent l'incidence de la définition d'un « largage efficace » tel que défini dans la section précédente.

Ces tableaux permettent une comparaison directe de la différence des empreintes de largage efficace des aéronefs à citerne. Dans le tableau 8-2, nous présentons un exemple de comportement d'incendie dans un type de combustible C-2 ayant un couvert fermé. Dans ce tableau, l'empreinte du largage est présentée comme un rapport de longueur/largeur de largage (c.-à-d. longueur : largeur, en mètres).

- Reportez-vous à l'annexe A7 pour obtenir l'ensemble complet des diagrammes pour les combustibles C2-et C-3 en couvert fermé et clairsemé, pour le O-1a (100 %) et le S-1 en terrain ouvert.

**Utilisation du diagramme :** sur la ligne supérieure, sélectionnez une colonne qui décrit le comportement du feu, observé ou attendu (tel que décrit par le type d'incendie [de feu couvant à feu de cimes], la vitesse de propagation [ $V_p$ ] et la classe d'intensité. Descendez la colonne pour obtenir la hauteur d'eau nécessaire pour réduire le comportement de ce feu à un feu couvant pendant une certaine période. Puis, continuez à descendre dans cette colonne pour obtenir l'empreinte du largage efficace (pour ce comportement de feu) pour chaque type d'aéronef. Par exemple, la colonne « flambée en chandelle (faible) » permet au lecteur de comparer l'empreinte d'un largage efficace pour chacun des types d'aéronefs à citerne, pour un incendie qui vient tout juste de commencer à monter en feu de cimes intermittent.



**Tableau 8-2.** Comparaison du largage efficace des différents types d'aéronefs à citerne pour le type de combustible C-2, en couvert fermé. Les cellules sont colorées selon le type d'incendie.

**Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion. Longueur: Largeur en mètres (nombre de largages superposés)**

<b>Comportement du feu</b>									
Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	$V_p$ m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	<10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
<b>CL-415</b>	130:50 (1)	90:40 (1)	90:40 (1)	90:40 (1)	70:30 (1)	Br	Br	Br	
<b>CL-215</b>	110:60 (1)	70:40 (1)	70:40 (1)	70:40 (1)	50:30 (2)	30:20 (2)	Br	Br	
<b>CL-215T</b>	110:60 (1)	70:40 (1)	70:40 (1)	70:40 (1)	50:30 (2)	30:20 (2)	Br	Br	
<b>AT-802F Fire Boss</b>	100:40 (1)	70:30 (1)	70:30 (1)	70:30 (1)	40:20 (2)	S.O.	S.O.	S.O.	
<b>DHC-6 Twin Otter</b>	70:30 (1)	40:20 (1)	40:20 (1)	40:20 (2)	20:9 (3)	S.O.	S.O.	S.O.	
<b>Bell 212 Réservoir ventral rapide</b>	50:20 (1)	40:20 (1)	40:20 (1)	40:20 (1)	40:10 (1)	S.O.	S.O.	S.O.	
<b>Bell 212 Réservoir ventral lent</b>	20:10 (1)	20:9 (1)	20:9 (1)	20:9 (1)	20:9 (1)	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## **8.2 COMPARAISON DU NOMBRE DE LARGAGES NÉCESSAIRES PAR DIFFÉRENTS AÉRONEFS À CITERNE POUR CONTENIR UN PÉRIMÈTRE D'INCENDIE UNIFORME DE 100 M.**

Alors que l'intensité du feu augmente, la quantité d'eau nécessaire pour réduire une ligne de feu se propageant activement à un état sans flammes (feu couvant) augmente et la longueur du largage efficace diminue. L'exemple présenté dans le tableau 8-3 illustre le nombre minimal de largages nécessaires pour contenir une section linéaire de 100 m d'un périmètre de feu d'un incendie de combustible C-2 (en présumant que le couvert est très fermé). Les scénarios présentés permettent une comparaison facile des différents aéronefs à citerne pour une gamme de comportements de feu. Dans ces scénarios, nous présumons que l'intensité du feu est uniforme sur les 100 m du périmètre d'incendie et que le périmètre d'incendie est une ligne droite. Les critères de « largage efficace » décrits précédemment sont maintenus.

- Reportez-vous à l'annexe A8 pour obtenir l'ensemble complet des diagrammes d'incendies de couvert fermé et clairsemé, pour les combustibles C2-et C-3, O-1a (100 %) terrain ouvert et S-1 terrain ouvert.

**Utilisation du diagramme :** sur la ligne supérieure, sélectionnez une colonne qui décrit le comportement du feu, observé ou attendu (tel que décrit par le type d'incendie [de feu couvant ou à feu de cimes], la vitesse de propagation [ $V_p$ ] et la classe d'intensité. Descendez la colonne pour obtenir la hauteur d'eau nécessaire pour faire passer le comportement de ce feu à un feu couvant pendant une certaine période. Puis, continuez à descendre dans cette colonne pour obtenir le nombre de largages nécessaires pour contenir un périmètre d'incendie de 100 m, pour chaque aéronef. Par exemple, la colonne « flambée en chandelle (faible) » permet au lecteur de comparer le nombre de largages pour chacun des types d'aéronefs à citerne, pour un incendie qui vient tout juste de commencer à monter en feu de cime intermittent.

**Tableau 8-3.** Nombre de largages nécessaires pour construire et contenir une ligne de feu active de 100 m, dans le combustible C-2 fermé. Les cellules sont colorées selon le type d'incendie.

**Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m**

Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu									
	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Aéronef à citerne	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	0,5 mm	> 4 mm
CL-415		1	1	1	1	2	Br	Br	Br
CL-215		1	1	1	1	2	7	Br	Br
CL-215T		1	1	1	1	2	7	Br	Br
AT-802F Fire Boss		1	1	1	1	2	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		2	2	2	2	12	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 Réservoir ventral rapide		2	2	2	2	3	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 Réservoir ventral lent		5	5	5	5	5	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

### 8.3 COMPARAISON DU NOMBRE DE LARGAGES NÉCESSAIRES DEVANT ÊTRE EFFECTUÉS PAR DIFFÉRENTS AÉRONEFS À CITERNE POUR CONTENIR UN « POINT CHAUD » D'UN HECTARE

Les exemples présentés illustrent le nombre de largages nécessaires pour couvrir complètement et contenir une zone de propagation active d'une superficie d'un hectare. Le tableau 8-4 présente un exemple d'un incendie dans le combustible C-2, ayant un couvert fermé. Ces tableaux diffèrent des diagrammes de construction de ligne de la section précédente. Dans ce cas-ci, la zone de suppression de l'incendie est présumée être une zone relativement compacte en ce qui concerne la longueur et la largeur, et ne représente pas une ligne de feu longue et fine. Les scénarios présentés permettent une comparaison facile des différents aéronefs à citerne en fonction d'une gamme de comportements d'incendie. Toutefois, en raison des hypothèses émises, les résultats doivent être vus comme des minimums idéalisés conçus pour illustrer les différences relatives selon le type d'aéronef à citerne.

Cette simple application du modèle d'efficacité des largages s'appuie sur plusieurs hypothèses. L'intensité du feu est présumée uniforme sur la zone du point chaud d'un hectare. L'empreinte efficace des largages est présumée correspondre parfaitement à l'aire du « point chaud » visé. Cela dit, aucun chevauchement entre les empreintes de largage efficaces n'est considéré dans le cadre de largages multiples.

- Reportez-vous à l'annexe A9 pour obtenir l'ensemble complet des diagrammes d'incendies de couvert fermé et clairsemé, pour les combustibles C2-et C-3, O-1a (100 %) terrain ouvert, S-1 terrain ouvert.

**Utilisation du diagramme :** sur la ligne supérieure, sélectionnez une colonne qui décrit le comportement du feu, observé ou attendu (tel que décrit par le type d'incendie [de feu couvant ou à feu de cime], la vitesse de propagation [ $V_p$ ] et la classe d'intensité. Descendez la colonne pour obtenir la hauteur d'eau nécessaire pour faire passer le comportement de ce feu à un feu couvant pendant une certaine période. Puis, continuez à descendre dans cette colonne pour obtenir le nombre de largages nécessaires pour supprimer un incendie sur un hectare, pour chaque appareil. Par exemple, la colonne « flambée en chandelle (faible) » permet au lecteur de comparer le nombre de largages nécessaires pour couvrir un feu d'un hectare, pour chacun des types d'aéronefs à citerne, pour un incendie qui vient tout juste de commencer à se transformer en feu de cime intermittent.

**Tableau 8-4. Nombre minimal de largages nécessaires pour couvrir un incendie d'une superficie faisant un hectare dans le combustible C-2, selon un scénario de largage sur un couvert fermé**  
**Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare**

Comportement du feu									
	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Aéronef à citerne	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415		2	3	3	3	6	53	96	###
CL-215		2	3	3	3	6	18	65	###
CL-215T		2	3	3	3	6	18	65	###
AT-802F Fire Boss		3	6	6	6	14	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		5	13	13	13	67	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 Réservoir ventral rapide		9	15	15	15	18	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 Réservoir ventral lent		52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largages (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

#### 8.4 NOMBRE TOTAL DE LARGAGES NÉCESSAIRES POUR TROIS DIFFÉRENTES SUPERFICIES D'INCENDIE

Il est évident que l'intensité du feu varie sur le périmètre d'un incendie. Lorsqu'un incendie est propulsé par le vent, l'intensité à l'arrière de l'incendie sera beaucoup moins forte que l'intensité à la tête. La Méthode PCI emploie un modèle elliptique pour estimer la croissance d'un incendie qui se propage, et ce, pour toutes les directions par rapport au vent. Cette information est habituellement présentée comme la vitesse de propagation à la tête, sur le flanc et à l'arrière de l'incendie; toutefois, la vitesse de propagation et l'intensité de la ligne de feu peuvent être calculées à tout point autour de l'ellipse.

Les exemples suivants illustrent les possibles scénarios de suppression (c.-à-d. pour arriver à un état de feu couvant) d'un incendie elliptique relativement petit (< 10 ha) et incorporent l'incidence de la variation de l'intensité autour du périmètre. Les longueurs de largage efficace

(et par conséquent, la vitesse de construction de la ligne) seront donc beaucoup plus grandes à l'arrière d'un feu, par rapport à la tête.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le comportement d'un incendie elliptique et ses conséquences, consultez :

- Le point A1.1, à l'annexe A1, pour une description de la croissance elliptique d'un incendie;
- Le point A1.5, à l'annexe A1, pour une estimation de la longueur du périmètre pour les différentes intensités, en fonction de l'intensité à la tête.

Dans l'exemple ci-dessous, le nombre de largages nécessaires pour les trois superficies d'incendie de combustible C-2 (1 ha, 5 ha et 10 ha) est illustré et les exigences de largage des aéronefs à citerne sont présentées pour une variété de comportements à la tête, attendus ou observés. Chaque scénario comprend une ventilation du pourcentage de la longueur totale d'une ligne de feu selon différentes classes d'intensité (CI1 à CI6) entre la tête et l'arrière de l'incendie. Les exigences des aéronefs à citerne sont résumées en ce qui concerne le nombre de largages requis pour faire passer cette longueur du périmètre à un état sans flammes (feu couvant). Pour permettre l'inclusion de la majorité des dimensions, chaque tableau présente un seul type d'aéronef à citerne.

- Reportez-vous à l'annexe A10 pour obtenir l'ensemble complet des diagrammes d'incendies de couvert fermé et clairsemé pour les combustibles C-2 et C-3, O-1a (100 %) terrain ouvert, S-1 terrain ouvert.

Il est important de souligner l'utilisation de plusieurs autres hypothèses pour créer ces diagrammes synthèses.

- L'évaluation du nombre de largages nécessaires est faite à un instant donné, lorsque l'incendie correspond à la superficie indiquée. Il est évident qu'un feu se propageant activement prendra de l'expansion s'il y a des délais dans le déversement du nombre nécessaire de largages sur le périmètre de l'incendie. L'accroissement du feu n'est pas pris en compte (c.-à-d. que nous ne tenons pas compte du taux d'accroissement du périmètre), même si les taux de propagation sont utilisés dans le modèle de bilan énergétique pour déterminer les dimensions du largage efficace nécessaire.
- Dans un couvert fermé, cette évaluation présume un rapport de longueur/largeur de l'ellipse de 2:1. Dans un couvert ouvert, cette évaluation présume un rapport de longueur/largeur de l'ellipse de 4:1.
- Toutes les hypothèses de la Méthode PCI à propos de la nature elliptique de l'incendie s'appliquent. Même dans la Méthode PCI, l'ellipse est une approximation idéalisée de la croissance du feu. De plus, ici, on présume que le

feu se propage à sa vitesse de propagation à l'équilibre (c.-à-d. sans accélération, même dans l'exemple d'un incendie faisant un hectare).

- Les superficies présentées couvrent ce que nous pensons être une plage possiblement utile. Toutefois, les superficies sont indépendantes des scénarios de comportement du feu. Donc, un incendie de classe d'intensité 5, qui couvre une superficie de seulement un hectare, peut sembler plutôt improbable d'un point de vue du comportement du feu, puisqu'il s'accroîtra très rapidement, mais nous acceptons ce scénario afin que le tableau reste cohérent.
- Le nombre de largages efficaces est calculé séparément pour chaque segment de classe d'intensité du périmètre, sans égard à l'endroit où la longueur du largage dépasse la longueur de la ligne de feu à cette intensité. Par conséquent, le nombre global de largages peut être une surestimation du nombre de largages nécessaires, plus particulièrement pour un incendie d'un hectare.

**Utilisation du diagramme :** la boîte à l'extrême gauche décrit un des trois scénarios de superficie d'incendie **[a]**. La rangée supérieure décrit le comportement à la tête, observé ou attendu, selon le scénario étudié **[b]**. L'intensité du feu autour du périmètre elliptique passe d'un maximum à la tête de l'incendie à un minimum à l'arrière. En descendant vers le bas de la colonne (colonne ayant un contour rouge, dans l'exemple qui suit), on peut constater que les données figurant sur les lignes de chaque superficie d'incendie **[a]** correspondent au pourcentage (entre parenthèses) de ce périmètre de feu pour chaque classe d'intensité (cellules ayant un contour bleu, dans l'exemple qui suit) et donnent une estimation du nombre minimal de largages nécessaires pour qu'un type précis d'aéronef à citerne contienne cette portion du périmètre (c.-à-d. la portion du périmètre d'incendie pour chaque classe d'intensité précise). Au bas de chaque scénario de superficie d'incendie, la rangée « total » correspond au nombre total de largages nécessaires pour ce scénario **[c]**, pour cet aéronef (en présumant que tous les largages sont déversés au même moment — sans réchauffement ou accroissement de l'incendie). Le diagramme présente également le pourcentage du périmètre total qu'il est possible de contenir en tenant compte de l'intensité du front d'incendie. Dans cet exemple, un incendie d'un hectare ayant un périmètre de 400 m brûle dans un combustible de type C-2, et le couvert forestier est fermé. Un aéronef de type CL-415 peut contenir 100 % d'un incendie de surface d'une intensité de classe 3, en cinq largages. La colonne encadrée en rouge démontre que 52 % du périmètre présente une intensité de classe 2 (arrière et flancs) et que ce périmètre peut être contenu avec deux largages. Elle démontre également que 48 % du périmètre présente une intensité de classe 3 (majoritairement à la tête) et que trois largages sont nécessaires pour contenir cette partie du périmètre. Lorsque l'intensité à la tête de l'incendie est très élevée, il y a des situations où ce ne sont pas toutes les portions de l'incendie qui peuvent être contenues, par exemple lorsque le feu crée une brèche dans la zone arrosée par le largage. Dans l'exemple qui suit, on peut constater que dans un autre scénario d'incendie plus intense, il n'est pas possible de contenir





**Tableau 8-5. Nombre de largages nécessaires pour construire une ligne autour de trois petits incendies de combustible C-2 (couvert fermé) au moyen d'un avion-citerne CL-415. Les cellules sont colorées selon le type d'incendie.**

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

<b>Superficie (ha)</b> 1 <b>Périmètre (m)</b> 400	CI1							
	CI2	4 (100 %)	3 (66 %)	2 (52 %)	2 (43 %)	1 (24 %)		
	CI3		2 (34 %)	3 (48 %)	4 (57 %)	3 (38 %)	3 (36 %)	2 (25 %)
	CI4					12 (39 %)	6 (18 %)	6 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>9 (55 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> 5 <b>Périmètre (m)</b> 900	CI1							
	CI2	10 (100 %)	6 (66 %)	5 (52 %)	4 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		5 (34 %)	7 (48 %)	8 (57 %)	5 (38 %)	5 (36 %)	4 (25 %)
	CI4					13 (39 %)	7 (18 %)	5 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>12 (55 %)</b>	<b>9 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> 10 <b>Périmètre (m)</b> 1 200	CI1							
	CI2	13 (100 %)	9 (66 %)	7 (52 %)	6 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	9 (48 %)	11 (57 %)	7 (38 %)	7 (36 %)	5 (25 %)
	CI4					18 (39 %)	9 (18 %)	7 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>16 (55 %)</b>	<b>12 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S.O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre pouvant être contenue.

## SECTION 9 : DIAGRAMMES D'EFFICACITÉ DE LARGAGE D'UN AÉRONEF À CITERNE EN LUTTE DIRECTE

---

Les sections précédentes concernaient le déversement d'eau pour déterminer l'efficacité d'un largage unique, déversé sur un périmètre, afin de faciliter la comparaison directe du rendement des types d'aéronefs à citerne. Dans la présente section, les données présentées dans les tableaux permettent au lecteur d'évaluer le rendement de chaque aéronef au cours d'une attaque directe pour construire une ligne ou viser un point chaud, pour un type de combustible donné. Ces diagrammes peuvent être utilisés pour déterminer les conditions convenant à l'utilisation d'un certain type d'aéronef à citerne, ou pour déterminer si le type d'aéronef à citerne disponible peut satisfaire aux critères particuliers de la mission. Ces évaluations dépendent évidemment des contraintes et des hypothèses (telles qu'énoncées et décrites précédemment).

- **Construction d'une ligne** : elle s'effectue lorsqu'il y a un périmètre actif bien défini qui nécessite d'assembler les largages de manière consécutive.
- **Attaque de point chaud** : l'eau est déversée directement sur un petit incendie (ou une petite cible dans un incendie de plus grande superficie), ce qui permet de réduire rapidement l'intensité.

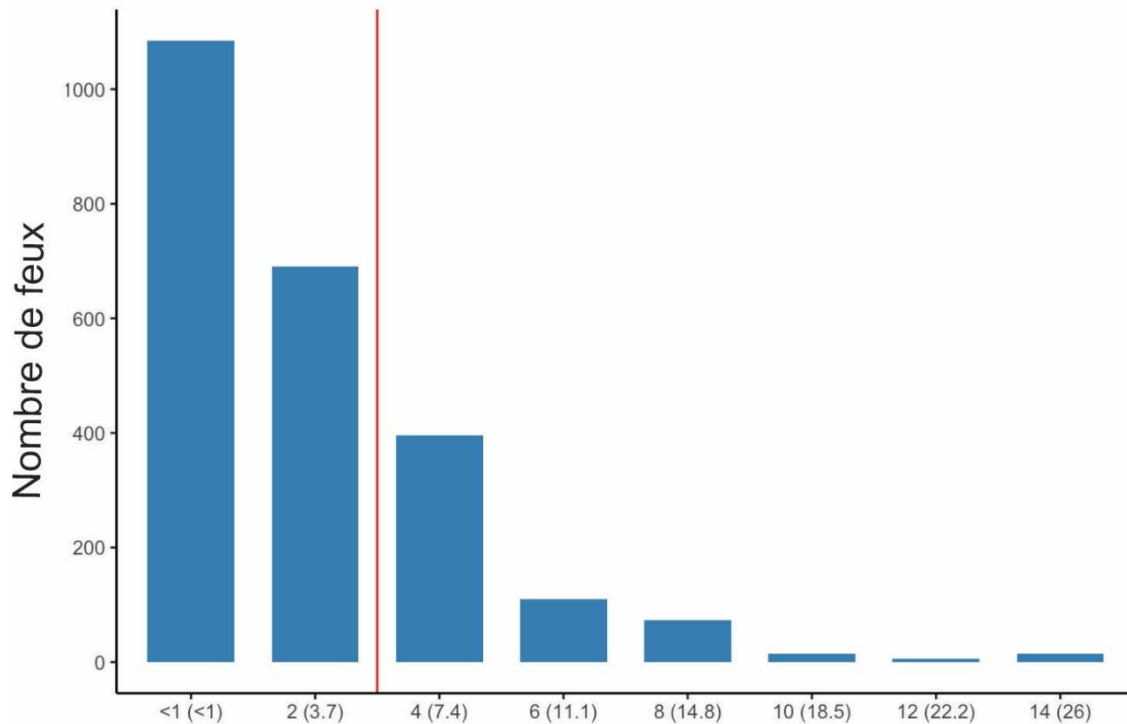
Ces tableaux, par nécessité, simplifient le processus dynamique très complexe propre à la suppression d'incendie par lutte aérienne. Le résultat principal est la longueur de la ligne qu'il est théoriquement possible de « contenir » (c.-à-d. empêcher la propagation pendant au moins une heure avant de déverser de l'eau à nouveau), pour un type d'incendie donné (intensité) et un délai donné entre les largages. Dans une situation où le feu crée une brèche dans les largages versés lors de la construction d'une ligne, mais qu'il est possible d'attaquer un point chaud, la superficie totale qui peut être « contenue » est indiquée. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les tactiques de lutte aérienne en condition réelle, reportez-vous à l'annexe A3.

**Rappel : ce guide n'est pas destiné à être utilisé pour la planification tactique directe à bord d'un aéronef.**

Pour ces diagrammes, nous avons choisi la distance maximale entre le plan d'eau d'écopage et l'incendie en utilisant les registres historiques de lutte aérienne de tous les aéronefs à citerne (figure 9-1). En examinant la distance au plan d'eau d'écopage pour toutes les missions, les données démontrent qu'en Ontario, la distance médiane entre l'incendie et le plan d'eau était d'environ trois milles nautiques (ou environ cinq kilomètres). La répartition historique de la distance entre l'incendie et le plan d'eau est illustrée à la figure 9-1 à des fins d'information. La distance entre le plan d'eau et l'incendie était supérieure à 15 milles nautiques (28 km) pour moins d'un pour cent des missions. Il est important de noter que la répartition de la distance

par rapport au plan d'eau variera selon les différentes régions géographiques, en fonction de la disponibilité de plans d'eau convenables.

## Distance des sources d'eau en Ontario (2007-2020)



Distance en mille nautique (km) entre le feu et la source d'eau

**Figure 9-1.** Répartition de fréquences de la distance d'écopage en Ontario (le trait rouge représente la distance médiane entre l'incendie et l'eau; soit 2,7 NM [5 km]). La distance entre le plan d'eau et l'incendie était supérieure à 15 milles nautiques (28 km) pour moins d'un pour cent des largages. Cette figure représente seulement les incendies ayant fait l'objet d'une attaque aérienne à partir d'un avion-citerne.

### 9.1 UTILISATION DES DIAGRAMMES D'EFFICACITÉ

La figure 9-2 illustre une version annotée du diagramme de construction d'une ligne. L'exemple met en évidence une situation où il faut quatre minutes entre les largages (voir la section identifiée par le cercle n° 1, dans l'exemple qui suit). Le nombre entre parenthèses figurant à côté du délai entre les largages donne le nombre d'aéronefs à citerne de ce type qui sont nécessaires lorsque la distance à l'eau est de 2,7 NM, ou 5 km (section identifiée par le cercle n° 2, dans l'exemple). Ainsi, lorsqu'il y a un délai de 4 minutes entre les largages, un maximum de 15 largages peut être effectué en une heure avec cet aéronef à citerne, c'est-à-dire que 36 000 litres d'eau pourront être déversés sur la ligne de feu.

Après avoir déterminé le nombre de largages possibles pour une période d'une heure, nous pouvons évaluer la longueur de la ligne pouvant contenir l'incendie, qui peut être construite en

une heure. Les colonnes de la partie principale de ce tableau sont conçues pour présenter une gamme de comportements d'incendie possibles. Les en-têtes de ces colonnes fournissent des descriptions tant qualitatives que quantitatives du comportement du feu, en fonction des valeurs calculées selon la Méthode PCI et les conditions présumées. Dans l'exemple de la figure 9-2, un incendie dans un combustible O-1a (herbe) se propage comme un incendie de surface (voir la section identifiée par le cercle n° 2) à une vitesse de 10 m/min, et l'intensité du feu est de 1 000 kW/m, c'est-à-dire de classe 3 (CI3). Compte tenu du point de rencontre des sections identifiées par les cercles 1 et 2, la zone ombragée bleue indique que les largages devraient être « efficaces » pour construire une ligne et que l'aéronef à citerne choisi peut établir et contenir un périmètre de 1 000 m, pendant une heure d'activité continue. Selon le tableau, si le comportement du feu s'accroissait à 30 m/min (voir la section identifiée par le cercle n° 3), il ne serait plus possible de construire une ligne pouvant être contenue. Toutefois, la zone ombragée rouge indique qu'il est encore possible de traiter efficacement les zones de point chaud. Dans ce cas, la zone ombragée rouge plus pâle indique la superficie qui peut être gérée efficacement. Si le comportement du feu était plus intense (voir la section identifiée par le cercle n° 4), ni la construction d'une ligne ni l'attaque visant un point chaud ne seraient efficaces. Dans ce cas, la mention « S.O. » (zone ombragée en violet) indique que le comportement du feu dépasse la capacité opérationnelle de l'aéronef à citerne (que nous avons déjà définie dans le tableau 4-1).

Parallèlement à la construction d'une ligne ou à l'attaque visant un point chaud dans la portion supérieure des diagrammes, vous pouvez également descendre la colonne appropriée jusqu'à la section inférieure, qui présente plusieurs points de référence pour un seul largage à une intensité donnée. Dans la colonne identifiée par le cercle n° 5 dans la figure 9-2, nous pouvons constater qu'un seul largage « efficace » peut couvrir une superficie de 0,17 ha et que les dimensions efficaces de ce largage sont d'environ 70 m sur 30 m. Le diagramme indique également (sur la ligne parlant des largages superposés) que, pour ce type spécifique de combustible, à l'intensité choisie, seul un largage est nécessaire pour obtenir l'efficacité sur la superficie indiquée. Dans certains cas, pour atteindre la couverture d'eau requise complète sur la zone de largage définie, il faut plus d'un largage au même endroit. Ce constat peut être observé dans la figure 9-2, où le tableau indique que, pour le scénario de comportement de feu intense (identifié par le cercle n° 6), il faut empiler trois largages. Cette nécessité de « largages empilés » et son estimation à partir de données expérimentales d'empreintes de largage détaillées spatialement sont décrites dans la section 8 et illustrées dans la figure 8-3.

La classification d'un largage capable de contenir un feu qui se propage est déterminée par une évaluation de la possibilité que le feu se propage et fasse simplement une brèche dans la largeur du largage efficace. Cet indicateur s'appuie sur la longueur de flamme, la largeur de la bande enflammée et la demi-largeur d'un largage. Il est illustré dans l'avant-dernière ligne du tableau comme indicateur de brèche « Oui/Non ». La dernière ligne de la colonne illustre la hauteur d'eau du largage que le modèle énergétique estime comme étant nécessaire pour le comportement d'incendie sélectionné. Dans la colonne identifiée par le cercle n° 5, dans la

figure 9-2, cette valeur finale suggère que la hauteur d'eau du largage est de 0,75 mm, alors que dans le scénario d'intensité plus élevée (identifié par le cercle n° 7), la hauteur est de 2 mm. Ces hauteurs d'eau (telles qu'utilisées lorsque l'on mesure la pluie) correspondent au volume déversé en litre (l) par mètre carré (m<sup>2</sup>) et sont conceptuellement équivalentes au niveau de couverture utilisé comme descripteur de la couverture d'eau d'un aéronef à citerne dans d'autres documents.

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) Nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			Comportement du feu									
	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) <i>Ajusté pour la dérive et autres pertes</i>	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)	
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)	
			Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)	
1 (6)	60	144 000		7 000	4 000	4 000	4 000	1 000			S.O.	
2 (3)	30	72 000		3 000	2 000	2 000	2 000	600			S.O.	
3 (2)	20	48 000		2 000	1 000	1 000	1 000	400			S.O.	
4 (2)	15	36 000		2 000	1 000	1 000	1 000	300			S.O.	
5 (2)	12	29 000		1 000	900	900	900	300			S.O.	
6 (1)	10	24 000		1 000	700	700	700	200			S.O.	
7 (1)	9	21 000		900	600	600	600	200			S.O.	
8 (1)	8	18 000		800	600	600	600	200			S.O.	
9 (1)	7	16 000		700	500	500	500	100			S.O.	
10 (1)	6	14 000		700	400	400	400	100			S.O.	
30 (1)	2	5 000		200	100	100	100	40			S.O.	
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000- 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1 ha	
Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)											S.O.	
Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)												
SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,40	0,40	0,25	0,17	0,06	0,06	0,0	0,02			
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		110	110	90	70	40	40	20	10			
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	50	40	30	20	20	10	5			
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	2	3	3			
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON			
Hauteur minimum d'eau dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00			

Figure 9-2. Démonstration de la lecture des diagrammes de construction d'une ligne.

## 9.2 DIAGRAMME DE CONSTRUCTION D'UNE LIGNE ET D'ATTAQUE VISANT UN POINT CHAUD POUR UN CL-415 (C-2, COUVERT FERMÉ)

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur représente l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C1)	300 (C2)	700 (C3)	900 (C3)	1 300 (C3)	3 200 (C4)	7 700 (C5)	12 000 (C6)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙
1 (6)	60	295 000		8 000	3 000	3 000	3 000	3 000			
2 (3)	30	147 000		4 000	2 000	2 000	2 000	2 000			
3 (2)	20	98 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000			
4 (2)	15	74 000		2 000	800	800	800	800			
5 (2)	12	59 000		2 000	700	700	700	600			
6 (1)	10	49 000		1 000	600	600	600	500			
7 (1)	9	42 000		1 000	500	500	500	400			
8 (1)	8	37 000		900	400	400	400	400			
9 (1)	7	33 000		800	400	400	400	300			
10 (1)	6	29 000		800	300	300	300	300			
30 (1)	2	10 000		300	100	100	100	100			
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000 à < 3 000 mètres	3 000 à 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 – 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1 ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,52	0,26	0,26	0,26	0,13	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	90	90	90	70	30	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	40	40	40	30	7	5	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	2	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

- Reportez-vous à l'annexe A11 pour obtenir l'ensemble complet des diagrammes pour chaque aéronef à citerne, pour des incendies à couvert fermé et à couvert clairsemé dans les combustibles C-2 (pessière boréale) et C-3 (pins gris), O-1a (herbes) (100 %) en terrain ouvert, S-1 (rémanents de pins gris) en terrain ouvert.

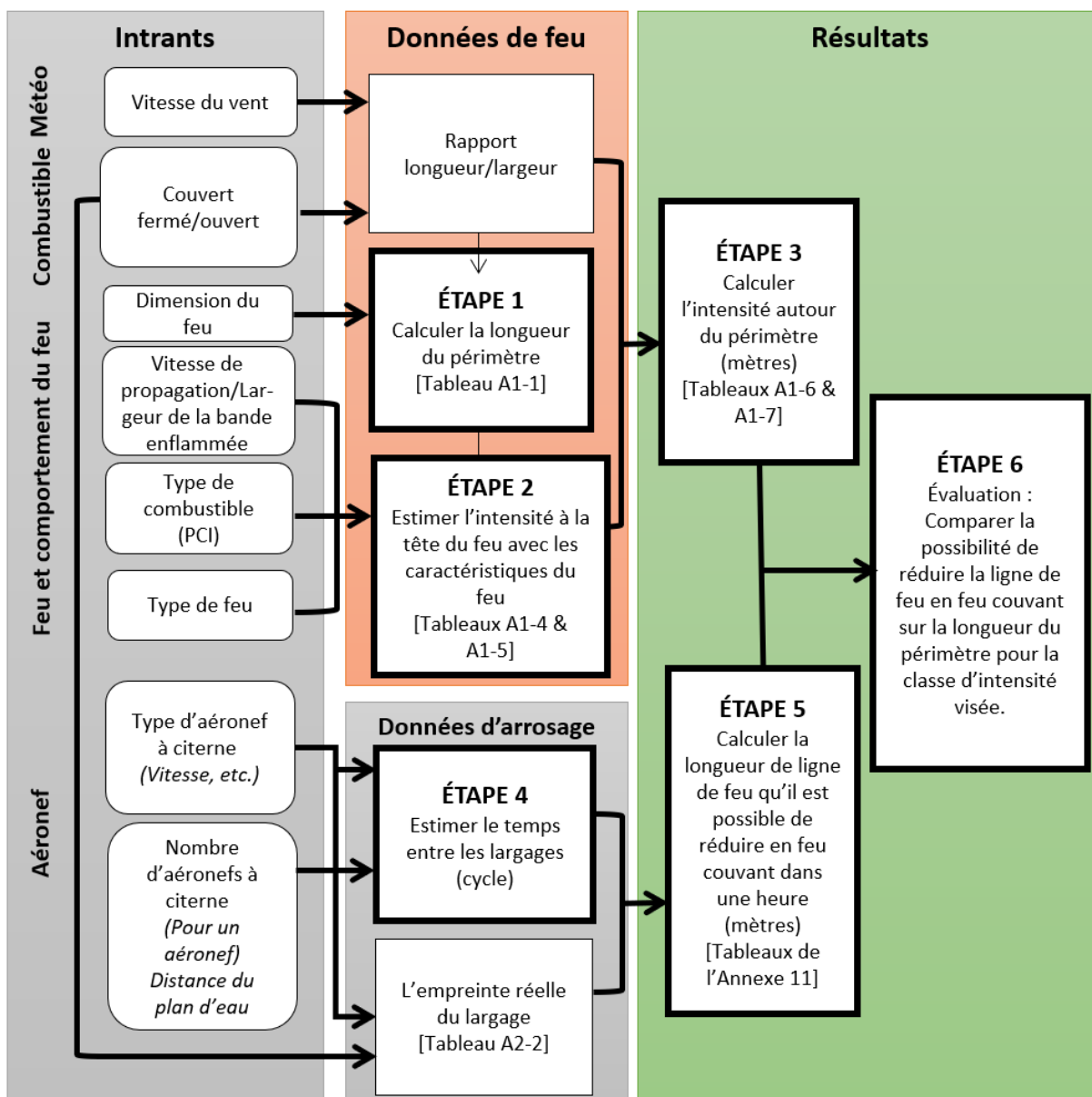
## SECTION 10 : UTILISATION PRATIQUE DU GUIDE

---

Nous avons organisé le guide afin qu'il y ait une progression dans la complexité de la comparaison du nombre de largages que les aéronefs à citerne peuvent réaliser pendant une mission, jusqu'à la construction d'une ligne efficace. Il y a également plusieurs sections connexes, notamment l'annexe A4, au sujet de l'utilisation de l'hélico-citerne. Comme mentionné précédemment, il y a plusieurs façons d'utiliser ce guide. Notamment, il peut être utilisé en suivant l'ensemble de ces étapes et en remplissant le tableau du cadre de travail ci-dessous.

Pour aider à déterminer la longueur de la ligne de feu qui peut être contenue à partir d'un scénario et d'un aéronef à citerne en particulier, la figure 10-1 illustre les intrants et les résultats. Ce guide comporte plusieurs sections qui peuvent être consultées pour déterminer les différents éléments requis. Par exemple, si vous devez estimer la superficie d'un incendie, l'**étape 1** fournira des diagrammes qui permettent l'estimation de la longueur du périmètre en fonction de la superficie. Si la longueur du périmètre (étape 1) est déjà connue, vous pouvez passer à l'**étape 2** et estimer l'intensité du feu au front à partir de plusieurs caractéristiques du feu qui sont observables. Après avoir effectué les étapes 1 et 2, la prochaine étape (**étape 3**) consiste à déterminer la portion du périmètre de l'incendie qui peut bel et bien être combattue compte tenu de la variation de l'intensité entre la tête et l'arrière du feu. Après l'identification des cibles potentielles (c.-à-d. différentes longueurs de périmètre par classe d'intensité de ligne de feu), il est temps de tenir compte des différents types d'aéronefs à citerne. Pour un scénario donné, lorsqu'un type d'aéronef à citerne est connu (**étape 4**), il faut une estimation du possible temps entre les largages, puis tenir compte des dimensions de largage efficace pour l'intensité de la section ciblée de la ligne, et calculer la longueur de la ligne qu'il est possible de contenir (**étape 5**). Finalement, l'**étape 6** permet de déterminer l'adéquation entre la mission de l'aéronef à citerne et le scénario d'incendie. S'il n'y a pas d'adéquation, il faut étudier la possibilité de modifier le temps entre les largages (p. ex., ajout d'aéronefs à citerne au circuit) ou d'utiliser un autre type d'aéronef à citerne.

Ce processus peut également être organisé logiquement dans un tableau (tableau 10-1); toutefois, il faut souligner que cette feuille de travail n'est pas aussi explicitement prédictive que certaines autres feuilles de travail similaires provenant du livre rouge (Taylor et Alexander, 2018). Elle permet aux utilisateurs d'étudier une façon d'utiliser les diverses données contenues dans ce guide d'une manière précise.



**Figure 10-1.** Illustration des interactions entre les intrants et les résultats afin de déterminer si la ligne de suppression tiendra pour un scénario et un aéronef spécifiques.



**Tableau 10-1. Feuille de travail de lutte directe — Construction d'une ligne.**

Estimer le type de combustible repère de la Méthode PCI		Type de combustible	Couvert forestier fermé (2 :1)			Combustibles en terrain ouvert (4 :1)	
Étape 1	Calcul de la longueur totale du périmètre	Estimation de la superficie de l'incendie, écrire plus bas	Sélectionner la description de combustible la plus représentative. Consigner la « longueur du périmètre » correspondant à la superficie de l'incendie. Descendre la colonne jusqu'au rapport longueur:largeur approprié.				
	Tableau A1-1	Superficie (ha)	Longueur totale du périmètre (PL) (m)		Longueur totale du périmètre (PL) (m)		
Étape 2	Estimer l'intensité du feu au front (IFF)	Estimer la vitesse de propagation	IFF et classe d'intensité (Classe d'intensité [CI]) (kW/m)			IFF et classe d'intensité (Classe d'intensité [CI]) (kW/m)	
	Tableau A1-4	(V <sub>p</sub> ) (m/min)	Niveau d'intensité Bas <input type="checkbox"/> Élevé <input type="checkbox"/>			Niveau d'intensité Bas <input type="checkbox"/> Élevé <input type="checkbox"/>	
Étape 3a	Calculer la classe d'intensité (CI) autour du périmètre	Utiliser le même rapport longueur:largeur; utiliser l'intensité du feu au front (IFF) et l'étendue (faible ou élevée); entrer le % de la longueur totale du périmètre pour chaque classe d'intensité. Inscire en décimal (Ex. : 65 % = 0,65)					
	Tableau A1-6 (2 :1) Tableau A1-7 (4 :1)	CI 1		(%)		(%)	
		CI 2		(%)		(%)	
		CI 3		(%)		(%)	
		CI 4		(%)		(%)	
		CI 5		(%)		(%)	
CI 6		(%)		(%)			
Étape 3b	Calculer la longueur du périmètre pour différentes classes C	CI1	CI2	CI3	CI4	CI5	CI6
	3b (PL étape 1) x (% étape 3a) = Longueur du périmètre à IC (m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Étapes 4 et 5	Sélectionner l'appareil et estimer le cycle temporel	Type d'appareil :			Cycle temporel :		
	4a : Longueur de la ligne qu'il est possible de faire passer à un feu couvant (pour 1 h) Annexe A11	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Étape 6	Évaluer le meilleur type d'aéronef à citerne	Longueur du périmètre total à CI (4a – 3b)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Résultats	Si l'étape 6 produit un résultat négatif, la ligne est réduite. Dans le cas d'un résultat positif, la ligne continue de grandir. Note : chaque CI est considérée indépendamment, c.-à-d. qu'il peut falloir plus d'une heure, comme indiqué dans les tableaux de l'annexe A11, pour contenir tous les segments. En débutant avec la plus haute CI, nous pouvons estimer grossièrement le surplus de ligne pour une CI inférieure.						

## SECTION 11 : GLOSSAIRE

---

- **Adéquation ou capacités opérationnelles** : dans le monde réel, il y a certaines contraintes opérationnelles quant à la possibilité de vol d'un aéronef à proximité ou au-dessus d'un feu actif (p. ex., visibilité, turbulence et chaleur). Ce terme décrit certaines règles simples fondées sur la Méthode PCI pour souligner les situations qui limiteraient la capacité d'un aéronef à citerne à larguer directement son chargement sur la zone de combustion en fonction de la fraction consommée des cimes et de l'intensité du feu.
- **Aéronef à citerne** : aéronef (à voilure rotative [hélicoptère] ou fixe [avion]) qui transporte et largue de l'eau (possiblement additionnée de suppresseurs ou de retardateurs d'incendie) pendant les opérations aériennes de lutte contre les incendies. Il existe plusieurs types d'aéronefs à citerne et leur classification varie selon les agences, par exemple : écopeur, siphon, godet, aéronef terrestre, avion-citerne monomoteur. Les attributs « léger », « intermédiaire », « lourd » ou « très lourd » sont choisis en fonction du nombre de litres largués ou de la taille de l'aéronef à citerne (terme général pour *bombardier d'eau*, *avion-citerne*, *hélico-citerne* ou *hélicoptère-citerne*).
- **Aéropointeur** : personne responsable de diriger, de coordonner et de superviser une opération d'attaque aérienne sur les feux de forêt impliquant l'utilisation d'un aéronef pour déverser de l'eau (ou des suppresseurs ou retardateurs d'incendie) sur un feu de forêt.
- **Attaque aérienne** : opération de lutte contre les feux de forêt impliquant l'utilisation d'un aéronef pour déverser de l'eau (ou des suppresseurs ou retardateurs d'incendie) sur un feu de forêt.
- **Attaque initiale** : action initiale rapide (généralement sur de petits feux) pour réduire la vitesse de propagation et l'intensité afin de faciliter le suivi par l'équipe au sol.
- **Attaque de point chaud** : déversement d'eau directement sur un petit incendie (ou une petite cible dans un incendie de plus grande superficie), ce qui permet de réduire rapidement l'intensité. Cette tactique est habituellement utilisée pour l'attaque initiale.
- **Attaque soutenue** : se dit d'une opération de lutte contre les feux de forêt lorsque les largages (ou le bombardement d'eau) se poursuivent pendant plus de deux heures. Cette tactique est surtout employée lorsque l'incendie est agressif ou difficilement contenu par l'attaque initiale.
- **Chevauchement latéral (*lapped on*)** : tactique de largages superposés latéralement sur un largage précédent. La norme de chevauchement est d'un tiers.
- **Construction d'une barrière** : gestion préalable d'une zone en avant du feu afin de créer une barrière qui arrêtera ou orientera un incendie.
- **Construction d'une ligne de suppression** : déversement d'eau directement sur un segment du périmètre de la ligne de feu, réduisant l'intensité du feu dans cette portion de la ligne de feu à un niveau plus facile à maîtriser par les équipes au sol.

- **Efficacité** : mesure dans laquelle un aéronef à citerne changera l'intensité du feu sur un périmètre d'incendie ou un point chaud jusqu'à un niveau acceptable, dans ce cas en un feu couvant.
- **Empreinte de largage (ou empreinte)** : empreinte au sol de la charge larguée par l'aéronef à citerne, qui peut être caractérisée par la position, l'orientation, la dimension, la forme et la répartition de la hauteur d'eau (ou de supresseurs ou retardateurs d'incendie) à l'intérieur de ses limites.
- **Largage efficace** : portion de l'empreinte du largage considérée comme étant efficace pour réduire l'intensité à un niveau acceptable, c.-à-d. en excluant les parties recevant très peu d'eau ou une couverture clairsemée. Nous faisons référence aux dimensions d'un largage efficace en parlant de la longueur de largage efficace et de la largeur de largage efficace.
- **Largage total (par salve)** : un seul déchargement de la pleine capacité des réservoirs de l'aéronef à citerne.
- **Mission de soutien** : mission généralement entreprise après la phase d'attaque initiale ou dans une section d'un incendie plus important où il n'y a pas de personnel au sol. Les actions comprennent le refroidissement des points chauds, le maintien d'une section de la ligne, la protection des biens ou l'extinction de feux disséminés.
- **Progression arrière (rolled up)** : tactique consistant à relier les largages à partir de la tête (front) d'un largage précédent ou d'un point de référence.
- **Progression avant (tagged on)** : tactique consistant à relier les largages à partir de l'arrière d'un largage précédent ou d'un point de référence.
- **Réduction en un feu couvant** : tactique qui vise à réduire l'intensité du feu à des niveaux où, bien que la combustion se poursuive à l'intérieur de la couche de combustible, le feu ne se propage pas activement. Le taux de combustion dans la zone de largage reviendra éventuellement aux niveaux où le feu recommence à se propager, s'il n'y a pas d'autres largages sur le périmètre.
- **Temps entre les largages (ou délai entre les largages)** : délai entre les largages sur une portion donnée de l'incendie.



## SECTION 12 : REMERCIEMENTS

---

Les auteurs reconnaissent la contribution des personnes suivantes dans la conception des expériences et la fourniture des données nécessaires pour soutenir les modèles présentés dans ce guide. Toute omission est involontaire.

Cet ouvrage n'aurait pu être préparé sans l'aide et la participation de l'équipe d'aéropointeurs de l'Ontario et du personnel d'aviation. Nous remercions le groupe de gestion des incendies, les SUALFF et les équipages contractuels, les garde-feux et le personnel de soutien qui ont participé aux essais d'évaluation du largage. Nous souhaitons également remercier les organismes suivants pour leur participation, leur soutien et leur précieux apport :

- Les organismes canadiens de gestion des incendies de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, du Manitoba, du Nouveau-Brunswick, du Québec, de la Saskatchewan, des Territoires du Nord-Ouest, du Yukon, ainsi que le ministère des Ressources naturelles du Minnesota, aux États-Unis.

Un remerciement plus particulier est adressé à la Ville de Dryden (Ontario, Canada) de même qu'à l'autorité aéroportuaire de l'aéroport régional de Dryden et à son personnel, qui a fourni l'emplacement des essais d'évaluation du largage et le soutien logistique.

Nous sommes reconnaissants pour le soutien technique et les conseils reçus de Rex Hsieh et Razim Refai de FPInnovations; Alexandre Charland du Service canadien des forêts; David Martell de l'Université de Toronto; Dan Olds et Matthew Woodwick du ministère des Ressources naturelles du Minnesota; Todd Brough, Rob McAlpine, Blair McKenzie, Shelly Williams et Mike Shapland du ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario (MRNF).

Nous remercions aussi les membres du Groupe de travail sur l'aviation du Centre interservices des feux de forêt du Canada pour leur précieuse rétroaction.

Les photographies sont utilisées avec les permissions d'Alison Bezubiak, Chris Marchand, Mike Wotton, Chris Sherwin ainsi que de l'équipe des opérations aériennes de l'Ontario.

Nous sommes également reconnaissants de l'aide apportée par les personnes suivantes pour la révision avant publication :

- Craig Burch, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Mike Coyne, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Kent Fraser, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Marc Larche, Société de protection des forêts contre le feu
- Tim Lynham, retraité du Service canadien des forêts
- Andrew Reid, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Lani Skene, ministère des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario
- Daniel Thompson, Service canadien des forêts
- Douglas G. Woolford, University of Western Ontario

Nous aimerions aussi remercier Stan Phippen, Jacques Larouche et Meghan Sloane du Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada pour la préparation de la publication du guide.

## **SECTION 13 : RÉFÉRENCES**

---

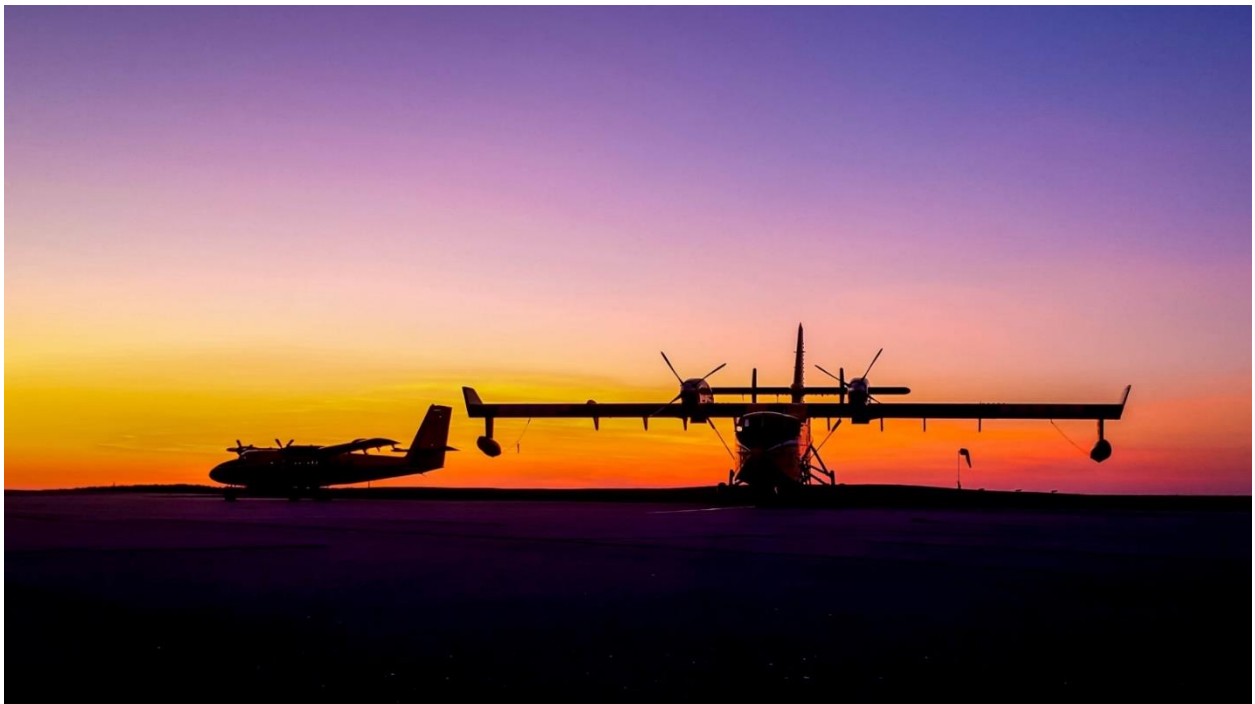
- Albini, F.A. 1981. A model for the wind-blown flame from a line fire. *Combustion and Flame*, 43, 155-174. Doi: 10.1016/0010-2180(81)90014-6
- Albini, F.A.; Stocks, B.J. 1986. Predicted and observed rates of spread of crown fires in immature jack pine. *Combustion Science and Technology*, 48(1-2), 65-76. Doi: 10.1080/00102208608923884
- Alexander, M.E. 1982. Calculating and interpreting forest fire intensities. *Canadian Journal of Botany*, 60(4), 349-357. Doi: 10.1139/b82-048
- Alexander, M.E.; de Groot, W.J. 1988. Fire behaviour in jack pine stands as related to the Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta.
- Anderson, H. E. (1969). Heat transfer and fire spread. Res. Pap. INT-RP-69. Ogden, Utah: US Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 20 p., 69.
- Aviation Forest Fire and Emergency Services (AFFES). 2015. AV110 Air Attack Officer Course. Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry. Internal Document.
- Butler, B.W.; Cohen, J.; Latham, D.J.; Schuette, R.D.; Sopko, P.; Shannon, K.S.; Jimenez, D.; Bradshaw, L.S. 2004a. Measurements of radiant emissive power and temperatures in crown fires. *Canadian Journal of Forest Research*, 34(8), 1577-1587. Doi: 10.1139/x04-060
- Butler, B.W.; Finney, M.A.; Andrews, P.L.; Albini, F.A. 2004b. A radiation-driven model for crown fire spread. *Canadian Journal of Forest Research*, 34(8), 1588-1599. Doi:10.1139/x04-074
- Byram, G.M. 1959. Combustion of forest fuels. Pp. 61-89 in K. P. Davis (Ed.), *Forest Fire Control and Use*. McGraw-Hill Book Company, Inc. G. M.
- Forestry Canada Fire Danger Group (FCFDR). 1992. Development and structure of the Canadian Forest Fire Behaviour Prediction System. Information Report ST-X-3. Forestry Canada, Headquarters, Fire Danger Group and Science and Sustainable Development Directorate, Ottawa. 64 p.
- Foster, W. T. 1962. Aircraft in forest fire control in Ontario. *The Forestry Chronicle*, 38(1), 38-48. Doi:10.5558/tfc38038-1

- Hirsch, K. G. 1996. Canadian Forest Fire Behaviour Prediction (FBP) System: user's guide. Special Report 7. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. 122 p.
- Hirsch, K.; Martell, D.L. 1996. A review of initial attack fire crew productivity and effectiveness. *International Journal of Wildland Fire*, 6(4), 199-215. Doi:10.1071/WF9960199
- Kidnie, S.; Wotton, B.M. 2015. Characterization of the fuel and fire environment in southern Ontario's tallgrass prairie. *International Journal of Wildland Fire*, 24(8), 1118-1128. Doi:10.1071/WF14214
- Loane, I. T.; Gould, J. S. 1986. Aerial suppression of bushfires: cost-benefit study for Victoria. National Bushfire Research Unit, CSIRO Division of Forest Research.
- Nelson, R.M.; Butler, B.W.; Weise, D.R. 2011. Entrainment regimes and flame characteristics of wildland fires. *International Journal of Wildland Fire*, 21(2), 127-140. Doi: 10.1071/WF10034
- Ontario Ministry of Natural Resources, Aviation and Fire Management Branch (OPAS)—Canada's Aviation Hall of Fame. (2021, February 15). <https://cahf.ca/ontario-ministry-of-natural-resources-aviation-and-fire-management-branch-opas/>
- Prichard, S.J.; Ottmar, R.D.; Anderson, G.K. 2007. CONSUME user's guide and scientific documentation. Disponible en ligne : [http://www.fs.fed.us/pnw/fera/research/smoke/consume/consume30\\_users\\_guide.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/fera/research/smoke/consume/consume30_users_guide.pdf) (consulté le 04 08 2022). [En anglais seulement]
- Reinhardt, E.D.; Keane, R.E.; Brown, J.K. 1997. First order fire effects model: FOFEM. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, Utah, GTR-INT-344. Doi.:10.2737/INT-GTR-344
- Taylor, S.W.; Alexander, M.E. 2018. A field guide to the Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System. Third edition. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, BC.
- Taylor, S.W.; Wotton, B.M. Alexander, M.E., Dalrymple, G.N. 2004. Variation in wind and crown fire behaviour in a northern jack pine – black spruce forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 34(8),1561-1576. Doi:10.1139/x04-116
- Thomasson, J. 2012. Improving the visual assessment method of measuring cup amounts in airtanker drop tests. FP Innovations, Wildfire Operations Research. Hinton, Alberta.
- Van Wagner CE (1977). A method of computing fine fuel moisture content throughout the diurnal cycle. Information Report PS-X-69. Canadian Forest Service, Petawawa, Ontario. 15 p.

- Van Wagner, C.E. 1987. Development and Structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System; Forestry Technical Report 35. Canadian Forestry Service, Headquarters, Ottawa, ON. 35 p.
- Van Wagner, C.E. 1989. Prediction of crown fire behaviour in conifer stands. Pp. 207-212 in D. C. MacIver.; H. Auld.; R. Whitewood (Eds.), Proceedings of the 10<sup>th</sup> Conference on Fire and Forest Meteorology. April 17-21, 1989, Ottawa, ON, Canada.
- West, B. 1974. The Firebirds: How Bush Flying Won Its Wings. Ministry of Natural Resources.
- Wotton B.M. 2009. A grass moisture model for the Canadian Forest Fire Danger Rating System. In Proceedings Eighth Fire and Forest Meteorology Symposium. Kalispell, MT, Oct 13-15, 2009.
- Wotton, B.M.; Flannigan, M.D.; Marshall, G.A. 2017. Potential climate change impacts on fire intensity and key wildfire suppression thresholds in Canada. Environmental Research Letters, 12(9), 095003. Doi: 10.1088/1748-9326/aa7e6e
- Wotton B.M.; Gould, J.S.; McCaw, W.L.; Cheney, N.P.; Taylor, S.W. 2011. Flame temperature and residence time of fires in dry eucalypt forest. International Journal of Wildland Fire, 22(3), 270-281. Doi:10.1071/WF10127.
- Wotton, B.M.; Martin, T. L. 1998. Temperature variation in vertical flames from a surface fire. Pages 533-545. In *Proceedings 3<sup>rd</sup> International Conference on Forest Fire Research and 14<sup>th</sup> Conference on Fire and Forest Meteorology*. November 16-20, 1998. Luso, Portugal.
- Wotton, B.M.; Stocks, B.J. 2006. Fire management in Canada: vulnerability and risk trends. Pp 49-55 in K. Hirsch and P. Fuglem (Eds.), Canadian Wildland Fire Strategy: background syntheses, analyses, and perspectives.



# Annexes





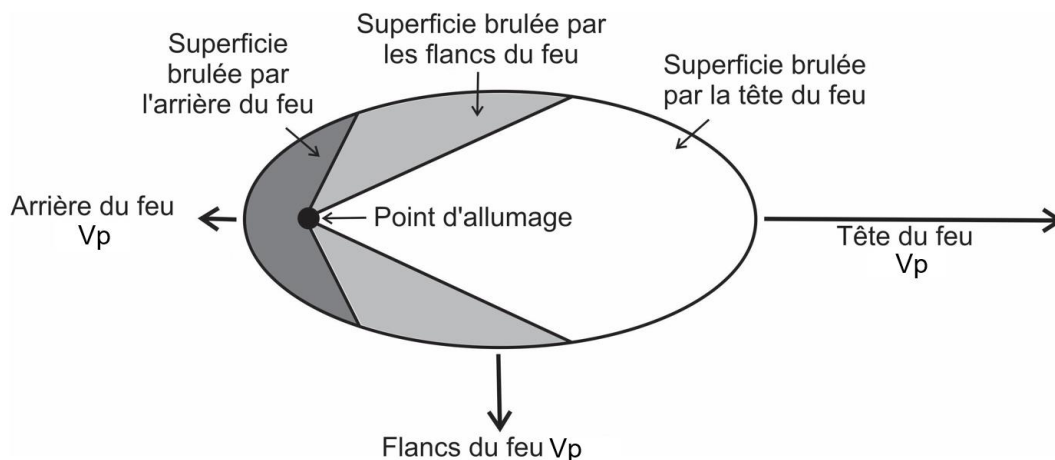
## ANNEXE A1 : FACTEURS DÉTERMINANTS D'UN FEU DE VÉGÉTATION

Cette section porte principalement sur les renseignements qui aident à évaluer les conditions d'un feu de végétation, nommément la dimension, la longueur du périmètre, la classe d'intensité et les caractéristiques du feu.

### A1.1 CALCULER LA LONGUEUR DU PÉRIMÈTRE

Lors d'un incendie réel, la dimension (ou la superficie) est estimée après une évaluation de reconnaissance du feu. Un modèle elliptique de propagation du feu nous permet d'établir facilement un lien entre la superficie de l'incendie et la longueur d'un périmètre.

Selon les hypothèses de propagation du feu de la Méthode PCI, le périmètre du feu se propage en suivant une simple forme elliptique où la longueur de l'ellipse est la somme de la distance de propagation à la tête de l'incendie et de la distance de propagation à l'arrière, et où la largeur de l'ellipse correspond au double de la distance de propagation des flancs de l'incendie (figure A1-1). Le modèle elliptique est souvent utilisé pour établir la croissance d'un incendie de courte durée et tient compte de certains éléments, comme des petites différences dans les combustibles ou la variation aléatoire du vent dans une direction générale de ce dernier. Il peut s'avérer une approximation pratique de la croissance à plus court terme des incendies. Toutefois, ce calcul est une sursimplification en cas d'incendies plus importants au cours desquels d'importantes caractéristiques du paysage et des changements durables de direction générale du vent compliquent la propagation de l'incendie et produisent des formes plus complexes.



**Figure A1-1.** Modèle elliptique simple de propagation d'un incendie (rapport longueur/largeur de 2:1) présentant le point d'allumage, la superficie brûlée, la vitesse de propagation ( $V_p$ ) et la direction.

Le tableau suivant présente la dimension ou la superficie de l'incendie (ha) (ainsi que la longueur et la largeur approximatives d'un incendie elliptique) pouvant être utilisée pour estimer la longueur totale du périmètre. Deux différents rapports de longueur à largeur sont

présentés, représentant une propagation type d'incendie dans les combustibles d'une forêt à couvert fermé et d'une forêt à couvert ouvert, respectivement.

À partir du tableau A-1, il est possible d'estimer la longueur du périmètre de la superficie observée ou d'estimer la superficie à partir des observations de la longueur et de la largeur apparentes de l'incendie, puis du périmètre. Ce tableau peut également être utilisé comme guide pratique pour estimer la superficie d'un incendie dans un rapport de reconnaissance.

**Tableau A1-1.** Pour des vents de 15 km/h, le modèle de rapport de longueur à la largeur de la Méthode PCI (Groupe de travail sur les dangers d'incendie [GTDI] du Service canadien des forêts, 1992) prédit une ellipse 2:1 pour les combustibles en couvert fermé et une ellipse 4:1 pour les combustibles en couvert ouvert. Pour une zone d'incendie donnée, ce tableau fournit la longueur approximative du périmètre et les dimensions du rapport de la longueur à la largeur pour une ellipse 2:1 et une ellipse 4:1.

Superficie (ha)	2:1 Longueur totale du périmètre (m)	2:1 Longueur (m)	2:1 Largeur (m)	4:1 Longueur totale du périmètre (m)	4:1 Longueur (m)	4:1 Largeur (m)
0,1	120	50	25	150	70	20
0,5	270	110	55	340	160	40
1,0	390	160	80	490	230	60
1,5	480	200	100	600	280	70
2,0	560	230	115	680	320	80
2,5	610	250	125	770	360	90
3,0	680	280	140	830	390	100
4,0	770	320	160	1 000	450	110
5,0	870	360	180	1 100	500	130
10	1 200	500	250	1 500	710	180
15	1 500	620	310	1 900	870	220
20	1 700	710	355	2 100	1 000	250
25	1 900	800	400	2 400	1 100	280
30	2 100	870	435	2 600	1 200	300
35	2 300	940	470	2 800	1 300	330
40	2 400	1 000	500	3 000	1 400	350
45	2 700	1 100	550	3 200	1 500	380
50	2 700	1 100	550	3 400	1 600	400
100	3 900	1 600	800	4 900	2 300	580
200	5 600	2 300	1 150	6 800	3 200	800

## A1.2 INTENSITÉ DU FEU

D'après Byram (1959), l'intensité du feu correspond à la quantité d'énergie ou de chaleur dégagée par unité de temps par unité de longueur au front, et renvoie à l'énergie libérée au passage d'un front de flamme cohérent. L'intensité est le produit de la vitesse de propagation du feu, de la quantité de combustible consommé et de la chaleur de combustion (celle-ci étant

une constante). L'intensité du feu, selon Byram, que nous appelons souvent l'intensité de la ligne de feu dans le vocabulaire moderne, est exprimée en kilowatts par mètre (kW/m).

L'intensité du feu exerce une grande influence sur la hauteur de flamme, et par conséquent, sur la largeur de la ligne de contrôle nécessaire pour limiter efficacement l'accès au combustible. En raison de cette relation avec la force ascensionnelle et la force verticale de l'incendie, le niveau d'intensité influence également la force du courant ascendant et la turbulence au-dessus d'un feu. Le combustible brûlant dans l'incendie emmagasine une certaine quantité d'énergie : une partie de cette énergie (qui est d'une certaine manière liée à l'intensité) aide à maintenir le processus de combustion. L'eau, lorsque déversée directement sur un feu, peut réduire l'énergie dans la zone de combustion (puisque l'eau est un excellent « puits » d'énergie) et, par conséquent, réduire la vitesse de combustion et l'intensité d'un feu. Cet équilibre entre le puits d'énergie fourni par l'eau et la quantité d'énergie à l'intérieur d'un front de feu permet d'amorcer une réflexion sur les tactiques à employer et la largeur de la barrière nécessaire.

#### **A1.2.1 Intensité de l'incendie au front (IFF)**

Selon la Méthode PCI, l'intensité de l'incendie au front est l'intensité de la portion du périmètre d'incendie se déplaçant le plus rapidement. En l'absence de pente, la direction correspond au sens du vent. Lors d'une évaluation de reconnaissance initiale, le comportement à la tête de l'incendie est souvent rapporté.

- Par exemple, un incendie peut être décrit comme ayant une « intensité de classe 5 » dans un rapport de reconnaissance initiale; toutefois, cette description correspond probablement à la portion la plus active de l'incendie, qui est la tête (c.-à-d. que d'autres parties de l'incendie peuvent avoir une intensité plus faible). Un exemple est présenté à la figure A1-3.

### **A1.3 LONGUEUR DE FLAMME ET LARGEUR DU FRONT DE FLAMME**

Ces caractéristiques physiques et observables décrivent la propagation d'un front et sont souvent utilisées pour déterminer l'intensité de l'incendie (p. ex., Albini, 1981; Alexander, 1982; Butler et collab., 2004a).

- **Largeur du front de flamme** : longueur de la zone dans laquelle des flammes continues sont présentes derrière le bord du front.
- **Longueur de flamme** : longueur des flammes mesurée le long de leur axe au front; la distance entre la pointe de la hauteur de flamme et le milieu de la distance entre la hauteur de flamme et le sol.

#### **A1.3.1 Largeur du front de flamme**

La largeur du front de flamme peut être estimée en multipliant le temps de passage au front de flamme par la vitesse de propagation du feu. Le temps de passage du front représente la durée des flammes pendant le passage principal du front. Les flammes d'un contre-feu, dont l'énergie ne contribuerait pas à l'intensité du front de flamme, ne sont pas comptabilisées dans le calcul du temps de passage du front de flamme. Dans le modèle énergétique, qui est utilisé pour déterminer le volume des largages qui viendront « refroidir » efficacement la zone de combustion (annexe A5), la largeur du front de flamme est prise en compte pour définir la

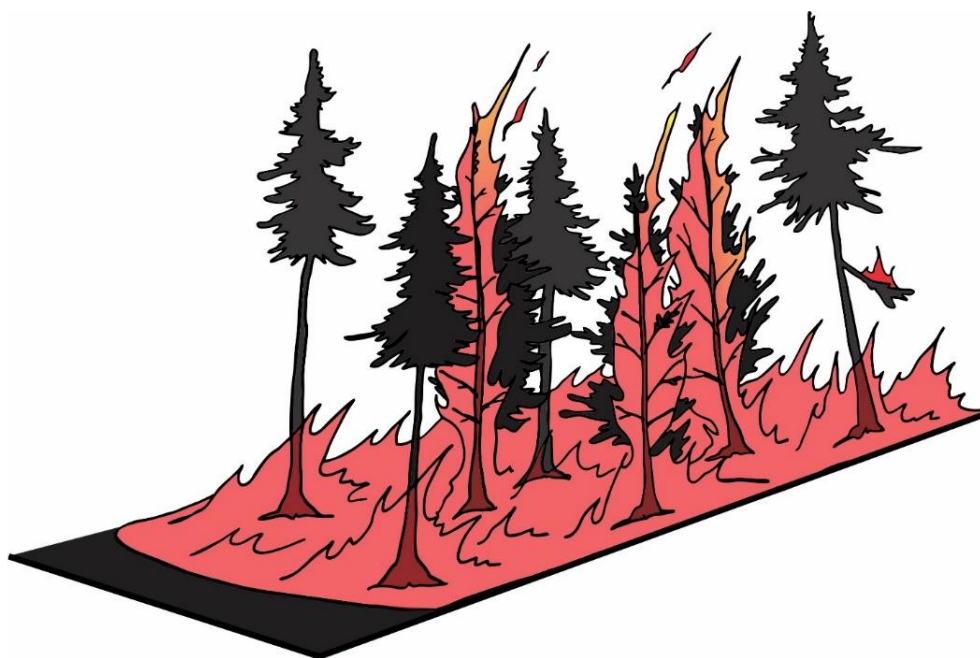
largeur de la zone de combustion active qui doit recevoir de l'eau. Les détails sur la largeur du front de flamme et le temps de passage du front de flamme présumés pour chaque type de combustible sont présentés dans les descriptions générales du modèle énergétique à l'annexe A5.

### **A1.3.2 Longueur de flamme**

Pour estimer la longueur de flamme des feux de surface, nous utilisons la relation entre la longueur de flamme et l'intensité définie par Byram (1959). Pour estimer la longueur de flamme des feux de cimes actifs, nous utilisons un modèle prévu originalement pour le pin par Albini et Stocks (1986) et utilisé pour le pin gris mature par Butler et collab. (2004 b).

Il est difficile d'estimer la longueur de flamme d'un feu de cime intermittent. Nous pouvons faire valoir qu'il n'y a pas de longueur de flamme définie pendant cette phase de développement d'un incendie, car le long de la ligne de feu, nous observerons un front de flamme comportant des longueurs de flamme correspondant au feu de surface combiné à de petites sections où les arbres individuels produisent des flambées en chandelle, et où les flammes se prolongent le long de toute la hauteur de l'arbre et bien au-dessus de la cime.

Ces zones où la longueur de flamme se prolonge verticalement sont toutefois dispersées le long du front de flamme parmi des flammes de feu de surface qui sont moins hautes (voir la figure A1-2). Pour maintenir une transition cohérente entre les modèles de longueurs de flamme de feu de surface et de feu de cime, nous avons défini mathématiquement une fonction de longueur de flamme pour faire la transition entre les modèles de longueur de flamme décrits dans les paragraphes précédents, selon lesquels l'intensité est fondée sur un feu de surface et un feu de cime. Nous faisons la transition entre ces estimations de longueur de flamme de feu de surface et de feu de cime en utilisant une modification de la fraction consommée des cimes de la Méthode PCI (Van Wagner, 1989; GTDI, 1992). Le modèle de Butler et collab. (2004 b) au sujet de la longueur de flamme d'un feu de cime nécessite l'utilisation d'une estimation de la hauteur du peuplement. Par conséquent, dans le tableau A1-2 ci-dessous, nous présumons que la hauteur du peuplement de pins gris est de 15 mètres. Pour estimer l'intensité du feu de surface pour le calcul selon la Méthode PCI, nous avons également besoin d'une valeur d'indice de combustible disponible (ICD), établie à une valeur médiane de 50.



**Figure A1-2.** Visualisation conceptuelle des longueurs de flamme alors que le front traverse un peuplement et que le feu de surface se propage en provoquant une flambée en chandelle dans certains arbres (brûlage intermittent des cimes)

#### **A1.4 BRÈCHE DANS UNE BARRIÈRE**

Lorsque le front de flamme traverse ou surmonte une barrière, nous disons qu'il ouvre une brèche. Cette situation peut survenir en raison du rayonnement et de la convection (chaleur transférée directement par contact avec les flammes) qui réchauffe le combustible du côté éloigné de la barrière pendant que le feu fournit une source directe d'allumage transmise par les tisons. Cette chaleur et cette dissémination permettent au feu de traverser une « barrière » sans combustible, sa propagation générale n'étant que peu interrompue. Ce processus de courte portée est différent des feux disséminés de moyenne et de longue portée au cours desquels des tisons tombent et font partir de nouveaux incendies indépendants qui se propagent à l'avant du front.

**Ce guide ne porte pas sur le développement des feux disséminés.**

Byram (1959) a développé une règle générale simple concernant les brèches, qui suggérait que la largeur d'une barrière doit correspondre à une fois et demie la longueur de flamme du feu qui se propage et que nous voulons contenir (tableau A1-2). Dans notre évaluation du potentiel d'un largage pour contenir un incendie intense, nous utilisons une modification de la règle de Byram pour les brèches. Nous présumons que la zone de combustibles humidifiés doit uniquement être plus large que la longueur de flamme. Notre règle de longueur de flamme modifiée est utilisée dans l'évaluation de l'efficacité du largage pour le modèle énergétique déterminant la moitié du largage minimal nécessaire pour humidifier le combustible de surface et créer une barrière efficace qui empêche la propagation pendant une certaine période (voir

l'annexe A5 pour plus de renseignements). Pour interpréter les valeurs présentées dans le tableau A1-2, il est important de se rappeler que :

- Le processus de brèche ne tient pas compte de la formation de feux disséminés à moyenne et longue portée.
- La relation entre la longueur de flamme et l'intensité de la ligne de feu peut grandement varier.
- La règle générale est une très grande simplification d'un processus complexe, et Byram n'a pas conçu sa règle originale à partir des intensités attendues des feux de cime se propageant activement dans la forêt boréale.

Le tableau A1-2 présente les longueurs de flamme attendues pour diverses intensités de front dans un peuplement standard de pins gris matures (C-3). Il donne également une estimation de la largeur escomptée quant à la barrière nécessaire pour empêcher la formation d'une brèche. Cette largeur efficace minimale d'un coupe-feu correspond à la règle générale originale de longueur de flamme de Byram (1959). Notre modification de cette règle pour un largage efficace selon la classe s'appuie sur la longueur de flamme.

**Tableau A1-2.** Longueur de flamme et largeur efficace d'une barrière, selon Byram, pour un peuplement de pins gris matures de 15 m de hauteur (C-3).

Classe d'intensité	Intensité du feu au front (IFF) (kW/m)	Type de feu	Longueur de flamme (m)	Largeur d'une barrière efficace selon Byram (m)
2	100	Surface	1	> 1
2/3	500	Surface	1	> 2
3	1 000	Surface	2	> 3
3/4	2 000	Surface	3	> 4
4	3 000	Surface	3	> 5
4/5	4 000	Intermittent*	5	> 7
5	6 000	Intermittent*	10	> 15
5	8 000	Intermittent*	14	> 21
5/6	10 000	Intermittent*	17	> 25
6	15 000	Cime*	22	> 32
6	25 000	Cime*	27	> 40
6	50 000	Cime*	36	> 54

\*Aux fins de la transition entre les modèles de longueur de flamme de feu de surface et de feu de cime, le processus présume un ICD égal à 50 et une teneur en humidité foliaire de 100 %. La formation de feux disséminés à longue distance est ignorée.

## A1.5 CLASSE D'INTENSITÉ DU FEU

Au Canada, les définitions de classe d'intensité (classes 1 à 6 du tableau A1-3) remontent à Alexander et de Groot (1988), qui décrivaient les caractéristiques d'un incendie d'un peuplement de pins gris mature (C-3). Hirsch (1996) a présenté des tableaux de classes d'intensité similaires liant les caractéristiques d'un feu aux intensités pour les types de combustible C-2 et C-3. Hirsch et Martell (1996) ont proposé un résumé complet de l'intensité du feu et établi un lien entre les seuils de capacité de suppression du feu et les règles générales courantes relatives aux capacités de suppression (c.-à-d., la lutte aérienne nécessaire pour un incendie de classe supérieure à 3).

**Tableau A1-3.** Classes d'intensité du feu au Canada (Taylor et Alexander, 2018).

Classe d'intensité (kW/m)	Descriptions du comportement du feu
1 (< 10)	Feu couvant au sol ou feu de surface rampant. Peu de flammes visibles. Les tisons et les feux actifs s'éteignent tout seuls, excepté avec un indice de sécheresse (IS) ou un indice du combustible (ICD) élevé.
2 (10 – 500)	Feu de surface peu vigoureux. Dans les peuplements où la base des cimes est basse, une partie du feuillage de la cime peut s'enflammer.
3 (500 – 2 000)	Feux de surface ayant une vitesse allant de lente à rapide et produisant des flammes qui vont de basses à hautes. Les combustibles étagés (lichen et écailles d'écorce) peuvent être consommés. Flambée en chandelle isolée dans les peuplements où la base des cimes est basse ou dans les combustibles étagés.
4 (2 000 – 4 000)	Feu de surface à propagation rapide produisant surtout de hautes flammes. Il peut survenir des flambées en chandelles par endroits, augmentant avec des combustibles étagés ou des bases de cime basses.
5 (4 000 – 10 000)	Feu de surface se propageant très rapidement, flambées en chandelle généralisées. Embrasement continu des cimes dans les peuplements denses. Les flammes vont du sol jusqu'au-dessus du couvert. Les feux disséminés sur de courtes distances sont probables.
6 (> 10 000)	Propagation extrêmement rapide du feu, embrasement continu des cimes, vastes murs de flammes, grandes colonnes de convection, feux disséminés sur de moyennes et longues distances, tourbillons de feu.

### A1.5.1 Déterminer l'intensité et la classe

Au Canada, les organismes utilisent différentes règles générales relatives aux caractéristiques descriptives d'un feu par rapport à l'intensité et, souvent, la longueur de flamme de la tête du feu de surface, la hauteur de flamme et des descripteurs de comportement sont associés au comportement du feu attendu dans les peuplements de pins gris matures (C-3) (voir le tableau A1-2).

Les éléments suivants peuvent être utiles pour déterminer la classe d'intensité au moyen des caractéristiques descriptives, qu'une personne peut avoir plus de facilité à distinguer des airs par rapport à la longueur de flamme, :

- **Vitesse de propagation ( $V_p$ )** : vitesse de l'avancement d'un feu exprimée en mètres par minute.
- **Largeur du front** : longueur de la zone dans laquelle des flammes continues sont présentes derrière le bord du front.

Les caractéristiques observables de l'intensité ne sont pas les mêmes pour tous les types de combustible : par exemple, les feux de cime et l'étendue des longueurs de flamme observées pour la pessière boréale (type C-2) peuvent survenir bien longtemps avant que les cimes prennent feu dans un peuplement de pins matures (type C-3 ou C-5). Lors d'opérations de lutte aérienne, la « classe d'intensité » est habituellement estimée au-dessus d'un incendie et donnée dans le cadre d'un rapport (de reconnaissance) initial qui est utilisé pour déterminer le comportement général d'un feu et éclairer le type de tactiques appropriées. Dans le présent guide, nous nous intéressons plus particulièrement à la caractérisation du type de feu comme définie par la Méthode PCI, qui associe chaque classe d'intensité de manière analogue à un système classique d'évaluation des incendies<sup>3</sup>.

La largeur du front peut être utilisée pour estimer l'intensité du feu en présumant que le temps de passage des flammes est relativement constant pour un complexe de combustible précis en combustion. La largeur de flamme correspond simplement au temps de passage des flammes multiplié par la vitesse de propagation du feu. Dans les tableaux présentés, et selon le modèle énergétique du largage par aéronef à citerne (annexe A5), nous utilisons un temps de passage des flammes de 25 secondes pour les herbages, de 30 secondes pour les pins, de 40 secondes pour les épicéas et de 2 minutes pour les rémanents (tableau A5-1).

Le tableau A1-4 présente la relation entre la vitesse de propagation ( $V_p$ ) et la largeur de la bande enflammée d'un front de flamme se propageant à une intensité donnée. Cette information peut ensuite être comparée à la largeur efficace du largage par un aéronef à citerne lorsque nous étudions les scénarios impliquant différents aéronefs à citerne. La couverture entière de la largeur de la bande enflammée de l'incendie par le largage influencera le réchauffement de la zone de combustion (c.-à-d. que si la largeur du largage ne couvre pas toute la largeur de la bande enflammée, le réchauffement sera plus rapide). La superficie du

---

<sup>3</sup> <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/wildfire-status/wildfire-response/about-wildfire/wildfire-rank>



chevauchement, selon la tactique, peut également être inférée à partir des diagrammes ci-dessous.

Le tableau A1-5 démontre simplement de manière plus approfondie que des types différents d'incendies (surface, cime) surviennent dans les différentes classes d'intensité et les différents types de combustible en fonction de la vitesse de propagation.

**Tableau A1-4.** Relation de la vitesse de propagation ( $V_p$ ) et de la largeur de la bande enflammée avec l'intensité du feu (IF) et les classes d'intensité, le type de feu et la fraction des cimes consommées (FCC) pour les types de combustible C-2 et C-3. Les tableaux du bas concernent les combustibles rémanents (S-1) et les herbages en terrain ouvert (O-1a), sans FCC. Les cellules sont colorées selon le type de feu : le beige correspond au feu de surface, l'orangé correspond au feu de cime intermittent et le rouge correspond au feu de cime.

		Type de combustible C-2			Type de combustible C-3		
		Largeur de la bande enflammée			Largeur de la bande enflammée		
Classe d'intensité	IF	Tête du feu $V_p$ (m/min)	Largeur de la bande enflammée (m)	FCC	Tête du feu (m/min)	Largeur de la bande enflammée (m)	FCC
1-Élevé	10	0,02	0,01	0	0,02	0,02	0
2-Bas	100	0,2	0,1	0	0,2	0,2	0
2-Élevé	400	0,6	0	0	1	0,7	0
3-Bas	750	1	1	0	2	1	0
3-Élevé	1 500	2	2	0,3	4	3	0
4-Bas	2 500	3	2	0,5	6	5	0
4-Élevé	4 000	5	4	0,6	9	7	0,1
5-Bas	5 000	6	5	0,7	10	7	0,3
5-Élevé	8 000	9	7	0,8	12	9	0,7
6-Bas	15 000	17	13	1	20	15	1
6-Élevé	25 000	28	21	1	33	25	1

		Type de combustible S-1		Type de combustible O-1a	
Classe d'intensité	IF	Tête du feu $V_p$ (m/min)	Largeur de la bande enflammée (m)	Tête du feu $V_p$ (m/min)	Largeur de la bande enflammée (m)
1-Élevé	10	0	0,01	0,1	0,03
2-Bas	100	0,1	0,1	1	0,3
2-Élevé	400	0,2	0,4	4	1
3-Bas	750	0,4	0,8	7	2
3-Élevé	1 500	0,8	2	14	5
4-Bas	2 500	1	3	24	8
4-Élevé	4 000	2	4	38	13
5-Bas	5 000	3	5	48	16
5-Élevé	8 000	4	9	76	24
6-Bas	15 000	8	16	143	48
6-Élevé	25 000	14	27	--	--

#### Type de feu par code de couleur

Surface	Cime intermittent	Cime
---------	-------------------	------

**Tableau A1-5.** Classe d'intensité (CI), intensité (kW/m) et type de combustible pour une vitesse de propagation donnée dans les types de combustible courants en Ontario, en présumant un ICD égal à 50 et une teneur en humidité de combustible foliaire actif de 100 %. Le beige correspond au feu de surface, l'orangé correspond au feu intermittent et le rouge correspond au feu de cime.

Vitesse de propagation (m/min)	C-2	C-3	C-5	M-1 (50 %)	O-1a (100 %)	S-1
0,1	CI2 (61)	CI2 (35)	CI2 (25)	CI2 (43)	CI2 (11)	CI2 (180)
0,5	CI2 (300)	CI2 (170)	CI2 (130)	CI2 (210)	CI2 (53)	CI3 (880)
1	CI3 (610)	CI2 (350)	CI2 (250)	CI2 (430)	CI2 (110)	CI3 (1 800)
2	CI3 (1 300)	CI3 (700)	CI3 (510)	CI3 (860)	CI2 (210)	CI4 (3 500)
3	CI4 (2 000)	CI3 (1 000)	CI3 (760)	CI3 (1 300)	CI2 (320)	CI5 (5 300)
4	CI4 (2 900)	CI3 (1 400)	CI3 (1 000)	CI3 (1 700)	CI2 (420)	CI5 (7 000)
5	CI4 (3 700)	CI3 (1 700)	CI3 (1 300)	CI4 (2 100)	CI3 (530)	CI5 (8 800)
10	CI5 (8 100)	CI4 (3 500)	CI4 (2 500)	CI5 (5 800)	CI3 (1 100)	CI6 (18 000)
15	CI6 (13 000)	CI5 (8 400)	CI4 (3 800)	CI5 (9 600)	CI3 (1 600)	CI6 (26 000)
20	CI6 (17 000)	CI6 (13 000)	CI5 (5 100)	CI6 (13 000)	CI4 (2 100)	CI6 (35 000)
25	CI6 (21 000)	CI6 (17 000)	CI5 (6 300)	CI6 (17 000)	CI4 (2 600)	CI6 (44 000)
30	CI6 (25 000)	CI6 (21 000)	CI5 (7 600)	CI6 (20 000)	CI4 (3 200)	CI6 (53 000)
35	CI6 (30 000)	CI6 (24 000)	CI5 (8 900)	CI6 (23 000)	CI4 (3 700)	CI6 (61 000)
40	CI6 (34 000)	CI6 (28 000)	CI6* (10 000)	CI6 (27 000)	CI5 (4 200)	CI6 (70 000)
50	CI6 (42 000)	CI6 (35 000)	CI6* (13 000)	CI6 (33 000)	CI5 (5 300)	CI6* (88 000)

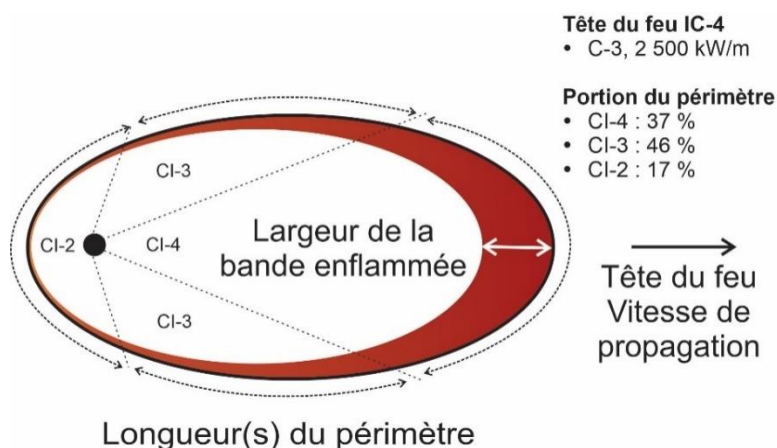
\*La vitesse de propagation ( $V_p$ ) de ce type de combustible dépasse la  $V_p$  maximale sans pente de la Méthode PCI.

#### Type de feu par code de couleur

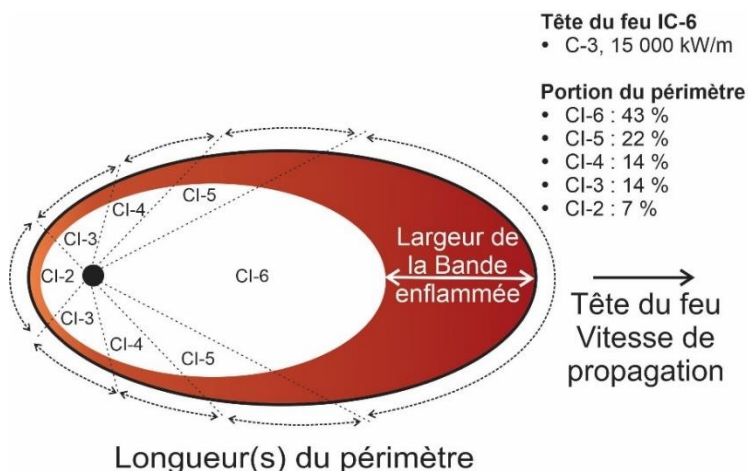
Surface	Cime intermittent	Cime
---------	-------------------	------

## A1.6 INTENSITÉ AUTOUR DU PÉRIMÈTRE

Dans le modèle elliptique simple de la croissance du feu de la Méthode PCI, la vitesse de propagation varie d'un maximum à la tête de l'incendie (avec le vent), autour du périmètre, à un minimum à l'arrière de l'incendie (contre le vent). Nous pouvons donc utiliser la Méthode PCI pour estimer l'intensité de la ligne de feu autour du périmètre d'un feu elliptique brûlant librement à partir de l'intensité du feu au front (IFF). Les figures A1-3 et A1-4 présentent deux IFF différentes. Comme l'efficacité du largage de l'aéronef à citerne dépend fortement de l'intensité de la ligne de feu, nous avons également inclus un ensemble de tableaux de base (A1-6 et A1-7) qui illustrent la ventilation du périmètre d'incendie selon différentes classes d'intensité en fonction de l'intensité du feu au front (appelée « tête du feu », dans l'image).



**Figure A1-3.** Exemple de périmètre d'incendie segmenté par classe d'intensité, pour une intensité du feu au front de classe 4, dans un peuplement de pins gris matures (C-3). La largeur de flamme présentée s'appuie sur une vitesse de propagation (au point indiqué sur le périmètre) et le temps de passage des flammes.



**Figure A1-4.** Exemple de périmètre d'incendie segmenté par classe d'intensité, pour une intensité du feu au front de classe 6, dans un peuplement de pins gris matures (C-3). La largeur de flamme présentée s'appuie sur une vitesse de propagation (au point indiqué sur le périmètre) et le temps de passage des flammes.

**Tableau A1-6.** Ventilation du périmètre d'incendie selon différentes classes d'intensité en fonction de l'intensité du feu au front. Estimations faites à l'aide du modèle elliptique de la Méthode PCI pour un combustible C-2 (combustible de couvert forestier fermé) et un rapport de longueur à largeur elliptique de 2:1, un ICD égal à 50 et une teneur en humidité foliaire de 100 %. À partir de l'intensité du feu au front (IFF) dans la colonne de gauche, repérer sur la ligne le pourcentage correspondant du périmètre pour différentes classes d'intensité. Les valeurs en couleur les plus à droite dans les différentes rangées correspondent à l'intensité du feu au front (IFF) dans la colonne la plus à gauche. Les couleurs des classes d'intensité correspondent au tableau A1-3.

Classe d'intensité du feu au front (IFF)	Proportion du périmètre selon la classe d'intensité (CI)					
	1	2	3	4	5	6
2-Bas	0 %	100 %				
2-Élevé	0 %	100 %				
3-Bas	0 %	61 %	39 %			
3-Élevé	0 %	35 %	65 %			
4-Bas	0 %	28 %	44 %	28 %		
4-Élevé	0 %	22 %	35 %	44 %		
5-Bas	0 %	12 %	35 %	25 %	28 %	
5-Élevé	0 %	0 %	35 %	18 %	47 %	
6-Bas	0 %	0 %	20 %	16 %	26 %	38 %
6-Élevé	0 %	0 %	0 %	15 %	25 %	60 %

**Tableau A1-7.** Ventilation du périmètre d'incendie selon différentes classes d'intensité en fonction de l'intensité du front (en rouge). Estimations faites à l'aide du modèle elliptique de la Méthode PCI pour le type de combustible 0-1a, pour un rapport de longueur à largeur elliptique constant de 4:1, et une charge de combustible de 0,35 kg/m<sup>2</sup>. À partir de l'intensité du feu au front (IFF) dans la colonne de gauche, repérer sur la ligne le pourcentage correspondant du périmètre pour différentes classes d'intensité. Les valeurs en couleur les plus à droite dans les différentes rangées correspondent à l'intensité du feu au front (IFF) dans la colonne la plus à gauche. Les couleurs des classes d'intensité correspondent au tableau A1-3.

Classe d'intensité du feu au front (IFF)	Proportion du périmètre selon la classe d'intensité (CI)					
	1	2	3	4	5	6
2-Bas	16 %	84 %				
2-Élevé	6 %	94 %				
3-Bas	1 %	54 %	45 %			
3-Élevé	0 %	33 %	67 %			
4-Bas	0 %	27 %	41 %	32 %		
4-Élevé	0 %	22 %	29 %	49 %		
5-Bas	0 %	18 %	21 %	29 %	32 %	
5-Élevé	0 %	14 %	19 %	15 %	52 %	
6-Bas	0 %	6 %	19 %	11 %	23 %	40 %
6-Élevé	0 %	0 %	15 %	7 %	16 %	63 %

## ANNEXE A2 : EXEMPLES D'EMPREINTE

---

Cette section porte sur les empreintes de largage de différents aéronefs à citerne en conditions de terrain ouvert et de couvert forestier de pins gris C-3. Ces largages ont été menés à Dryden, en Ontario, de 2017 à 2019.

L'eau atteignant le sol pendant les largages sur un aérodrome ouvert a été estimée à partir d'une tour où une caméra infrarouge à mi-longueur d'onde (MWIR) a été installée<sup>4</sup>.

L'empreinte de l'eau larguée par l'aéronef à citerne était mesurable à partir du changement instantané de la température de la surface au sol causé par l'eau. Ce changement de la température du sol à tout emplacement du largage était fortement corrélé à la quantité d'eau reçue. L'eau atteignant le sol pendant les largages sur le couvert a été mesurée par un réseau de récipients placés à intervalles réguliers dans la zone de largage désignée. Le taux de couverture et la hauteur d'eau équivalents ont été estimés pendant un survol du peuplement de pins immédiatement après le largage en utilisant la méthode d'évaluation visuelle décrite par Thomasson (2012). Reportez-vous aux sections portant sur les largages en terrain ouvert et sur un couvert forestier pour obtenir les méthodes de cartographie et de numérisation des largages.

**Tableau A2-1.** Caractéristiques techniques utilisées pour les essais de largage.

	Vitesse de largage	Hauteur de largage
<b>Aéronefs à citerne à voilure fixe</b>	110 KIAS	150 AGL pi
<b>Aéronefs à citerne à voilure tournante</b>	40 KIAS (rapide) 20 KIAS (lent)	100 AGL pi

Nous nous attendons à une certaine variabilité de la hauteur réelle du largage et des vitesses utilisées pendant les essais sur le terrain (tableau A2-1) en raison de différences d'instrumentation selon l'appareil et des conditions opérationnelles de vol (p. ex., conditions météo, visibilité).

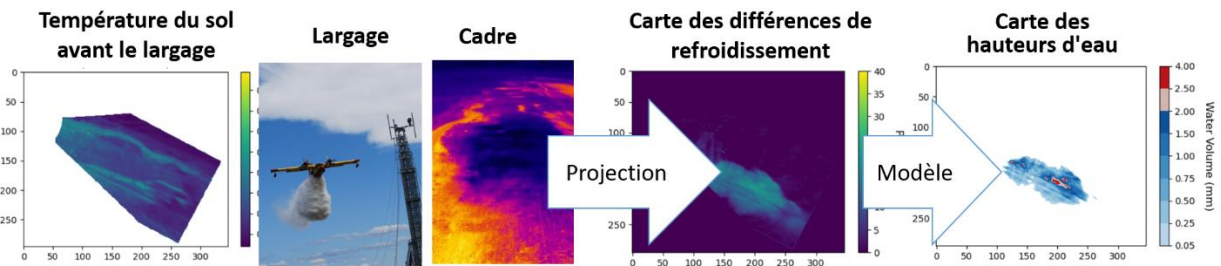
### **A2.1 LARGAGE EN TERRAIN OUVERT : ESTIMATION DE LA HAUTEUR D'EAU PAR INFRAROUGE**

Le processus d'estimation de la hauteur d'eau par infrarouge dans les empreintes de largage est illustré à la figure A2-1. Le largage par l'aéronef à citerne a été mené dans une zone désignée se trouvant entièrement dans le champ de vision de la caméra infrarouge installée sur une tour à l'extrémité de la zone de largage. Immédiatement avant et après le largage, la caméra MWIR installée sur la tour (à environ 15 m de hauteur) captait une série temporelle d'images (à des intervalles d'une seconde ou moins) de la température du sol. L'étalonnage du changement de la température du sol et de la hauteur d'eau est établi à partir des observations de la caméra MWIR de la grille de contrôle installée à l'extérieur de la zone de largage (mais dans le champ de vision de la caméra) où les quantités connues d'eau ont été déversées sur la surface. Dans

---

<sup>4</sup> Publication sur la méthodologie (Johnston et collab.) en cours de développement.

l'analyse subséquente, des images captées par la caméra MWIR ont été projetées sur un modèle de surface numérique haute résolution et, à l'aide du modèle de température du sol en fonction de la hauteur d'eau conçu à partir de la grille de contrôle, les hauteurs d'eau peuvent être estimées sur l'entièreté de l'empreinte de largage.



**Figure A2-1 :** Flux du modèle permettant de déterminer les empreintes de largage à l'aide de l'imagerie infrarouge (temp=température; cadre=imagerie par caméra MWIR).

Les largages mesurés sur le terrain ouvert pendant cette expérience à l'aérodrome de Dryden sont des largages idéalisés, car il n'y a pas d'étage dominant de forêt et que, par conséquent, l'eau du largage n'est pas interceptée par le couvert forestier (les effets des rafales et de l'évaporation sont toutefois présents).

**Tableau A2-2.** Valeurs moyennes de la portée complète de l’empreinte de largage sur le terrain ouvert (aucune interception par le couvert forestier). L= Longueur (m), l=largeur (m); les plages numériques correspondent à la quantité d’eau moyenne récupérée, mesurée en mm.

Dimensions moyennes (longueur [L] et largeur [l] en mètres) des contours des différentes hauteurs (mm)																
Type d’aéronef à citerne	0,05–0,25		0,25–0,5		0,5–0,75		0,75–1,0		1,0–1,5		1,5–2,0		2,0–2,5		> 2,5	
	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l
CL-415	135	58	118	48	102	39	86	32	65	26	49	15	26	7	22	5
CL-215	124	64	95	54	75	46	61	39	48	35	31	23	27	21	18	9
AT-802F Fire Boss	108	47	86	37	75	29	60	24	42	18	20	10	10	4	5	3
DHC-6 Twin Otter	74	38	58	28	47	21	34	16	16	9	7	2	6	1	0	0
B212-RV – Rapide	55	25	47	18	42	17	40	15	39	14	34	11	31	8	26	4
B212-RV – Lent	21	9	21	9	21	9	21	9	21	9	21	9	21	9	21	9

## A2.2 LARGAGES SUR LE COUVERT FORESTIER : RÉCIPIENTS

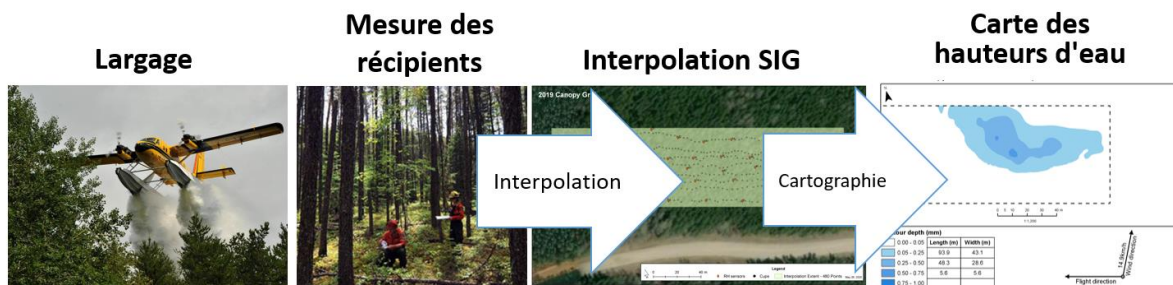
La cartographie de largage détaillée spatialement faite sur l’aérodrome au moyen de la caméra MWIR n’était pas possible sur le site du couvert forestier. Des récipients étaient disposés selon une grille dans le peuplement de pins gris. Dans la portion du dispositif où la densité est la plus élevée, ils étaient espacés de trois mètres. Par conséquent, cet ensemble plus dispersé d’observations a produit des estimations spatialement plus grossières et plus lisse des empreintes de largage, et ne nécessitait pas d’étalonnage. Les largages sur le couvert forestier avaient pour objectif d’évaluer la quantité d’eau qui atteint le parterre forestier, dans un peuplement type de pins de la forêt boréale (C-3), en vue d’estimer la capacité d’interception d’un couvert forestier naturel (situation fréquente). Le largage sur le couvert forestier visait un peuplement de pins gris matures (âgés approximativement de 80 ans), situé à environ 6 km de l’aérodrome de Dryden. Ce peuplement de pins gris était très représentatif d’un peuplement modérément mature dans la forêt boréale du Canada. La hauteur générale était estimée à 19,5 m, et la fermeture du couvert forestier était estimée à 90 % (figure A2-3).

Les valeurs de quantité d’eau mesurée sur l’étendue des empreintes de largage, pour les divers types d’aéronefs à citerne, étaient comparées avec les observations faites sur le terrain de l’aérodrome pour fournir une estimation de la quantité d’eau larguée qui était interceptée (et perdue) dans le couvert forestier (c.-à-d. perdue à l’interception). Nous pouvons alors évaluer les différences entre l’interception du largage d’un aéronef à citerne et les modèles normalisés d’interception d’une averse par le couvert forestier. Plusieurs largages sur le couvert forestier ont été menés à l’aérodrome par chacun des différents types d’aéronefs à citerne.



**Figure A2-3.** Fermeture des cimes dans le peuplement C-3 à Dryden, en Ontario, où les essais de largage ont été menés.

Pour cet ensemble dispersé d’observations de la hauteur d’eau dans les récipients, le processus pour estimer la portée des largages et les hauteurs était le suivant. Les aéronefs à citerne ont largué l’eau sur le réseau de récipients du couvert forestier (figure A2-4). Environ 10 à 15 minutes après le largage (temps accordé pour que la majorité de l’égouttement dans le couvert forestier se termine), une équipe est allée sur le terrain et a récupéré les données de la hauteur d’eau dans chaque récipient. La mesure complète de la grille a été terminée en moins de 20 minutes. Dans l’analyse subséquente, les emplacements numérisés de chaque récipient ont été utilisés pour l’interpolation en vue de calculer un ensemble continu de contours de hauteurs d’eau (mm d’eau) sur l’ensemble de la zone de largage.



**Figure A2-4.** Flux du modèle pour déterminer l’interception par le couvert forestier et l’empreinte du largage sur le couvert forestier.



**Tableau A2-3.** Valeurs de la surface moyenne (longueur et largeur) de différents contours de hauteurs d'eau des largages mesurés sur le couvert forestier (C-3 — pins gris matures). L = Longueur (m), l = largeur (m), les plages numériques correspondent à la hauteur moyenne d'eau mesurée en mm (1 mm équivaut à 1 kg/m<sup>2</sup>).

Dimensions moyennes (longueur [L] et largeur [l] en mètres) des contours des différentes hauteurs (mm)																
Type d'aéronef à citerne	0,05–0,25		0,25–0,5		0,5–0,75		0,75–1,0		1,0–1,5		1,5–2,0		2,0–2,5		> 2,5	
	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l	L	l
<b>CL-415</b>	129	52	96	39	49	29	33	19	19	11	5	4	2	1	1	0,3
<b>CL-215</b>	119	44	59	34	47	27	37	23	31	19	17	12	9	5	7	5
<b>AT-802F Fire Boss</b>	111	44	38	22	8	9	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>DHC-6 Twin Otter</b>	72	44	32	23	8	6	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>B212-RV – Rapide</b>	59	25	51	19	45	16	41	13	33	11	18	8	8	6	3	3
<b>B212-RV – Lent</b>	50	28	35	21	27	17	24	14	20	11	10	6	5	3	3	2

Les largages sur le couvert forestier nous permettent d'estimer que le couvert forestier a intercepté l'équivalent de 0,5 à 1 mm pour chaque largage. Cette valeur seuil est similaire aux autres estimations de précipitation au sol dans les peuplements de pins gris matures, et à son extrémité la plus faible (pour les quantités de largage les plus faibles) se trouve le seuil d'interception utilisé dans le modèle de l'ICL de la Méthode IFM (Van Wagner, 1987). Le plus petit nombre de largages sur le couvert forestier et la différence de technique d'estimation de l'empreinte de largage sur le couvert forestier et le terrain ouvert exigeaient que nous calculions les dimensions de l'empreinte de largage sur le peuplement comme une transformation des empreintes de largage en terrain ouvert. Plus particulièrement, les égouttements au sol observés dans le couvert forestier (attribuables au largage) pour chaque type d'aéronef à citerne ainsi que la catégorie de hauteur d'eau ont été comparés aux données similaires observées sur le site du terrain ouvert. Chaque catégorie de hauteur d'eau a été examinée séparément pour obtenir des différences attribuables à la quantité d'eau.

### A2.3 CONTOURS DE L'EMPREINTE DE LARGAGE

Les empreintes de largage sont groupées en une série de catégories de hauteurs de contour d'eau (figure A2-5) selon la quantité d'eau consignée ou interpolée à partir du modèle haute résolution (50 pixels/cm pour le terrain ouvert et 25 pixels/cm pour le couvert forestier).

### Hauteur du contour de largage (mm)



**Figure A2-5 :** Catégories de hauteur d'eau observée utilisées pour définir les contours de largage utilisés dans ce guide.

Pour mesurer les limites des catégories, une série de contours ont été dessinés aux valeurs seuils des catégories de hauteur de largage. La longueur et la largeur de chaque contour à la limite de chaque catégorie ont été mesurées. Pour les quantités d'eau plus importantes, les contours de la même catégorie ont été détachés dans l'ensemble de la grille en fonction de l'empreinte de largage; dans ces cas, les mesures ont été combinées pour obtenir une longueur et une largeur globales.

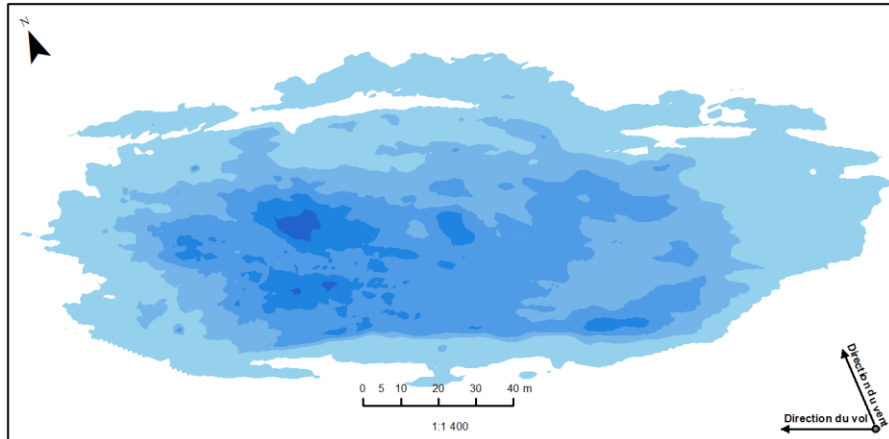
Lorsque les empreintes dépassent le champ de vision de la caméra MWIR sur le terrain ouvert ou se situent à l'extérieur du dispositif dans le couvert forestier, ces contours ont été mesurés jusqu'à la limite et intégrés à l'ensemble de données. Ils n'ont généralement pas été utilisés pour créer les valeurs de longueur et de largeur de l'empreinte de largage de l'aéronef à citerne.

Voici quelques exemples d'empreintes de largage individuel en terrain ouvert et sur le couvert forestier, pour chaque aéronef à citerne (figure A2-6).



Figure A2-6.

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - CL-415

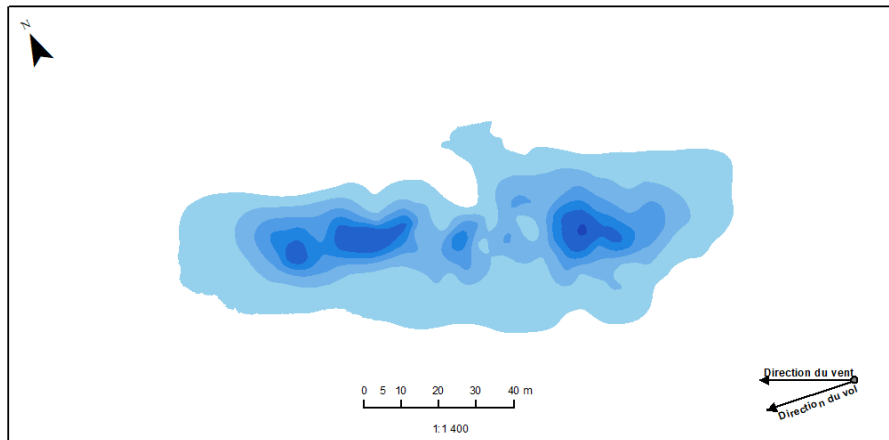


Hauteur du contour (mm)

	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	178	69
0,05 - 0,25	135	47
0,25 - 0,50	117	37
0,50 - 0,75	99	30
0,75 - 1,00	14	21
1,00 - 1,50		
1,50 - 2,00		
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 6 130 L  
 Recouvrement de l'eau : 4 904 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 1,3 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 45 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 110 kt - 204 km/h  
 Température : 27,9 °C  
 Humidité relative : 28 %  
 Vitesse du vent : 19,3 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – CL-415



Hauteur du contour (mm)

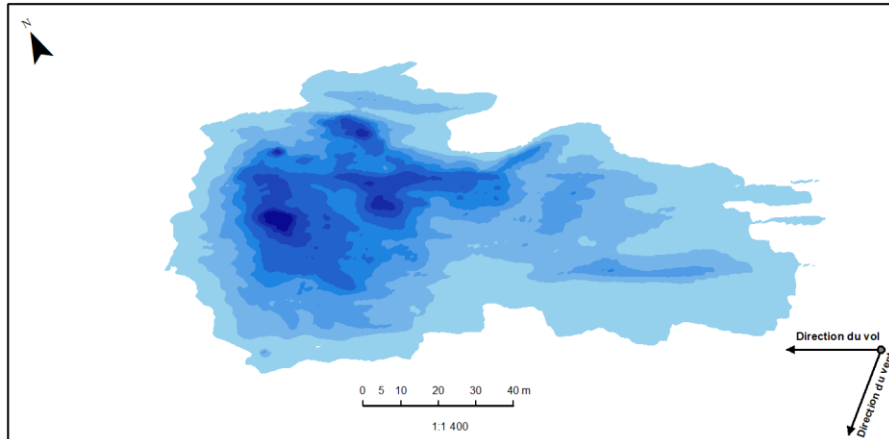
	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	150	40
0,05 - 0,25	115	30
0,25 - 0,50	32	21
0,50 - 0,75	21	15
0,75 - 1,00	15	11
1,00 - 1,50	3	3
1,50 - 2,00		
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 6 137 L  
 Recouvrement de l'eau : 1 767 L (29 %)\*  
 Hauteur maximum : 2,7 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 46 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 105 kt - 194 km/h  
 Température : 21,8 °C  
 Humidité relative : 67 %  
 Vitesse du vent : 8 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation

Figure A2-6 (suite)

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - CL-215

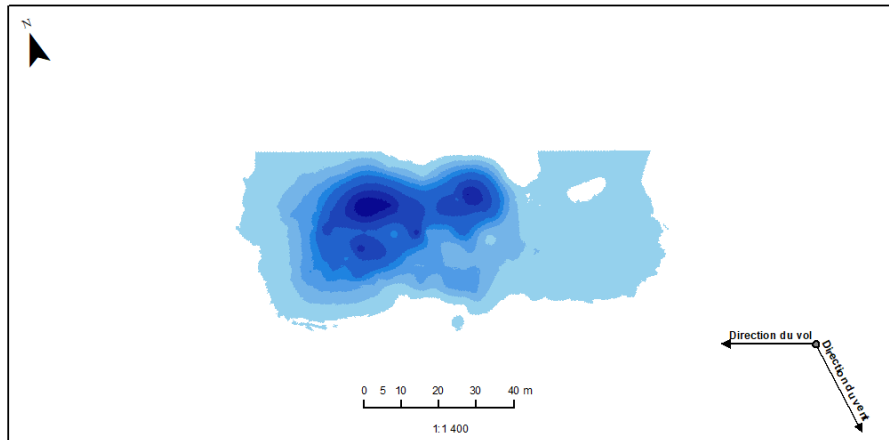


**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	139	59
0,05 - 0,25	108	50
0,25 - 0,50	87	43
0,50 - 0,75	61	36
0,75 - 1,00	51	36
1,00 - 1,50	41	29
1,50 - 2,00	33	27
2,00 - 2,50	8	5
2,50+		

Volume d'eau du largage : 5 454 L  
 Recouvrement de l'eau : 4 363 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 3,9 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 45 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 110 kt - 204 km/h  
 Température : 24,8 °C  
 Humidité relative : 34 %  
 Vitesse du vent : 11,3 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – CL-215



**Hauteur du contour (mm)**

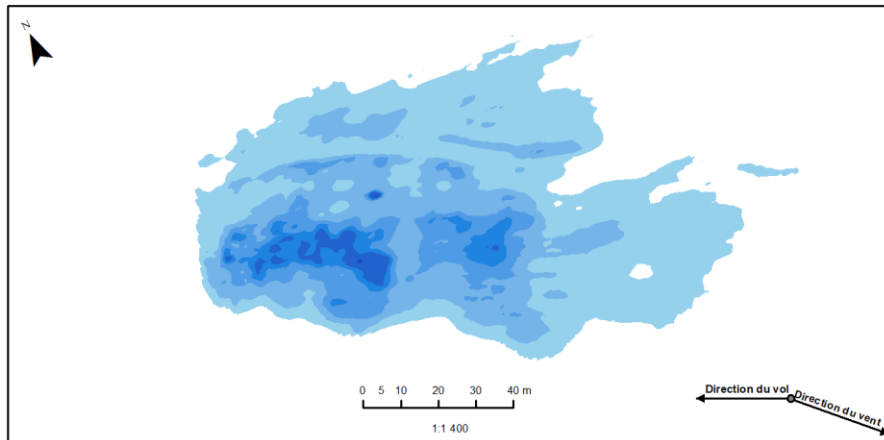
Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	112	45
0,05 - 0,25	64	38
0,25 - 0,50	58	34
0,50 - 0,75	49	29
0,75 - 1,00	47	26
1,00 - 1,50	25	13
1,50 - 2,00	5	5
2,00 - 2,50		
2,50+	10	5

Volume d'eau du largage : 5 346 L  
 Recouvrement de l'eau : 2 234 L (42%)\*  
 Hauteur maximum : 3,3 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 46 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 110 kt - 204 km/h  
 Température : 26,6 °C  
 Humidité relative : 31 %  
 Vitesse du vent : 9,7 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation

**Figure A2-6 (suite)**

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - AT-802F Fire Boss

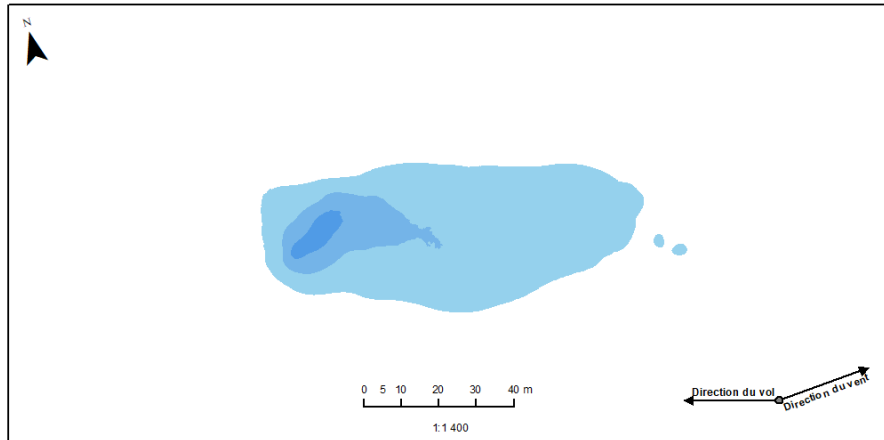


**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	118	61
0,05 - 0,25	81	47
0,25 - 0,50	72	28
0,50 - 0,75	67	17
1,00 - 1,50	34	13
1,50 - 2,00	2	1
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 3 028 L  
 Recouvrement de l'eau : 2 422 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 1,6 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 45 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 110 kt - 204 km/h  
 Température : 29,5 °C  
 Humidité relative : 40 %  
 Vitesse du vent : 12,9 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – AT-802F Fire Boss



**Hauteur du contour (mm)**

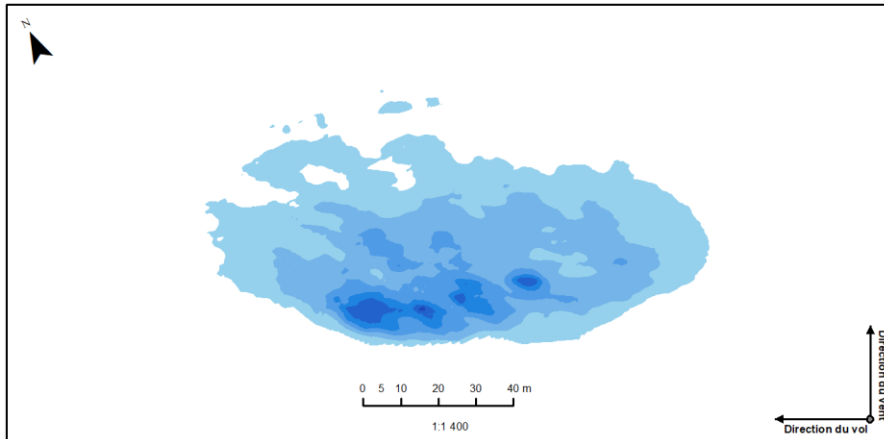
Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	102	39
0,05 - 0,25	42	19
0,25 - 0,50	8	9
0,50 - 0,75		
1,00 - 1,50		
1,50 - 2,00		
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 2 839 L  
 Recouvrement de l'eau : 580 L (20 %)\*  
 Hauteur maximum : 1,3 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 46 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 105 kt - 194 km/h  
 Température : 23,8 °C  
 Humidité relative : 59 %  
 Vitesse du vent : 16,1 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation.

**Figure A2-6 (suite)**

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - DHC-6 Twin Otter

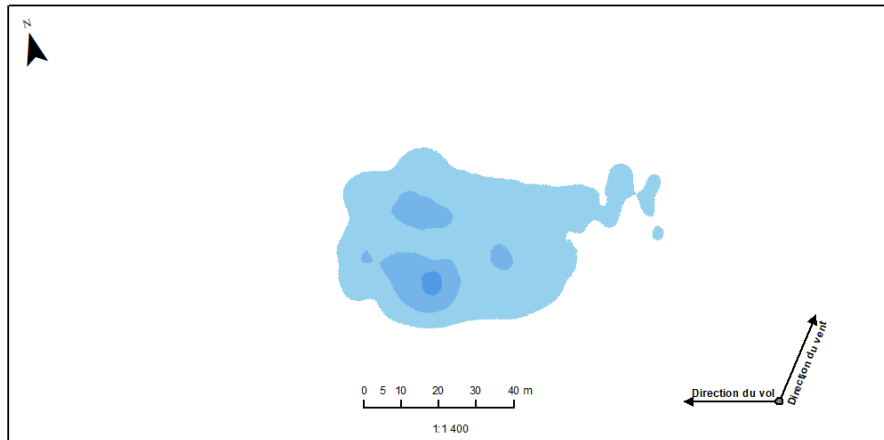


**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	108	46
0,05 - 0,25	82	32
0,25 - 0,50	52	23
0,50 - 0,75	47	13
0,75 - 1,00	47	11
1,00 - 1,50	2	2
1,50 - 2,00	1	1
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 2 091 L  
 Recouvrement de l'eau : 1 673 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 2,1 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 45 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 105 kt - 195 km/h  
 Température : 24,9 °C  
 Humidité relative : 43 %  
 Vitesse du vent : 12,9 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – DHC-6 Twin Otter



**Hauteur du contour (mm)**

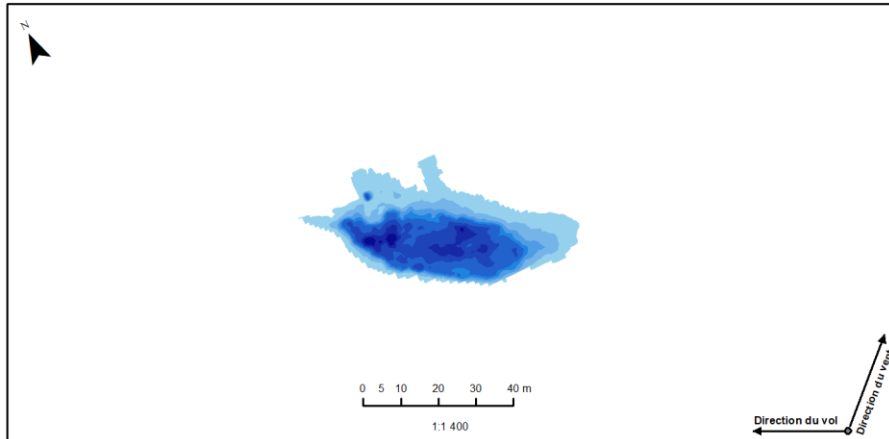
Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	73	48
0,05 - 0,25	20	15
0,25 - 0,50	5	6
0,50 - 0,75		
0,75 - 1,00		
1,00 - 1,50		
1,50 - 2,00		
2,00 - 2,50		
2,50+		

Volume d'eau du largage : 2 091 L  
 Recouvrement de l'eau : 441 L (21 %)\*  
 Hauteur maximum : 1,3 mm  
 Altitude de largage : 150 pi - 46 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 105 kt - 194 km/h  
 Température : 24,7 °C  
 Humidité relative : 43 %  
 Vitesse du vent : 12,9 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation.

**Figure A2-6 (suite)**

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - Bell 212 - Réservoir ventral rapide

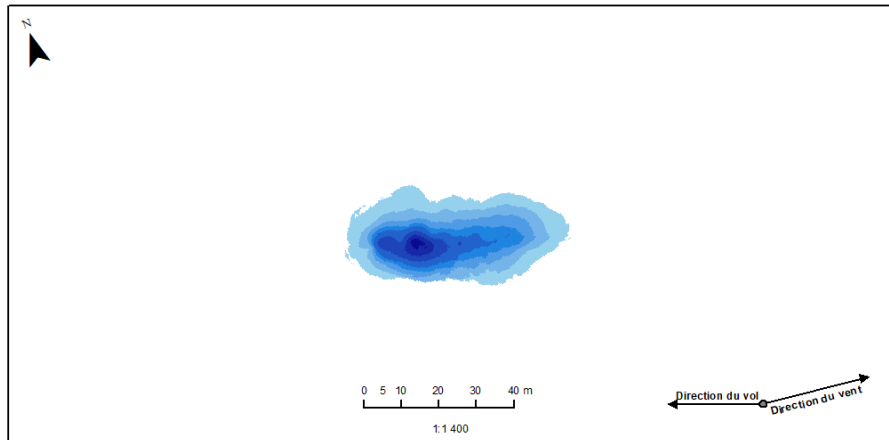


**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	55	25
0,05 - 0,25	47	18
0,25 - 0,50	42	17
0,50 - 0,75	40	15
0,75 - 1,00	39	14
1,00 - 1,50	34	11
1,50 - 2,00	31	8
2,00 - 2,50	26	4
2,50+		

Volume d'eau du largage : 1 400 L  
 Recouvrement de l'eau : 1 120 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 3,3 mm  
 Altitude de largage : 100 pi - 30 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 40 kt - 74 km/h  
 Température : 25,2 °C  
 Humidité relative : 67 %  
 Vitesse du vent : 8 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – Bell 212 – Réservoir ventral rapide



**Hauteur du contour (mm)**

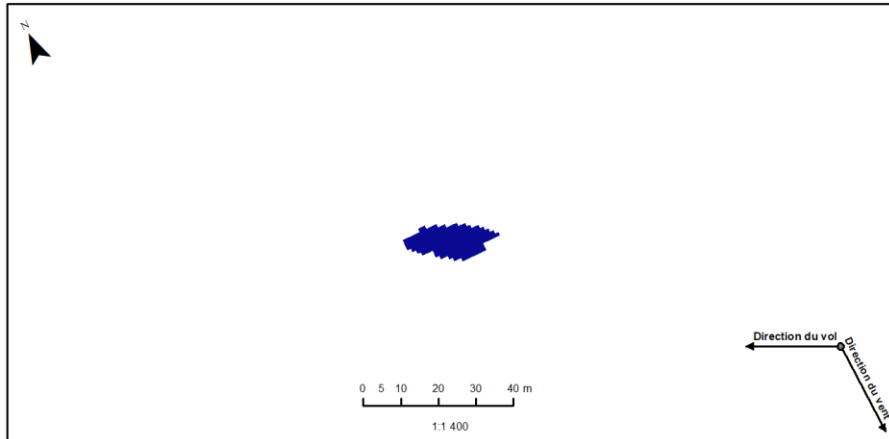
Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	59	25
0,05 - 0,25	51	19
0,25 - 0,50	45	16
0,50 - 0,75	41	13
0,75 - 1,00	33	11
1,00 - 1,50	18	8
1,50 - 2,00	8	6
2,00 - 2,50	3	3
2,50+		

Volume d'eau du largage : 1 400 L  
 Recouvrement de l'eau : 699 L (50%)\*  
 Hauteur maximum : 3,3 mm  
 Altitude de largage : 100 pi - 30 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 40 kt - 74 km/h  
 Température : 22,3 °C  
 Humidité relative : 69 %  
 Vitesse du vent : 14,5 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation

**Figure A2-6 (suite)**

Milieu ouvert - Empreinte et volume du largage total - Bell 212 - Réservoir ventral lent

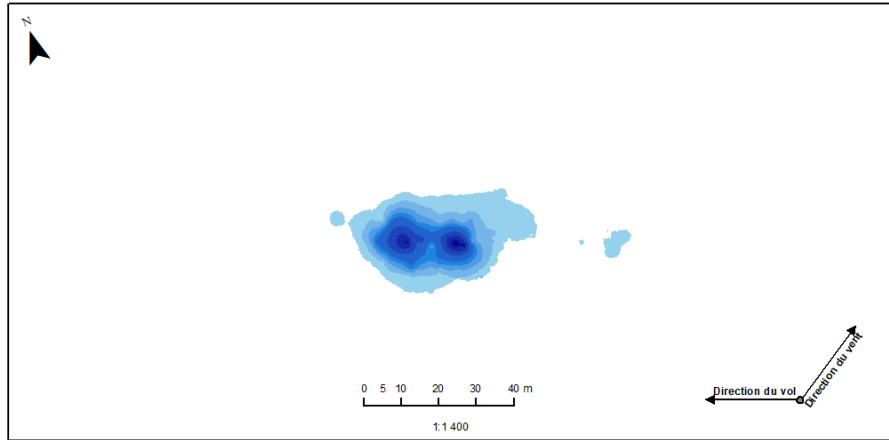


**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	-	-
0,05 - 0,25	-	-
0,25 - 0,50	-	-
0,50 - 0,75	-	-
0,75 - 1,00	-	-
1,00 - 1,50	-	-
1,50 - 2,00	-	-
2,00 - 2,50	-	-
2,50+	22	9

Volume d'eau du largage : 1 400 L  
 Recouvrement de l'eau : 1 120 L (80 %)  
 Hauteur maximum : 8,9 mm  
 Altitude de largage : 100 pi - 30 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 20 kt - 37 km/h  
 Température : 25,3 °C  
 Humidité relative : 62 %  
 Vitesse du vent : 6,4 km/h

Milieu fermé – Empreinte et volume du largage total – Bell 212 – Réservoir ventral lent



**Hauteur du contour (mm)**

Hauteur (mm)	Longueur (m)	Largeur (m)
0,00 - 0,05	-	-
0,05 - 0,25	50	26
0,25 - 0,50	36	20
0,50 - 0,75	29	17
0,75 - 1,00	27	14
1,00 - 1,50	25	12
1,50 - 2,00	7	6
2,00 - 2,50	5	4
2,50+	3	2

Volume d'eau du largage : 1 400 L  
 Recouvrement de l'eau : 558 L (40%)\*  
 Hauteur maximum : 3,8 mm  
 Altitude de largage : 100 pi - 30 m (AGL)  
 Vitesse de largage : 20 kt - 37 km/h  
 Température : 25 °C  
 Humidité relative : 59 %  
 Vitesse du vent : 96,7 km/h

\*Eau récupéré selon une estimation par interpolation



## ANNEXE A3 : VUE D'ENSEMBLE DES MISSIONS ET DES TACTIQUES DE LUTTE AÉRIENNE

---

Il existe deux grands types de missions de lutte aérienne, soit l'attaque initiale (ou l'attaque initiale soutenue) et les missions de soutien (SUALFF, 2015). Dans certaines situations, plusieurs aéronefs à citerne sont utilisés pour chaque type de mission. La présente section est une simplification des tactiques employées et envisagées pour les programmes d'opérations aériennes de lutte contre les incendies.

- **Attaque initiale** : action initiale rapide (généralement sur de petits feux) pour réduire la vitesse de propagation et l'intensité afin de faciliter le suivi par l'équipe au sol.
  - **Attaque initiale soutenue** : lorsque le bombardement se poursuit pendant plus de deux heures. Cette tactique est surtout employée lorsque l'incendie est agressif ou difficilement contenu par l'attaque initiale.
- **Mission de soutien** : mission généralement entreprise après la phase d'attaque initiale ou dans une section sans personnel lors d'un incendie plus important. Les actions comprennent le refroidissement des points chauds, le maintien d'une section de la ligne, la protection des biens ou la transition des feux disséminés en une combustion de feu couvant.

Dans un environnement réel, les objectifs d'une lutte aérienne varient selon l'incendie. Dans certaines situations, la mission peut viser un ou des objectifs suivants ou l'ensemble :

- la maîtrise complète d'un incendie;
- la maîtrise partielle;
- la protection des biens;
- la réduction de l'intensité du feu ou de la vitesse de propagation;
- l'amélioration des efforts de lutte des pompiers sur le terrain.

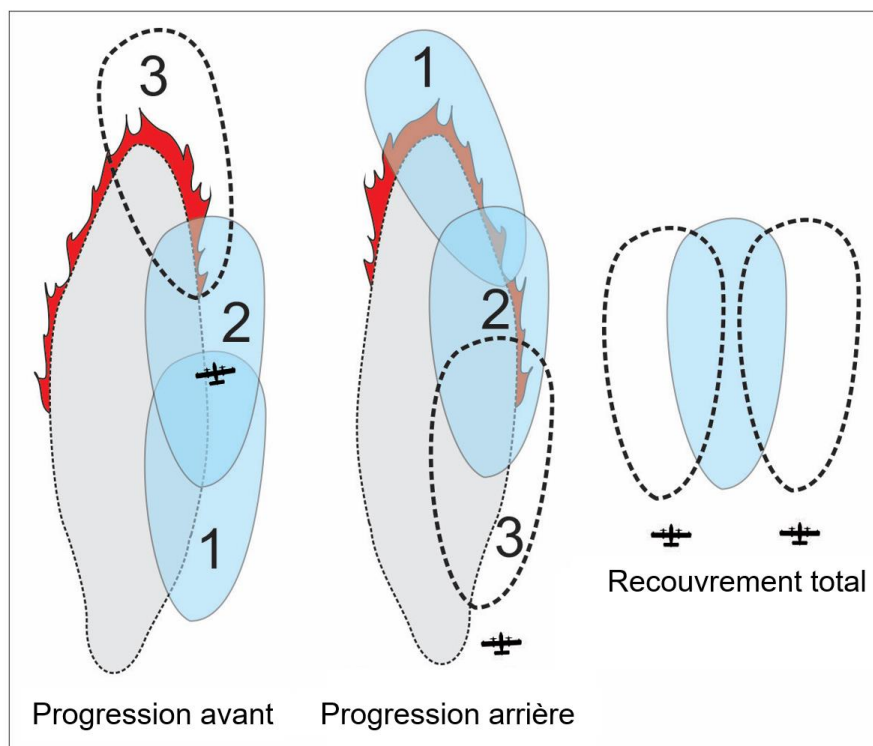
Plusieurs tactiques opérationnelles peuvent être utilisées pour atteindre les objectifs de la mission. Les tactiques de lutte aérienne sont normalement formulées au-dessus de l'incendie par l'aéropointeur ou le commandant d'intervention. L'aéropointeur surveille constamment l'efficacité des tactiques employées pour combattre l'incendie et réagit pour faire des ajustements tout au long de la mission.

### A3.1 CIBLES ET CONFIGURATIONS DE LARGAGE

Les cibles de largage sont communiquées en faisant référence aux largages précédents, aux cibles d'incendie (fumée, parties d'un incendie, etc.) ou aux caractéristiques du paysage (chemins, lacs, rivières, etc.). Les configurations des largages sont les suivantes, illustrées d'une manière générale dans la figure A3-1 :

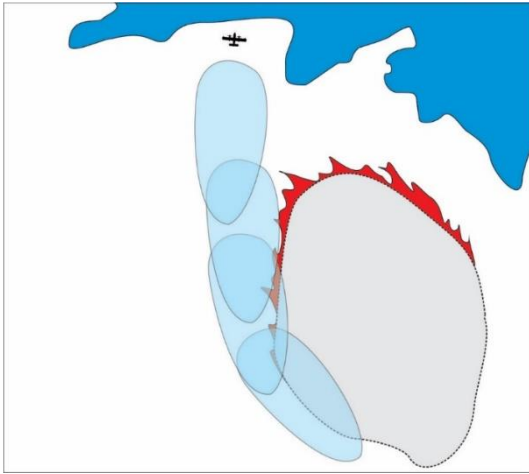
- **Progression avant (*tag on*)** : tactique consistant à rattacher un largage au précédent par sa partie arrière (queue) ou par rapport à un point de référence du paysage.
- **Progression arrière (*roll up*)** : tactique consistant à rattacher un largage au précédent par sa partie avant (tête) ou par rapport à un point de référence du paysage.
- **Recouvrement total (*lap on*)** : tactique consistant à superposer les largages latéralement sur un largage précédent.

Les figures A3-2 à A3-5 illustrent des exemples de différentes approches tactiques de construction d'une ligne (les exemples concernent un seul aéronef à citerne). Remarque : les largages ne sont pas à l'échelle.

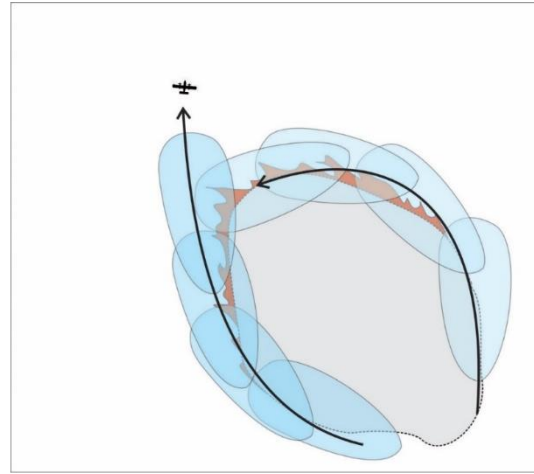


**Figure A3-1.** Illustration de la progression avant, de la progression arrière et du recouvrement total des largages. Le degré de chevauchement est relatif à plusieurs facteurs différents (p. ex., intensité du feu) et il y a différentes règles générales utilisées pour différents aéronefs à citerne. Par exemple, une superposition standard de largages en chevauchement, en Ontario, est d'un tiers du largage (SUALFF, 2015).

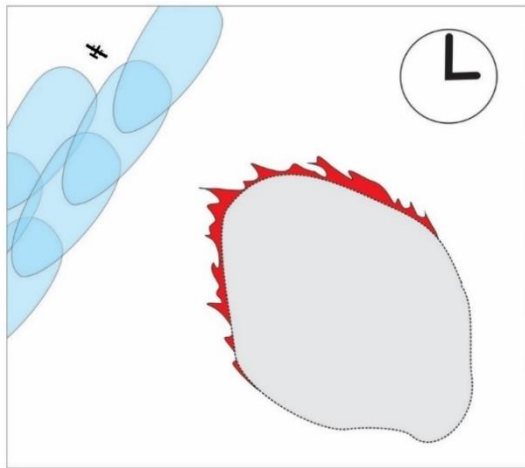
Les figures A3-2 à A3-5 illustrent des exemples de différentes approches tactiques de construction d'une ligne (les exemples concernent un seul aéronef à citerne).



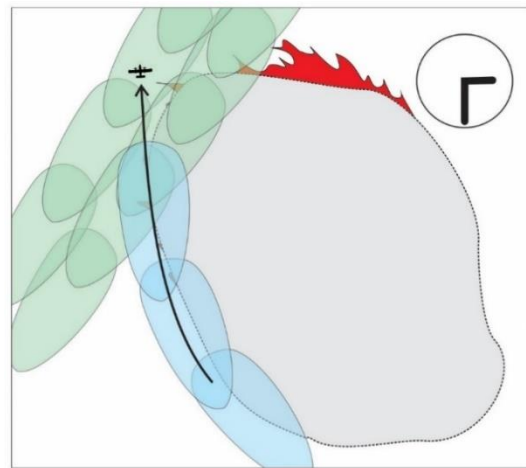
**Figure A3-2.** Orientation d'un feu se propageant vers une barrière de dimension suffisante (p. ex., plan d'eau, chemin, etc.).



**Figure A3-3.** Lutte sur les flancs jusqu'à ce que le front soit réduit à zéro

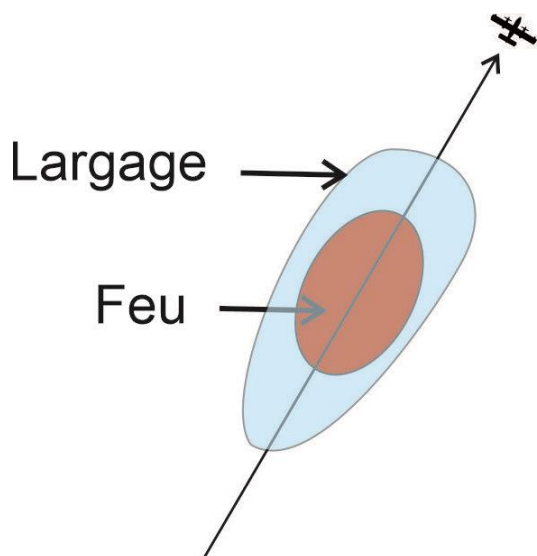


(a)

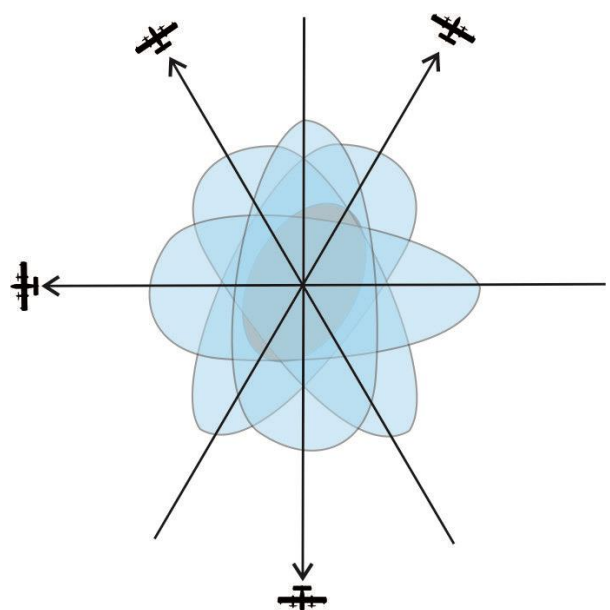


(b)

**Figure A3-4.** Une combinaison de lutte directe et de lutte indirecte. Arrosage préalable des combustibles pour réduire l'intensité (a) une fois que le feu arrive (b) en visant l'intensité désormais réduite sur le flanc et le front.



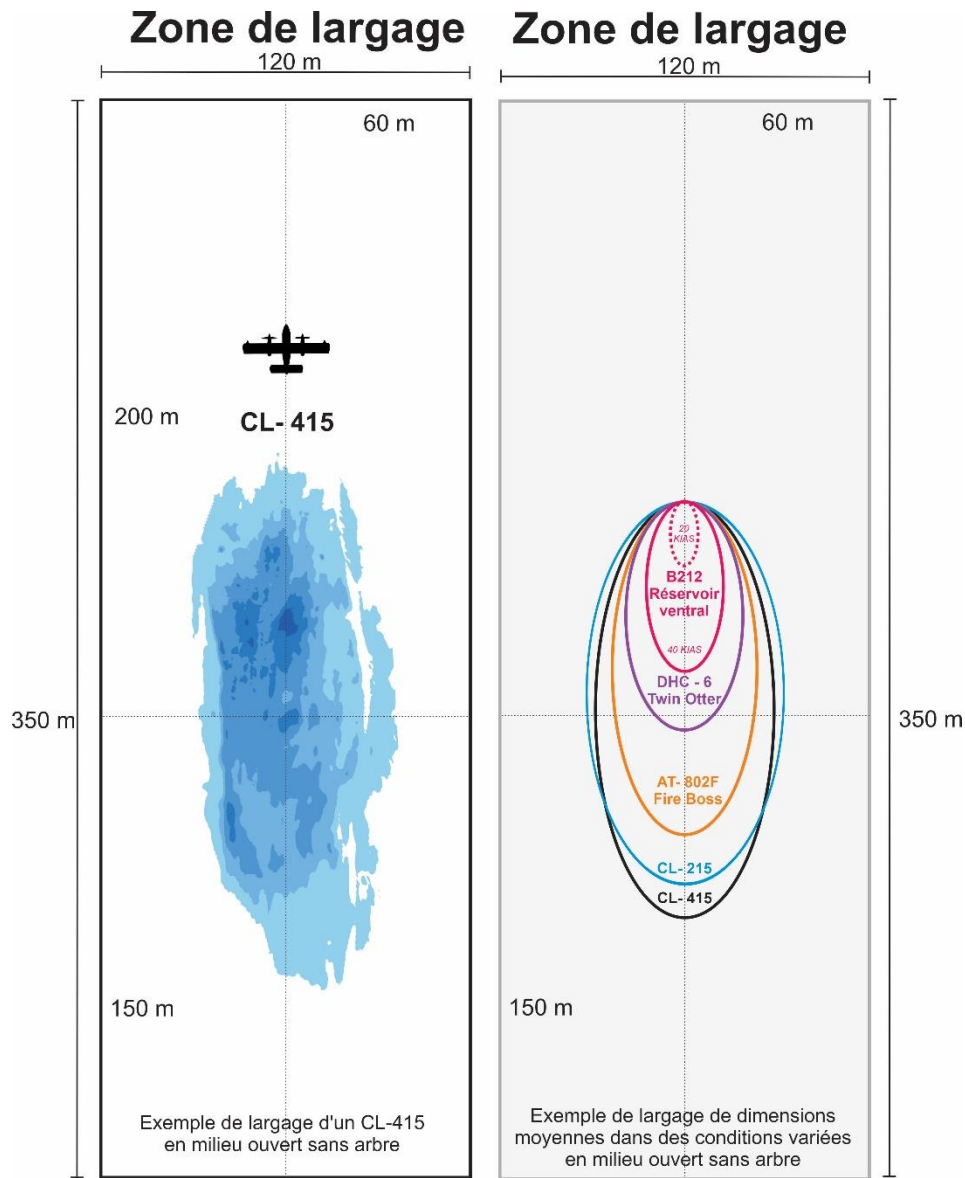
**Figure A3-5.** Arrosage complet et profond du feu ou d'une zone active.



**Figure A3-6.** Directions multiples de largage utilisées pour les combustibles difficiles (p. ex., couvert forestier dense, dommage causé par une tempête, déracinement par le vent).

### A3.2 SÉCURITÉ DE LA ZONE DE LARGAGE D'UN AÉRONEF À CITERNE (POUR LES OPÉRATIONS EN ONTARIO)

Une zone de largage est une zone de sécurité rectangulaire qui s'étend à 60 mètres de chaque côté, 150 m à l'avant et 200 m à l'arrière, par rapport au milieu de la cible de largage. Les dimensions totales sont de 350 m de longueur sur 120 m de largeur, ce qui représente une superficie d'environ 4 ha. Les diagrammes présentés donnent une idée de l'échelle de la zone de largage par rapport à l'empreinte de largage des différents types d'aéronefs à citerne<sup>5</sup>.



Avertissement : les empreintes de largage sont à l'échelle, mais la dimension et la localisation du largage présenté variera selon plusieurs facteurs.

<sup>5</sup> **Remarque :** la précision du largage peut varier et il est essentiel de connaître la situation des positions relatives des équipes dans les airs et au sol. Les dimensions utilisées proviennent de l'Ontario.

## ANNEXE A4 : FACTEURS DÉCISIONNELS RELATIFS À L'UTILISATION D'UN HÉLICO-CITERNE

---

Cette section décrit certains scénarios et facteurs décisionnels qui motivent l'utilisation des hélico-citernes en tant que solution efficace, et parfois même préférable. De plus, une liste de facteurs favorisant le choix d'un hélico-citerne ou d'un CL-415 ainsi qu'un diagramme de flux décisionnel y sont présentés.

Pour les incendies pour lesquels la lutte aérienne est nécessaire, nous avons souvent l'habitude de choisir l'option la plus lourde (p. ex., CL-215 ou CL-415), alors qu'un aéronef à citerne intermédiaire pourrait répondre au besoin, plus particulièrement un hélico-citerne qui transporte l'équipe d'attaque initiale. Bien que la capacité de lutte supplémentaire d'un aéronef à citerne plus lourd soit souvent synonyme de meilleures chances de réussite, celui-ci amène aussi des coûts supplémentaires. Cependant, ce qui est le plus important réside dans le fait que la sous-utilisation des hélico-citernes fait perdre au personnel d'intervention des occasions d'apprendre à connaître leur efficacité dans diverses situations et de se familiariser avec l'utilisation de ces appareils pour les opérations de suppression.



#### A4.1 CONDITIONS FAVORISANT LES HÉLICO-CITERNES PAR RAPPORT AUX AVIONS-CITERNES INTERMÉDIAIRES OU LOURDS

Les décisions du choix d'un aéronef à citerne pour un incendie donné sont très complexes. Nous avons dressé une liste de certains facteurs isolés qui tendent à favoriser les hélico-citernes par rapport aux avions-citernes écopeurs plus lourds.

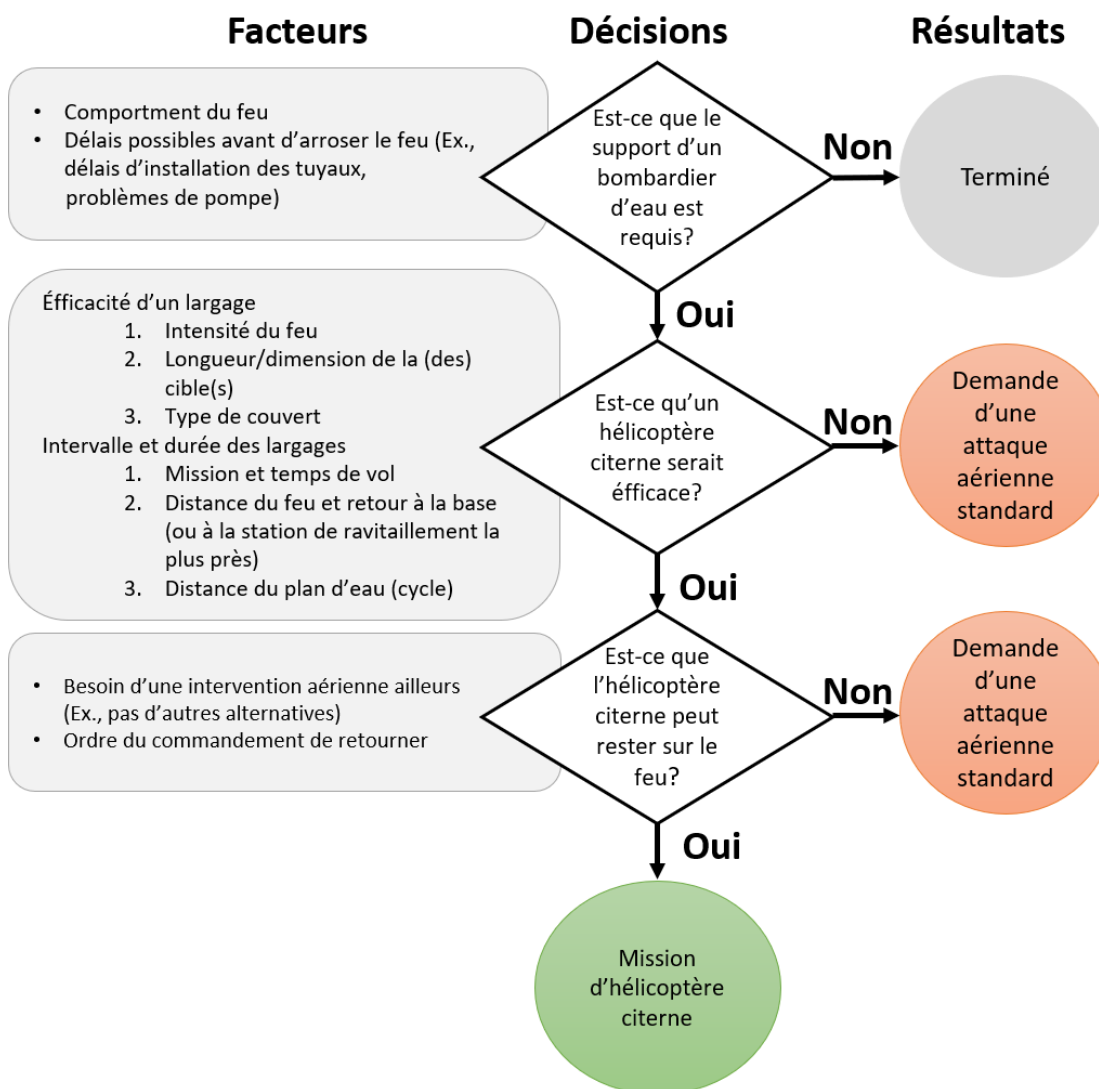
**Tableau A4-1.** Facteurs et comparatifs favorisant les hélico-citernes par rapport aux avions-citernes lourds (écopeurs).

Facteur	Favorisant l'hélico-citerne	Favorisant l'avion-citerne lourd
<b>Facteurs d'efficacité</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie et intensité du feu</li> </ul>	Feu plus petit ou d'intensité plus faible (mais bon pour les points chauds d'intensité plus élevée)	Feu plus grand ou d'intensité plus élevée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proximité pour une lutte rapide</li> </ul>	L'hélico-citerne est déjà sur les lieux parce qu'il a transporté l'équipe.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distance du plan d'eau</li> </ul>	Lorsque la distance par rapport au plan d'eau est plus proche pour l'hélico-citerne que l'appareil à voilure fixe (en raison de la rapidité du ramassage et de l'utilisation de plans d'eau plus petits)	Lorsque la distance par rapport au plan d'eau est la même pour l'appareil à voilure fixe que l'hélico-citerne ou que la distance est plus grande pour l'hélico-citerne (sur les plus grandes distances, l'appareil à voilure fixe est généralement plus productif)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie du plan d'eau</li> </ul>	Plans d'eau plus petits	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durée</li> </ul>	Missions courtes (le siphonnage ne nécessite pas d'écopage)	Nécessité d'avoir une action de plus longue durée ou soutenue
<b>Facteurs de disponibilité</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilité, y compris la journée de travail restante des hélicoptères et des avions-citernes lourds</li> </ul>	Les avions-citernes lourds sont requis pour d'autres incendies et possiblement encore pendant la journée	L'hélico-citerne est nécessaire au départ pour le transport d'attaque initiale à ce moment-là ou possiblement ultérieurement le même jour
<b>Facteurs de coûts</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts</li> </ul>	Coûts de suppression inférieurs à ceux d'un avion-citerne lourd	

## A4.2 DIAGRAMME DÉCISIONNEL RELATIF AU MAINTIEN D'UN HÉLICO-CITERNE POUR LA LUTTE AÉRIENNE LORS DE L'ATTAQUE INITIALE

Les éléments de la liste de vérification présentée peuvent être évalués pour aider un commandant d'intervention qui doit prendre la décision de demander l'utilisation d'un hélico-citerne. La figure A4-1 présente un exemple de diagramme décisionnel. La priorisation des incendies et l'utilisation coordonnée d'un aéronef sont des décisions différentes et plus complexes qui relèvent d'un palier supérieur de la structure hiérarchique du commandant d'intervention.

- **Scénario** : le commandant d'intervention survole un feu de végétation dans un hélicoptère équipé d'une citerne



**Figure A4-1.** Diagramme décisionnel de l'utilisation d'un hélico-citerne (lutte aérienne normalisée = lutte aérienne avec des écopeurs intermédiaires ou lourds à voilure fixe).



### A4.3 CALCUL DU TEMPS DE REMPLISSAGE DU RÉSERVOIR D'UN HÉLICO-CITERNE

Le temps dont un hélico-citerne peut disposer pour remplir la citerne lors d'un incendie est un facteur primordial pour décider d'utiliser l'appareil, tant pour le transport de l'équipe d'attaque initiale qu'en soutien à un aéronef à citerne. La distance par rapport à l'incendie (soit pour retourner à la base ou à un dépôt d'avitaillement) est également un facteur à considérer, en plus de la disponibilité du carburant compte tenu des restrictions de poids et des obligations de maintenir une réserve. Le tableau A4-2 illustre une configuration standard et les facteurs relatifs au carburant (vitesse de croisière et consommation de carburant) utilisés en Ontario. Remarque : en pratique, d'autres facteurs influencent également la consommation de carburant et la vitesse de croisière. Les valeurs du tableau A4-2 ont été utilisées estimer le temps disponible pour remplir la citerne selon différentes distances entre la base et l'incendie et le retour à la base ou à un point d'avitaillement (tableau A4-3 en km et tableau A4-4 en NM). Les diagrammes présentent des estimations et il est toujours nécessaire de discuter avec le pilote commandant de bord pour établir le temps réel disponible pour la lutte aérienne.

**Tableau A4-2.** Configuration de l'attaque initiale en Ontario pour un hélico-citerne Bell 212 équipé d'un réservoir auxiliaire de carburant.

Facteurs de la configuration de l'attaque initiale	Nombres	Unités	Unités converties
Déplacement + lutte aérienne	1 340	lb	(608 kg)
Réserve de Transports Canada	220	lb	(100 kg)
Réserve pour vol stationnaire au-dessus du feu	140	lb	(64 kg)
<b>Total : carburant</b>	<b>1 700</b>	lb	(771 kg)
Combustion de carburant (lb/h)	600	lb/h	(272 kg)
Vitesse de croisière	195	km/h	(105 NM/h)

**Total : lutte aérienne + temps de déplacement** 2,2 h

**Total : durée de la mission (incluant vol stationnaire)** 2,5 h

Remarque : le carburant brûle moins dans le réservoir ~520 lb/h, gérer le poids du carburant/de l'eau en attente au besoin

Facteurs de la configuration de l'attaque initiale	Nombres	Unités	Unités converties
Charge utile brute	11 200	lb	(5 080 kg)
Équipement	4 100	lb	(1 860 kg)
Équipe de garde-feux	2 200	lb	(998 kg)
Pilote	200	lb	(91 kg)
Carburant	1 700	lb	(771 kg)
Carburant brûlé par minute	10	lb	(5 kg)

Le pilote commandant de bord informera du temps de disponibilité et de la charge de carburant.

Utilisation des chartes de temps de remplissage des aéronefs à citerne :

1. Identifier la distance de la base à l'incendie.
2. Identifier ensuite la distance à partir de l'incendie jusqu'au point de retour ou de ravitaillement.
3. À l'intersection de la colonne et de la ligne identifiées se trouve l'estimation du nombre de minutes que vous avez à votre disposition pour effectuer une attaque aérienne.
  - Dans tous les cas, le pilote commandant de bord décidera de ce qui est possible ou non.

**Tableau A4-3.** Temps estimé disponible pour la lutte aérienne en utilisant un B212, compte tenu de la configuration d’attaque initiale en Ontario (tableau A4-2), de la distance (en km) entre la base et l’incendie et de la distance (en km) entre l’incendie et la base ou un point de ravitaillement.

**Temps disponible de remplissage de la citerne du B212 (minutes – configuration d’attaque initiale)**

Distance de la base ou pour le ravitaillement (km)	100	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	86	85	83	82	80	72
	95	104	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	86	85	83	82	74
	90	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	86	85	83	76
	85	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	86	85	77
	80	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	86	79
	75	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	88	80
	70	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	89	82
	65	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	91	83
	60	115	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	92	85
	55	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	94	86
	50	118	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	96	88
	45	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	97	89
	40	121	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	99	91
	35	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	100	92
	30	124	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	102	94
	25	126	125	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	103	96
	20	128	126	125	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	105	97
15	129	128	126	125	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	106	99	
10	131	129	128	126	125	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	108	100	
5	132	131	129	128	126	125	123	122	120	119	117	116	114	112	111	109	102	
1	133	132	131	129	128	126	124	123	121	120	118	117	115	114	112	111	103	
		1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	100
		<b>Distance de la base à l’incendie (km)</b>																

**Avertissement :** le pilote commandant de bord fournira un compte exact du temps disponible. Ces données sont présentées pour référence seulement.

**Bleu foncé :** > deux heures

Bleu pâle : > une heure et < deux heures

**Tableau A4-4 :** Temps disponible estimé pour la lutte aérienne en utilisant un B212, compte tenu de la configuration d’attaque initiale en Ontario (tableau A4-2), de la distance (en NM) entre la base et l’incendie et de la distance (en NM) entre l’incendie et la base ou un point de ravitaillement.

**B212 Temps de remplissage (minutes – configuration d’attaque initiale)**

Distance de la base ou pour le ravitaillement (NM)	Distance de la base à l’incendie (NM)																
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	100
100	76	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	46	43	40	37	34	20
95	79	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	46	43	40	37	23
90	82	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	46	43	40	26
85	85	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	46	43	29
80	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	46	31
75	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	49	34
70	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	51	37
65	96	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	54	40
60	99	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	43
55	102	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	60	46
50	105	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	63	49
45	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	66	51
40	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	68	54
35	113	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	71	57
30	116	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	74	60
25	119	117	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	77	63
20	122	120	117	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	80	66
15	125	123	120	117	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	83	68
10	128	125	123	120	117	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	86	71
5	131	128	125	123	120	117	114	111	108	106	103	100	97	94	91	88	74
1	133	131	128	125	122	119	116	113	111	108	105	102	99	96	94	91	76

**Avertissement :** le pilote commandant de bord fournira un compte exact du temps disponible. Ces données sont présentées pour référence seulement.

**Bleu foncé** > deux heures

**Bleu pâle** > une heure et < deux heures

**Rouge** ≤ une heure

## ANNEXE A5 : MODÈLE ÉNERGÉTIQUE D'UN AÉRONEF À CITERNE

---

Dans ce guide, l'effet de l'eau larguée sur un feu est évalué à l'aide d'un ensemble de modèles qui étudient systématiquement l'équilibre entre l'énergie dans la zone de combustion et l'effet « refroidissant » de l'eau larguée sur cette zone, ainsi que l'effet mouillant de l'eau sur le combustible non brûlé. Les méthodes d'évaluation générale reposent sur un simple raisonnement physique visant à capturer les plus importants processus régissant les répercussions d'un largage. Le comportement du feu et les propriétés de la zone de combustion sont considérés comme étant cohérents avec les modèles d'humidité du combustible et de comportement du feu de la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt.

Le modèle énergétique élaboré dans ce guide n'est pas conçu pour servir à paramétrer les caractéristiques physiques complètes et détaillées de l'interaction entre les supresseurs et l'incendie. Notre objectif était de capturer, dans un premier temps, les principaux facteurs influençant le succès d'un largage idéal pour pouvoir faire une comparaison relative de l'efficacité d'un aéronef à citerne selon divers scénarios de largage. Concrètement, il y a une très grande variabilité entre les largages, dans tous les aspects du processus : les empreintes de hauteur d'eau déversée varient selon le largage; le comportement de l'incendie varie le long de la ligne de feu et de minute en minute; les combustibles, tant dans la zone de combustion qu'à l'extérieur du périmètre du feu, peuvent subtilement varier (même lorsqu'ils sont classés dans la même catégorie de combustibles).

L'évaluation de l'efficacité du largage d'un modèle énergétique nécessite l'estimation des répercussions d'un largage sur deux portions directes du sol :

1. Premièrement, cette évaluation aborde l'énergie des combustibles en feu, ainsi que l'énergie qu'ils stockent, dans la zone de combustion et calcule la quantité d'eau nécessaire pour réduire cette énergie sous le seuil de durabilité des flammes (combustion de feu couvant) pendant une certaine période.
2. Deuxièmement, pour déterminer le temps qu'il faudra pour que le feu recommence à se propager de nouveau dans les combustibles non brûlés adjacents à la zone de combustion (que nous définissons comme le temps de garde d'humidité attribuable au largage), le modèle doit estimer le changement de la teneur en humidité dans les combustibles légers adjacents à la zone de combustion (mais à l'intérieur de la zone de largage). Le modèle examine ensuite le temps de séchage (dans l'environnement chauffé à proximité du front) nécessaire pour que les combustibles légers conservent suffisamment de l'humidité absorbée au largage pour être en mesure de résister à la propagation active dans cette zone.

Le modèle présume que, sur la longueur d'un seul largage, la moitié de la largeur du largage est appliquée à la zone de combustion et que l'autre moitié est appliquée aux combustibles non brûlés adjacents à la zone de combustion. Cette hypothèse est fondée sur l'information d'une observation structurée, mais informelle, réalisée par des aéropointeurs et des pilotes dans le

cadre de ces travaux. Cette approche « moitié sur/moitié hors » a été décrite comme un objectif type des largages à partir du moment où l'intensité de la ligne de feu devient modérée. Cette hypothèse est importante, car le changement du taux d'humidité des combustibles légers adjacents à la zone de combustion permet au modèle énergétique de déterminer la durée du largage qui sera envisagée pour « conserver » cette humidité.

Une autre hypothèse concerne notre définition d'un largage efficace. Le développement d'un ensemble de scénarios définis avec cohérence, chacun ancré dans un état physique clairement identifié, était important pour fournir des comparaisons relatives utiles de l'efficacité d'un aéronef à citerne à l'intérieur de tableaux simples. Dans le modèle énergétique, nous définissons la portion efficace d'un largage comme une portion où la hauteur d'eau réduit la zone de combustion à un état de brûlage marginal (c.-à-d. que l'énergie dans les combustibles en combustion est réduite essentiellement à zéro et que le feu a cessé de brûler dans les limites du largage). Cette hypothèse était nécessaire pour éviter de produire d'immenses tableaux, tout en permettant une comparaison relative entre les types d'aéronefs à citerne et les différentes intensités d'incendie.

Le modèle emploie une caractérisation spatialement détaillée de la hauteur d'eau à l'intérieur du largage, obtenue grâce aux nombreux largages d'aéronef à citerne menés dans le cadre de l'élaboration du présent guide. Chaque empreinte de largage de chaque aéronef à citerne comporte une série imbriquée de longueurs et de largeurs (figure 7-1), chacune étant associée à une hauteur d'eau précise déversée (c.-à-d. le degré de couverture). Reportez-vous à l'annexe A2 pour obtenir des exemples de ces largages. À l'intérieur de chaque largage, les plus grandes quantités d'eau atteignant les combustibles au sol sont associées aux plus petites portées de largage. Les pertes d'eau pendant le largage (attribuables au vent ou à d'autres facteurs) sont incluses et sont tirées de nos observations de la quantité totale d'eau atteignant le sol pendant les séries complètes d'expériences de largage que nous avons menées. Nous reconnaissons que chaque largage peut avoir une distribution spatiale d'eau considérablement différente en raison de nombreux facteurs intangibles. Toutefois, les calculs du modèle doivent s'appuyer sur des conditions moyennes.

### **A5.1 EFFET DU LARGAGE SUR LA ZONE DE COMBUSTION**

Dans les tableaux présentés (par exemple à la section 9), les largages d'aéronef à citerne idéalisés sont évalués en fonction de divers scénarios de comportement d'incendie. Ces scénarios ont été choisis pour les types de combustibles forestiers C-2 et C-3 afin de couvrir une série de caractéristiques de comportement d'incendie réalistes et utiles, qualitatives et facilement observables (c.-à-d. feu de surface, flambée en chandelle/feu de cime intermittent et propagation active de feu de cime). Cette gamme d'intensités produites couvrait également les classes d'intensité reconnues (Taylor et Alexander, 2018). Pour les vitesses de propagation des types de combustible en terrain ouvert (S-1 et O-1a), les scénarios de comportement de l'incendie ont été choisis pour saisir une gamme réaliste quant à la vigueur de vitesse et à l'intensité de ces types de combustible. Globalement, nous avons utilisé la Méthode canadienne de PCI (GTDI, 1992) et choisi une série de conditions de départ réalistes qui ont

mené à la gamme souhaitée de comportements d'incendie. Lorsque c'était possible, des conditions environnementales constantes ont été utilisées pour les scénarios.

#### **A5.1.1 Intrants environnementaux et intrants de la Méthode PCI**

Tous les calculs ont été faits pour une valeur d'indice de combustible disponible (ICD) de 50 et une teneur en humidité foliaire (THF) de 100 %. Nous supposons une température de l'air et une humidité relative de 25 °C et de 25 %, respectivement, représentatives d'une journée chaude et sèche. Ces paramètres influencent légèrement la vitesse d'assèchement des combustibles non brûlés. Pour établir les scénarios de référence, l'ICL a été gardé constant (à environ 91), à l'exception de scénarios où, pour obtenir des valeurs et des intensités de vitesse de propagation inférieures, l'ICL devait être abaissé. Bien que ces paramètres puissent sembler limitatifs, le choix de l'ICL est simplement une méthode reproductible pour obtenir le niveau de comportement d'incendie souhaité (qui est l'intrant principal); il ne fait donc pas partie du modèle qui a un niveau de sensibilité élevé. Le vent était le principal élément qui a varié dans chaque scénario (de 0 à environ 35 km/h) pour créer une gamme de vitesses de propagation (calculées à l'aide de la Méthode PCI). Il permettait ainsi de calculer l'intensité à la ligne de feu en suivant les méthodes canadiennes normalisées.

Pour les types de combustible en terrain ouvert, le calcul de la vitesse de propagation et de l'intensité est direct. Pour les types de combustible en milieu forestier utilisés dans ce guide (C-2 et C-3), vu que la flambée en chandelle et le feu de cime étaient possibles, l'intensité de l'incendie de surface critique (Van Wagner, 1977), la vitesse de propagation critique nécessaire pour la flambée en cime et la fraction de cimes brûlées étaient calculées et utilisées pour attribuer un type d'incendie à chaque scénario ainsi que pour calculer la consommation de combustible totale finale et l'intensité à la tête de l'incendie. Les caractéristiques du type de combustible de la Méthode PCI normalisée et les modèles propres au type de combustible associé ont été utilisés pour tous ces calculs.

#### **A5.1.2 Caractéristiques de la zone de combustion**

La superficie de la zone de combustion a été calculée par unité de longueur du périmètre de l'incendie en utilisant la largeur du front. Ce choix facilitait la conversion de l'intensité totale du feu à la tête pour obtenir une estimation de l'énergie libérée par seconde par unité de surface. La largeur du front a été calculée à partir de la vitesse de propagation, pour chaque scénario et chaque temps de passage du front selon le type de combustible. Le temps de passage du front était constant pour chaque type de combustible et pris dans les estimations publiées (Taylor et collab., 2004; Wotton et collab., 2011; Kidnie and Wotton, 2015) et les estimations non publiées provenant des observations sur le terrain (tableau A5-1).

De même, la température de la zone de combustion était estimée à partir de la longueur de flamme et des observations sur le terrain de la température à la base d'une flamme provenant d'études antérieures (Taylor et collab., 2004; Wotton and Martin, 1998, 2011; Kidnie and Wotton, 2015). Pour les très petites flammes, la température dans la zone de combustion active est présumée être de 400 °C (qui est la température de l'extrémité supérieure de la flamme mesurée sur le terrain). Au moment où la hauteur des flammes était supérieure à deux

mètres, la température de la flamme était constante à 1 000 °C, ce qui est légèrement inférieur à la température maximale observée pour les très grandes flammes (Taylor et collab., 2004, Wotton et collab., 2011). Nous présumons une transition linéaire entre ces deux états (400 à 1 000 °C) alors que la longueur de flamme augmente de 0 à 2 m, ce qui, à notre avis, est une approximation raisonnable fondée sur les observations de la variation de la température avec la hauteur effectuées lors d'études antérieures (Wotton and Martin, 1998; 2011).

**Tableau A5-1.** Caractéristiques présumées des combustibles et de l'humidité du combustible, et seuils de comportement du feu pour les types de combustible utilisés dans le guide.

Type de combustible	Charge de litière (kg/m <sup>2</sup> )	Fraction de CCS consommés	Fraction de CCS retenant la chaleur	Temps de passage (s)	Facteur pluie	ICLx	ICLr
C-2	0,3	0,1	0,25	40	0,1	75	88
C-3	0,3	0,15	0,5	30	0,1	75	87
O-1a	0,35	0	1	25	0,5	60	80
S-1	0,6	0,1	0,25	120	0,1	65	80

### A5.1.3 Énergie des combustibles en combustion

La masse totale du combustible léger sur le parterre forestier en combustion pendant le passage du front est estimée comme la masse par mètre carré de litière et de brindilles tombées et mortes, inférieure à 0,5 cm de diamètre. Elle était présumée être à la température de la zone de combustion. L'énergie thermique contenue dans ces combustibles était estimée à partir de la masse de combustible (c.-à-d. la charge de combustible), de la différence entre la température ambiante et la température de cette zone de combustion, ainsi que de la chaleur de l'eau (4,2 kJ/kg/°C) et d'une litière typique d'aiguilles de pin (1,4 kJ/kg/°C, Anderson, 1969). Comme ces combustibles légers se consumaient pendant le largage, nous avons présumé, de manière conservatrice, que 75 % de leur masse restent et contribuent à l'énergie « stockée » de la zone de combustion (c.-à-d. l'énergie qui doit être « refroidie » par l'eau).

### A5.1.4 Présence de combustibles plus lourds

Bien qu'une importante quantité de combustibles plus lourds du parterre forestier puisse être consommée dans le brûlage après le passage du front de flamme principal (Prichard et collab., 2007; Reinhardt et collab., 1997), nous présumons qu'une portion de ces combustibles plus lourds dans la zone de combustion ont également contribué à l'énergie thermique globale emmagasinée et devaient être « refroidis » pour faire passer la zone d'allumage à un feu couvant. Cette portion des combustibles plus lourds consommés pendant le passage du front de flamme correspondait à une petite fraction (tableau A5-1) de la consommation globale de combustibles de surface (CCS, calculée à l'aide de la Méthode PCI). Les combustibles plus lourds non consommés au passage du front de flamme avaient encore le potentiel de contenir de l'énergie et de contribuer à l'énergie globale de la zone de combustion (et de soutenir la reprise du feu dans la zone de combustion). La fraction des combustibles plus lourds (CCS) (cette portion des CCS consommés au passage du front de flamme) retenant l'énergie de la zone de combustion a été estimée et présumée être à une température tout juste inférieure à la

température nécessaire à la combustion (300 °C) (tableau A5-1). Ces fractions étaient fondées sur un avis d'expert et tenaient compte de la quantité de matériaux ligneux tombés et morts (c.-à-d. les branches tombées) et des couches de combustibles organiques qui composent la charge globale de combustible de surface des types de combustible.

#### **A5.1.5 Perte en eau attribuable à la force ascensionnelle**

La force ascensionnelle d'une ligne de feu qui se propage augmente linéairement avec l'intensité du front (Nelson et collab., 2011). Alors que la force ascensionnelle augmente, une moins grande quantité d'eau larguée pénétrera cette force ascensionnelle des flammes et le panache de fumée; une partie de l'eau sera emportée dans les courants ascendants turbulents et une partie de l'eau s'évaporerait dans la zone de flammes. L'estimation de l'interaction entre la force ascensionnelle et l'eau du largage est un exercice complexe, en raison de l'absence de connaissances de la vitesse de séparation du volume d'eau larguée par l'aéronef à citerne en petites gouttes. Les petites gouttes d'eau auraient un rapport surface-volume (masse) plus élevé et seraient influencées par les forces ascensionnelles plus faibles (c.-à-d. d'intensités inférieures). Elles s'évaporerait aussi plus rapidement (encore en raison de rapports superficie/volume élevés). Une simple estimation de la fraction du largage perdue dans la force ascensionnelle est établie pour chaque scénario. Premièrement, en présumant que le contour d'eau le plus haut observé de manière cohérente (dans les nombreux récipients contigus de l'expérience sur le terrain), largué par le CL-215 (hauteur d'eau de 4 mm), n'influence pas significativement l'intensité de la ligne de feu supérieure à 10 000 kW/m (accrochant l'extrémité supérieure de l'effet de la force ascensionnelle à la limite acceptée de l'efficacité d'un aéronef à citerne lourd [c.-à-d. un incendie ayant une classe d'intensité 6]). Deuxièmement, en présumant que la quantité d'eau perdue en raison de la force ascensionnelle varie linéairement (avec son changement de masse), d'une absence de perte de largage attribuable aux flammes à une intensité de 10 kW/m jusqu'à la limite supérieure de 10 000 kW/m. Il faut reconnaître que cette hypothèse définit la limite supérieure de l'efficacité d'un aéronef à citerne lourd lors d'un largage. Cette limite serait donc de 10 000 kW/m; par conséquent, la limite de 10 000 kW/m dans ces tableaux est prescrite et n'est pas le résultat d'un argument fondé sur la physique.

#### **A5.1.6 Transition du feu à feu couvant et rétablissement**

Pour fournir un ancrage dans les tableaux qui permet de faire des comparaisons relatives des types d'aéronefs à citerne et des scénarios de comportement d'incendie, le modèle énergétique est configuré pour examiner la portion des largages où la hauteur d'eau déversée peut éliminer l'énergie des flammes dans la zone de combustion. Pour ce faire, nous faisons deux calculs distincts : premièrement, la quantité d'eau nécessaire pour « refroidir » les combustibles dans la zone de combustion à un état où la combustion des flammes se termine et deuxièmement, l'effet de l'eau du largage sur l'augmentation de l'humidité dans les combustibles légers en dehors de la zone de combustion.

#### **A5.1.7 Refroidissement de la zone de combustion**

La quantité d'eau nécessaire pour « réduire » l'énergie produite dans la réaction de combustion dans les combustibles de surface est estimée en matière d'énergie emmagasinée dans les



combustibles de la zone de combustion divisée par la capacité d'absorption d'énergie de l'eau à ce moment-là (c.-à-d. l'énergie nécessaire pour réchauffer l'eau du lac au point d'ébullition [ $\sim 10\text{ °C}$  à  $100\text{ °C}$ ], puis évaporer cette eau [la chaleur latente d'évaporation étant d'environ  $2260\text{ kJ/kg}$ ]). Nous obtenons alors une masse par unité de surface de l'eau ou une hauteur d'eau équivalente (en mm) nécessaire pour équilibrer l'énergie produite dans la zone de combustion. Cette hauteur d'eau est mise à l'échelle par un facteur qui représente une estimation de la quantité d'eau qui tombe sur la zone de combustion et qui est réellement absorbée par ces combustibles et ne traverse pas simplement le complexe de combustible. En l'absence d'observations de qualité de ce facteur (qui doit se situer quelque part entre 0 et 1), ce facteur de « passage » a été établi à 0,5, comme estimation conservatrice. Ce facteur augmente effectivement le déversement d'eau nécessaire dans la zone de combustion pour refroidir efficacement d'un facteur de deux.

#### **A5.1.8 Humidification du combustible à l'extérieur de la zone de combustion**

Dans le modèle énergétique, environ 50 % de l'eau qui doit tomber à l'extérieur de la zone de combustion sur le combustible non brûlé directement adjacent au front de feu a pour seul effet d'augmenter l'humidité du combustible. Les combustibles légers non brûlés, adjacents à la zone de combustion, commencent alors à s'assécher pour passer à un état combustible. Bien que le processus soit complexe et séquentiel, nous utilisons les modèles d'humidité de la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt pour fournir la structure de cette estimation. Pour chaque type de combustible, nous estimons deux valeurs d'ICL : premièrement, une teneur en humidité de l'extinction (ICL<sub>x</sub>), sous laquelle la propagation durable des flammes est improbable, est estimée pour établir une deuxième estimation de l'eau nécessaire pour éteindre les flammes (indépendante de la physique de la zone de combustion), et deuxièmement, un ICL de reprise (ICL<sub>r</sub>), qui définit la teneur en humidité au-dessus de laquelle nous considérons que la ligne de feu se propage de nouveau de manière constante (mais à une intensité réduite par rapport à son état d'origine). Nous avons utilisé la première (la quantité d'eau nécessaire pour arriver à ICL<sub>x</sub>) comme une mesure de contrôle et un modificateur potentiel de l'hypothèse (déjà décrite), soit que 50 % de l'eau incidente sur la zone de combustion la traverse sans contribuer à la « réduction » de l'énergie dans la zone de combustion.

La quantité d'eau nécessaire pour faire passer les combustibles légers du taux d'humidité avant le largage (présumé à un ICL de 91 ou une teneur en humidité de 10 %) à un ICL<sub>x</sub> peut être calculée à l'aide de la formule normale de l'ICL qui fait la conversion entre l'ICL (la valeur du code) et sa teneur en humidité équivalente (cette conversion est appelée l'échelle des valeurs du CL dans la Méthode PCI [Van Wagner, 1987]). Le modèle de pluie de l'ICL tirée de l'ICL horaire nous permet également d'estimer la fraction du largage qui est absorbée dans la couche de combustible léger (Van Wagner, 1977), pour des quantités inférieures de pluie (< 3 mm dans le peuplement). Cette valeur correspond à environ 7 %, bien qu'elle n'inclue probablement pas une partie de l'évaporation au cours d'une journée (en raison de l'échelle temporelle quotidienne utilisée pour le développement original du modèle). Pour les combustibles de type C-2, C-3 et S-1, nous avons utilisé une valeur légèrement supérieure

(10 %) pour mettre à l'échelle la quantité d'eau nécessaire à un équivalent de « pluie » (c.-à-d. le volume de largage d'eau déversé juste au-dessus des combustibles de surface). Comme on a observé que le complexe de combustible de type O-1a absorbait très efficacement la pluie (Wotton, 2009), nous avons utilisé une valeur de 50 %. Les herbes sur pied (O-1b), par ailleurs, n'absorbent absolument pas bien la pluie.

#### **A5.1.9 Détermination du volume « efficace » du largage nécessaire pour passer à un feu couvant**

Pour estimer la quantité d'eau nécessaire pour éteindre les flammes pendant plus de quelques secondes, le modèle énergétique s'appuie sur la plus petite des estimations de quantité d'eau nécessaire provenant du calcul de l'énergie dans la zone de combustion et de la « pluie » nécessaire provenant du calcul de l'ICLx. La hauteur d'eau équivalente du largage qui a été estimée perdue en raison de la force ascensionnelle des flammes est ensuite ajoutée à cette quantité pour obtenir la hauteur totale d'eau que doit larguer l'aéronef à citerne pour satisfaire au critère de réduction d'énergie. Pour un aéronef à citerne précis, la dimension du contour (soit les tableaux A2-2 et A2-3) produisant au moins cette hauteur d'eau est ensuite sélectionnée comme dimension efficace du largage.

### **A5.2 DÉFINITION D'UN LARGAGE EFFICACE**

Aux fins des comparaisons présentées dans ce guide, le calcul de la hauteur d'eau requise pour réduire l'énergie dans la zone de combustion à un niveau inférieur aux flammes durables n'est pas suffisant à lui seul pour déterminer qu'un largage d'un aéronef à citerne sera ultimement efficace pour contenir la propagation pendant une certaine période (que nous avons définie comme moins d'une heure). Pour contenir efficacement la propagation sur la longueur du largage :

- A. La portion efficace du largage doit être suffisamment large sur le combustible non brûlé mouillé pour agir comme barrière temporaire empêchant la propagation de l'incendie et éviter la formation d'une brèche (saut rapide) au-dessus de cette zone de combustible mouillé.
- B. La largeur de la zone de combustion (la zone de flammes actives) doit correspondre à moins de la moitié de la largeur de la superficie de largage efficace, c'est-à-dire que la moitié du largage doit mouiller l'entièreté de la zone de flammes.
- C. Il faut savoir que les combustibles à l'extérieur de la zone de largage (mais à l'intérieur de la zone humidifiée par le largage) ne soutiendront pas une propagation durable pendant une période d'environ une heure ou plus.

#### **A5.2.1 Brèche**

La brèche est la percée de la ligne de feu, un processus par lequel, en raison de la taille et de l'intensité des flammes, le front peut traverser une barrière directement. Dans ses travaux originaux sur l'intensité du feu et la longueur de flamme, Byram (1959) suggérait que la brèche d'un coupe-feu serait liée à la longueur de flamme et analysait un exemple d'une ligne de brèche suggérant des coupe-feux qui devraient dépasser une fois et demie la longueur de

flamme. Dans le présent guide, nous avons utilisé une modification de cette suggestion pour la brèche, dans laquelle nous présumons qu'un coupe-feu mouillé pourrait tenir si sa largeur est supérieure à la longueur de flamme (qui a déjà été décrite dans l'annexe A1.4). Donc, si la moitié de la largeur du largage efficace (qui tombe sur le combustible non brûlé adjacent au front) était inférieure à la largeur du coupe-feu, le largage serait inefficace pour contenir la ligne, mais pourrait rester efficace pour « refroidir » la zone de combustion.

### **A5.2.2 Larges fronts**

Si la largeur de la zone de combustion est supérieure à la moitié de la largeur du largage qui est déversé dans la zone de combustion, nous présumons que, en raison de la présence de flammes dans la zone de combustion, une partie des flammes resteront actives pendant le largage et se propageront au combustible non brûlé qui peut soutenir la propagation. Cette hypothèse conservatrice semble rarement jouer un rôle pour déterminer la capacité de rétention, mis à part l'établissement d'une ligne de délimitation aux têtes d'incendies d'herbages qui se propagent rapidement et qui ont de larges fronts.

### **A5.2.3 Temps de séchage du combustible non brûlé adjacent au front d'incendie**

Le troisième critère présenté nécessite une estimation de la rapidité à laquelle la litière, dans un type de combustible, sèche à des degrés qui peuvent soutenir la propagation. Le délai de séchage de la litière d'un parterre forestier type correspondant à l'ICL est d'environ quatre à cinq heures (voir Van Wagner, 1977), dans les conditions habituelles estivales. La teneur en humidité d'équilibre (la sécheresse vers laquelle les combustibles tendent) a été calculée en utilisant les conditions météorologiques ambiantes présumées dans le modèle, soit environ 8 %. Dans le mode standard de sécheresse exponentielle utilisée dans l'ICL, les combustibles sèchent à environ 63 % de la valeur d'équilibre sur une période égale au délai temporel (ce délai est parfois appelé le temps de réponse de la couche de combustible).

Dans le modèle énergétique, bien que le largage sur le combustible élimine temporairement l'énergie de la combustion des flammes, nous présumons que les combustibles non brûlés humidifiés qui sont juste adjacents à la ligne de feu sèchent dans un environnement plus chaud, car le vent et la turbulence déplacent l'air chauffé et séché dans la zone de combustion vers le combustible non brûlé à l'avant. Pour tenir compte de ce séchage supplémentaire, nous avons utilisé deux vitesses de séchage qui accélèrent le séchage de grands combustibles légers de litière et qui ont été utilisées dans une modification de l'ICL horaire pour les combustibles chauffés exposés dans les herbages (Wotton, 2009). Le plus lent de ces taux de séchage, qui est d'environ une heure, utilise la vitesse de séchage à l'ombre du grand combustible de Wotton (2009); la vitesse de séchage la plus rapide (environ 0,70 heure) présumait que le flux d'énergie dans la zone de combustion agissait pour rehausser la température du combustible d'une façon cohérente avec le rehaussement observé par une journée partiellement nuageuse (élevant essentiellement la température du combustible d'environ 5 °C, mais par une journée de plein soleil, la température du combustible exposé peut s'élever de 20 °C ou plus; Wotton 2009).

Si l'eau larguée dans le contour de largage efficace a enlevé l'énergie de combustion des combustibles enflammés et des combustibles lourds dans la zone de combustion, alors nous

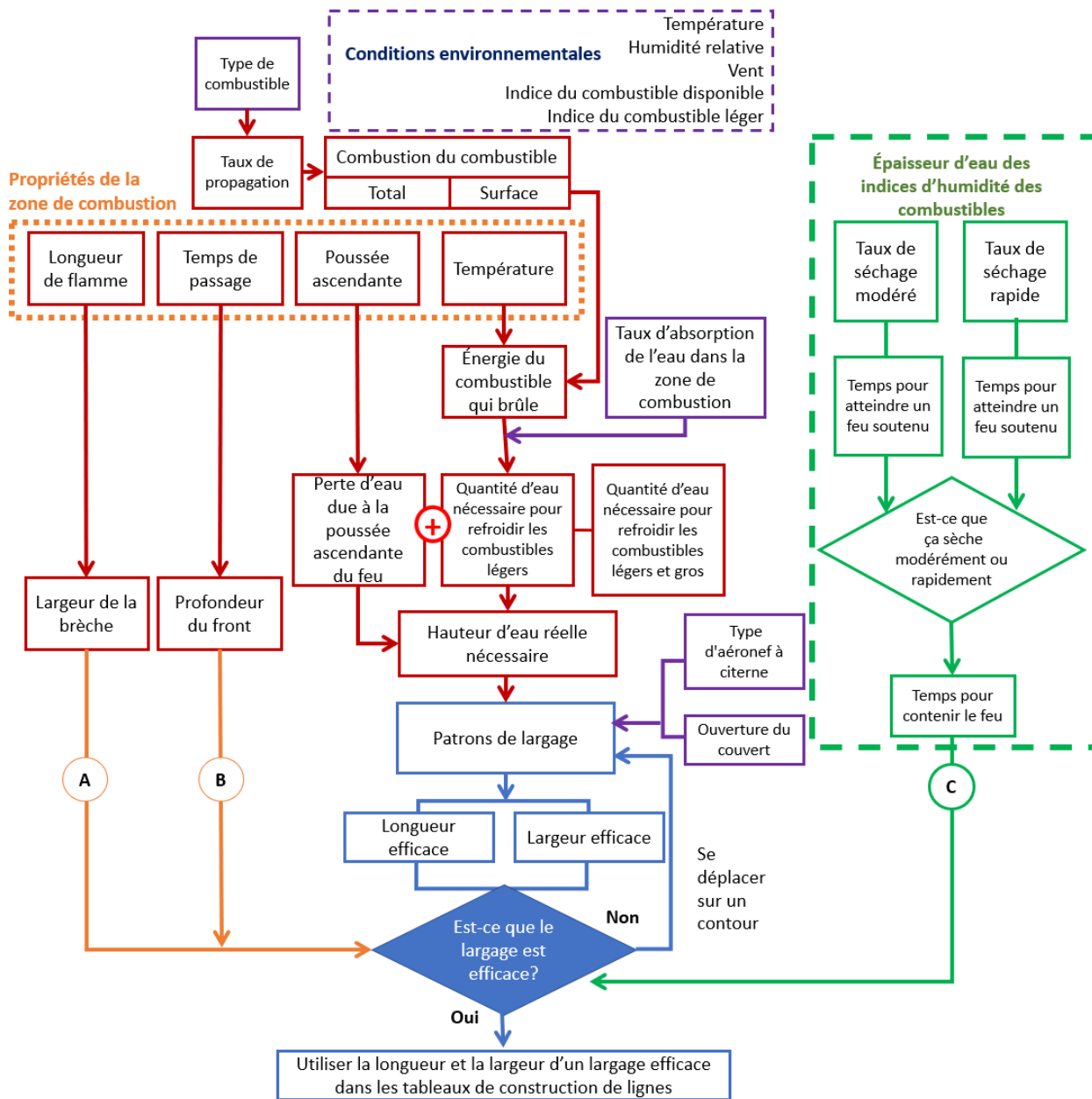
présumons que le flux d'air chaud provenant de la zone brûlée allant vers les combustibles non brûlés était quelque peu réduit et que le taux de séchage plus lent (mais exposé au combustible) a été utilisé. La vitesse de séchage la plus rapide a été utilisée si la chaleur était restée dans la zone de combustion après l'extinction des flammes; cette valeur était indiquée par l'énergie restant dans les combustibles lourds brûlés dans la zone de combustion et on présumait qu'elle représentait une source efficace de reprise du feu dans l'ensemble de la zone de combustion et du transfert thermique subséquent vers les combustibles non brûlés.

La vitesse de séchage déterminée à partir d'une évaluation de l'énergie de la zone de combustion résiduelle était utilisée pour estimer le temps qu'il faudrait au combustible pour sécher à la valeur de l'ICLR. Cette valeur de l'ICL est estimée à partir de la vitesse de propagation de la Méthode PCI et est associée à une valeur inférieure à la vitesse de propagation originale, mais représentative de la reprise d'une propagation soutenue. Ce calcul estime le temps nécessaire en utilisant le modèle de séchage potentiel de l'ICL et la valeur de la teneur en humidité à l'équilibre décrite précédemment. La hauteur d'eau larguée par l'aéronef à citerne le long de la ligne de feu doit être suffisante pour que la propagation durable ne soit pas atteinte pendant au moins une heure.

Après l'estimation du volume de largage efficace d'un aéronef à citerne, la longueur efficace de ce contour de largage est utilisée pour estimer la longueur de la ligne qui peut être établie en une heure (section 9), de même que le nombre de largages nécessaires pour maintenir une ligne de 100 m (tableau 8-2 et annexe A8). La superficie (longueur et largeur) du largage efficace est utilisée pour estimer le nombre de largages nécessaires pour couvrir un hectare de feu actif (tableau 8-3 et annexe A9).

### **A5.3 HYPOTHÈSES ET LIMITES**

Il est important de ne pas oublier que, malgré les nombreux éléments pris en compte (figure A5-1), ce modèle énergétique est proposé pour offrir une façon simple et systématique d'évaluer l'effet relatif de l'eau sur l'équilibre entre l'énergie de l'incendie et le puits d'énergie fournie par l'eau. Pour pouvoir produire un nombre de tableaux de comparaisons relativement faciles à gérer, un nombre important de simplifications et d'hypothèses ont été faites dans la méthode générale. La dynamique des largages d'eau sur les feux de végétation réels est très complexe et dépend de chaque scénario. Comme la nature relative des résultats de la Méthode canadienne de PCI, les résultats de ce modèle servent, au mieux, à évaluer l'efficacité relative des différents aéronefs à citerne dans un même scénario de suppression.



**Figure A5-1 :** Diagramme du flux de l'information générale et du calcul de l'efficacité de largage du modèle énergétique.

## ANNEXE A6 : VALIDATION ET ÉVALUATION

---

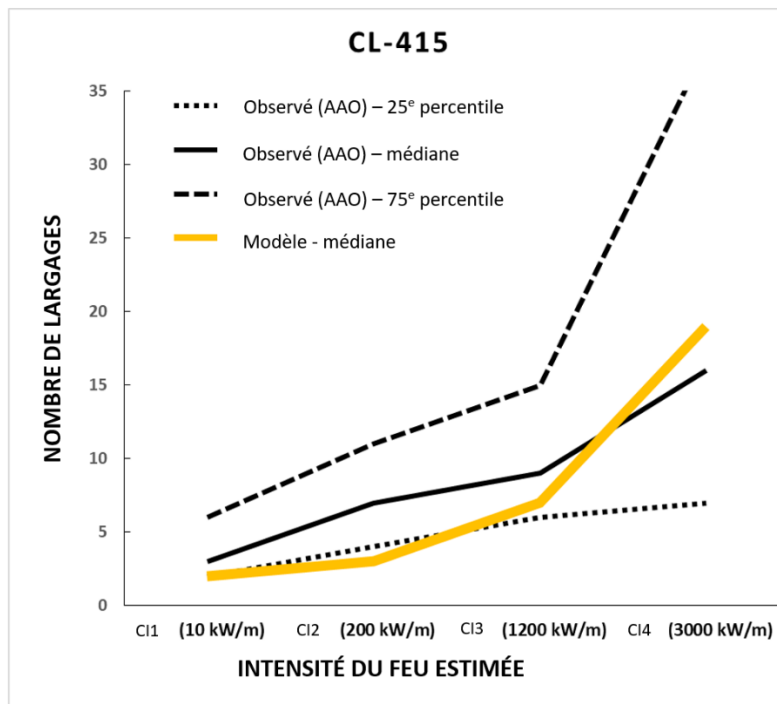
Cette exploration a pour but de comparer le rendement du modèle énergétique par rapport au nombre de largages observés historiquement pour réussir à contenir un incendie. Les données historiques des missions d'aéronef à citerne des archives de lutte aérienne de l'Ontario, de 2007 à 2019, ont été utilisées pour déterminer le nombre de largages nécessaires pour réussir à contenir des incendies associés à diverses classes de comportement. Les observations qualitatives du comportement de l'incendie (c.-à-d. la classe d'incendie) étaient consignées pour chaque mission de lutte aérienne au début des interventions d'aéronef à citerne, ainsi que le nombre de largages effectués pendant la mission.

L'analyse s'appuyait sur des missions impliquant uniquement le CL-415 ou uniquement le Twin Otter; les missions où les deux appareils ont été utilisés en combinaison n'ont pas été retenues. Seuls les incendies de conifères, de forêts mixtes ou de feuillus ont été étudiés. Pour déterminer le nombre de largages permettant de réussir à contenir un incendie, nous considérons que c'était un succès si le feu était considéré comme « contenu » à 13 h (heure locale) le lendemain de l'attaque, ou si la superficie finale était inférieure ou égale à quatre hectares. Seules les missions de lutte aérienne menées avant 13 h (heure locale) le lendemain étaient incluses pour nous assurer que toutes les missions étaient menées pendant la phase d'attaque initiale contre l'incendie.

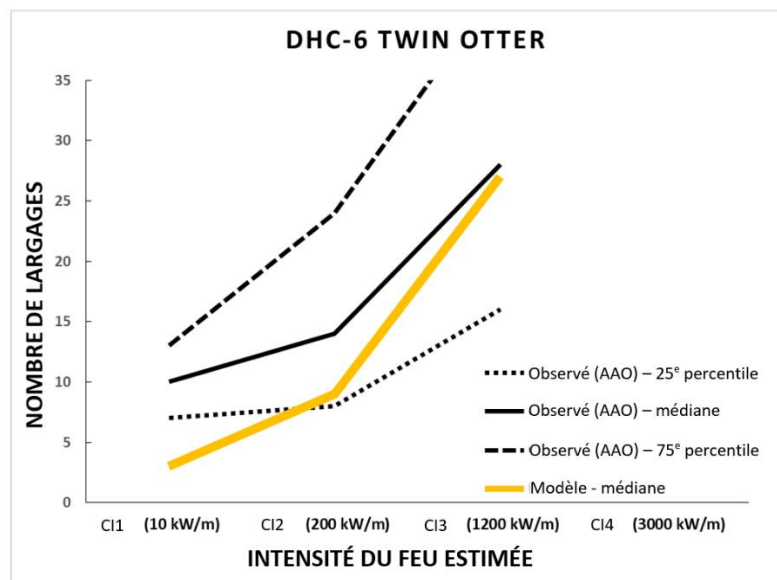
Les observations qualitatives du comportement de l'incendie par les aéropointeurs étaient grossièrement converties en intensité à l'aide des classes de la Méthode PCI pour le type d'incendie en fonction du type précis de combustible (semblable au tableau A1-5). Le nombre médian de largages permettant de réussir à contenir un incendie dans chaque groupe de classes d'incendie était ensuite comparé au résultat du modèle énergétique pour un niveau d'intensité similaire (figures A6-1 et A6-2). Le périmètre de l'incendie de superficie médiane de chaque groupe de classes d'incendie était divisé par la longueur du largage efficace du modèle énergétique pour estimer le nombre de largages nécessaires. Le modèle de construction de ligne prédisait un nombre médian de largages au 25<sup>e</sup> percentile des observations. Ce résultat correspond au résultat attendu. Du point de vue des interventions, nous prévoyions que les missions d'aéronef à citerne comporteraient probablement un plus grand nombre de largages que nécessaire théoriquement pour que leurs actions de suppression soient efficaces et durables. Le modèle prédit un cas idéal pour la majeure partie, avec plusieurs hypothèses, comme un positionnement parfait de l'emplacement des largages, des combustibles réguliers et un comportement uniforme de l'incendie, etc.

Bien que nous n'ayons pas d'observations directes de l'efficacité de largage individuel à comparer avec les résultats du modèle énergétique, la figure A6-3 illustre les résultats du modèle pour la quantité d'eau nécessaire en fonction de l'intensité de la ligne de feu. Des modèles similaires élaborés à partir d'observations approfondies sur le terrain, en Australie, ont également été inclus dans ce graphique aux fins de comparaison. Le modèle australien conçu pour le type de forêt boisée concorde bien avec les modèles conçus pour les types C-2 et C-3.

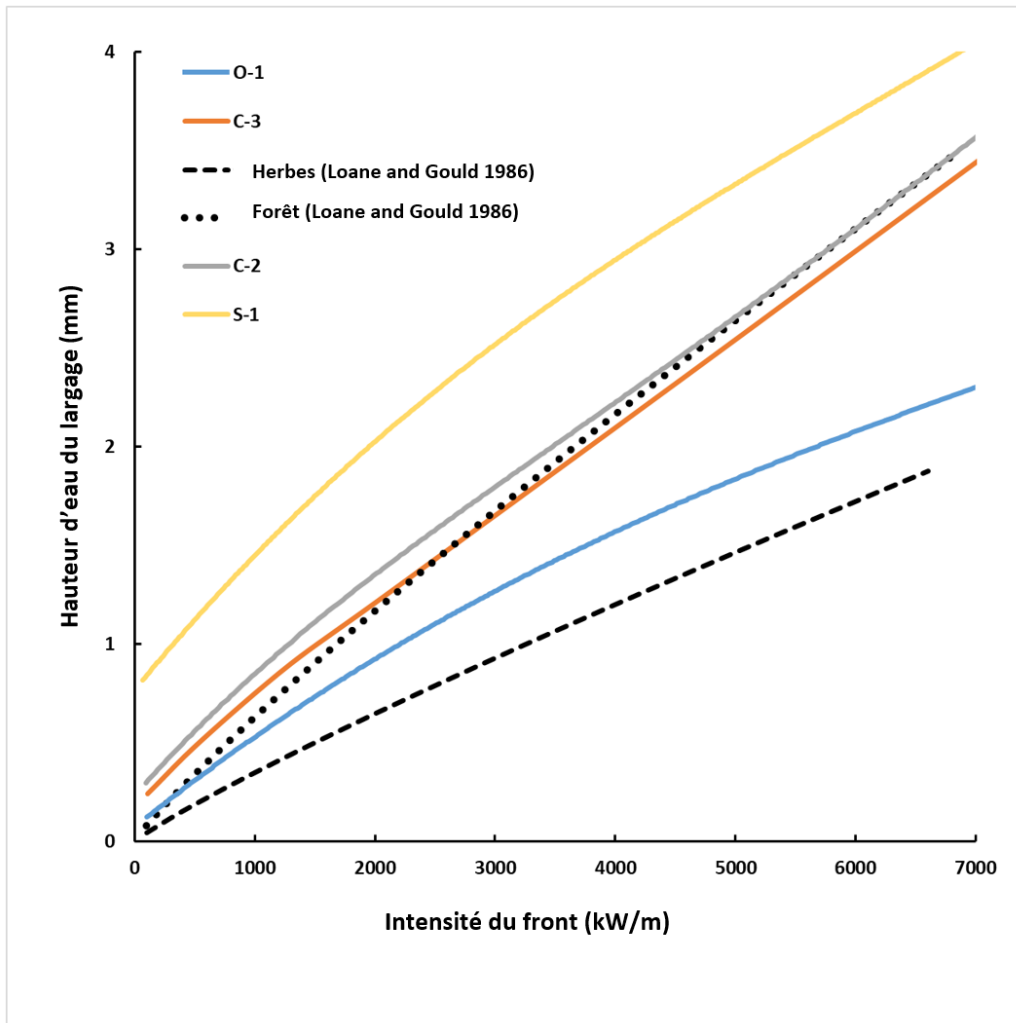
Les résultats pour les incendies d’herbages dans les terrains ouverts tirés du modèle actuel concordent aussi, raisonnablement, avec les résultats australiens pour les herbages.



**Figure A6-1.** Comparaison des données historiques des missions d’aéronefs à citerne (avions-citernes CL-415) des archives de lutte aérienne de l’Ontario, de 2007 à 2019, du nombre de largages nécessaires pour réussir à contenir des incendies associés à diverses classes de comportement et le modèle énergétique (en jaune).



**Figure A6-2.** Comparaison des données historiques des missions (avions-citernes DHC-6 Twin Otter) des archives de lutte aérienne de l’Ontario, de 2007 à 2019, du nombre de largages nécessaires pour réussir à contenir des incendies associés à diverses classes de comportement et le modèle énergétique (en jaune).



**Figure A6-3.** Quantité d'eau nécessaire pour supprimer une ligne de feu de diverses intensités (kW/h). Les résultats du modèle énergétique des types C-2 et C-3 (couvert forestier fermé) et O-1a et S-1 (combustibles en terrain ouvert) sont illustrés, ainsi que les résultats des modèles australiens des expériences sur le terrain (résumés dans Loane et Gould, 1986).



# ANNEXE A7 : COMPARAISON DES DIMENSIONS DE LARGAGE EFFICACE DE DIFFÉRENTS TYPES D'AÉRONEF À CITERNE POUR DIVERSES INTENSITÉS DE FEU

## A7.1 C-2 COUVERT FERMÉ

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur: Largeur en mètres  
(nombre de largages superposés)

### Comportement du feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (Cl1)	300 (Cl2)	700 (Cl3)	900 (Cl3)	1 300 (Cl3)	3 200 (Cl4)	7 700 (Cl5)	12 000 (Cl6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415	130 :50 (1)	90 :40 (1)	90 :40 (1)	90 :40 (1)	70 :30 (1)	Br	Br	Br	
CL-215	110 :60 (1)	70 :40 (1)	70 :40 (1)	70 :40 (1)	50 :30 (2)	30 :20 (2)	Br	Br	
CL-215T	110 :60 (1)	70 :40 (1)	70 :40 (1)	70 :40 (1)	50 :30 (2)	30 :20 (2)	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	100 :40 (1)	70 :30 (1)	70 :30 (1)	70 :30 (1)	40 :20 (2)	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	70 :30 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (2)	20 :9 (3)	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	50 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :10 (1)	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à Cl1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A7.2 C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur : Largeur en mètres  
(nombre de largages superposés)

Comportement du feu									
	Type de feu	Couvant.	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Aéronef à citerne	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0 4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	05 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415		130 :60 (1)	110 :40 (1)	110 :40 (1)	110 :40 (1)	80 :30 (1)	Br	Br	Br
CL-215		120 :60 (1)	80 :50 (1)	80 :50 (1)	80 :50 (1)	60 :40 (2)	40 :30 (2)	Br	Br
CL-215T		120 :60 (1)	80 :50 (1)	80 :50 (1)	80 :50 (1)	60 :40 (2)	40 :30 (2)	Br	Br
AT-802F Fire Boss		100 :40 (1)	80 :30 (1)	80 :30 (1)	80 :30 (1)	60 :20 (2)	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		70 :40 (1)	50 :20 (1)	50 :20 (1)	50 :20 (2)	30 :20 (3)	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV rapide		50 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :20 (1)	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV lent		20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A7.3 C-3 COUVERT FERMÉ

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur : Largeur en mètres

(nombre de largages superposés)

Comportement du feu									
	Type de feu	Couvant.	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Aéronef à citerne	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 200 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,75 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415		130 :50 (1)	130 :50 (1)	70 :30 (1)	50 :20 (1)	Br	Br	Br	Br
CL-215		110 :60 (1)	110 :60 (1)	50 :30 (1)	30 :20 (1)	30 :20 (2)	Br	Br	Br
CL-215T		110 :60 (1)	110 :60 (1)	50 :30 (1)	30 :20 (1)	30 :20 (2)	Br	Br	Br
AT-802F Fire Boss		100 :40 (1)	100 :40 (1)	40 :20 (1)	20 :10 (1)	Br	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		70 :30 (1)	70 :30 (1)	20 :9 (1)	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV rapide		50 :20 (1)	50 :20 (1)	40 :10 (1)	30 :10 (1)	Br	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV lent		20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A7.4 C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur : Largeur en mètres

(nombre de largages superposés)

Comportement du feu									
	Type de feu	Couvant.	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Aéronef à citerne	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 200 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,75 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415		130 :60 (1)	130 :60 (1)	80 :30 (1)	70 : 20 (1)	50 : 20 (1)	Br	Br	Br
CL-215		120 :60 (1)	120 :60 (1)	60 :40 (1)	50 : 30 (1)	40 : 30 (2)	Br	Br	Br
CL-215T		120 :60 (1)	120 :60 (1)	60 :40 (1)	50 : 30 (1)	40 : 30 (2)	Br	Br	Br
AT-802F		100 :40 (1)	100 :40 (1)	60 :20 (1)	40 : 20 (1)	Br	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		70 :40 (1)	70 :40 (1)	30 :20 (1)	20 :9 (2)	Br	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV rapide		50 :20 (1)	50 :20 (1)	40 :20 (1)	40 :10 (1)	Br	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV lent		20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A7.5 O-1A TERRAIN OUVERT

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur : Largeur en mètres  
(nombre de largages superposés)

Comportement du feu									
Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	$V_p$ m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25mm	0,25 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm
<b>CL-415</b>	130 :60 (1)	130 :60 (1)	120 :50 (1)	100 :40 (1)	70 :30 (1)	70 :30 (2)	Br	Br	
<b>CL-215</b>	120 :60 (1)	120 :60 (1)	100 :50 (1)	80 :50 (1)	50 :30 (2)	50 :30 (2)	Br	Br	
<b>CL-215T</b>	120 :60 (1)	120 :60 (1)	100 :50 (1)	80 :50 (1)	50 :30 (2)	50 :30 (2)	Br	Br	
<b>AT-802F Fire Boss</b>	110 :50 (1)	110 :50 (1)	90 :40 (1)	70 :30 (1)	40 :20 (2)	Br	Br	Br	
<b>DHC-6 Twin Otter</b>	70 :40 (1)	70 :40 (1)	60 :30 (1)	50 :20 (2)	Br	Br	Br	Br	
<b>Bell 212 - RV rapide</b>	60 :30 (1)	60 :30 (1)	50 :20 (1)	40 :20 (1)	Br	Br	Br	Br	
<b>Bell 212 - RV lent</b>	20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	20 :9 (1)	Br	Br	Br	Br	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A7.6 S-1 TERRAIN OUVERT

Dimensions du largage correspondant à la hauteur d'eau et au nombre de largages superposés requis pour refroidir la zone de combustion

Longueur : Largeur en mètres  
(nombre de largages superposés)

Comportement du feu									
Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	$V_p$ m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,75 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm	2,5 mm	4 mm	> 4 mm
CL-415	130 :60 (1)	100 :40 (1)	70 :30 (1)	50 :20 (1)	50 :20 (1)	Br	Br	Br	
CL-215	120 :60 (1)	80 :50 (1)	50 :30 (1)	30 :20 (1)	30 :20 (2)	30 :20 (2)	Br	Br	
CL-215T	120 :60 (1)	80 :50 (1)	50 :30 (1)	30 :20 (1)	30 :20 (2)	30 :20 (2)	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	110 :50 (1)	70 :30 (1)	40 :20 (1)	20 :10 (1)	Br	Br	Br	Br	
DHC-6 Twin Otter	70 :40 (1)	50 :20 (1)	20 :9 (1)	Br	Br	Br	Br	Br	
Bell 212 - RV rapide	60 :30 (1)	40 :20 (1)	40 : 10(1)	30 :10 (1)	Br	Br	Br	Br	
Bell 212 - RV lent	20 :10 (1)	20 :9 (1)	20 : 9(1)	20 :9 (1)	Br	Br	Br	Br	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

# ANNEXE A8 : COMPARAISON DU NOMBRE DE LARGAGES NÉCESSAIRES PAR DIFFÉRENTS AÉRONEFS À CITERNES POUR CONTENIR UN PÉRIMÈTRE D'INCENDIE UNIFORME DE 100 M

## A8.1 C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
		V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415		1	1	1	1	2	Br	Br	Br
CL-215		1	1	1	1	2	7	Br	Br
CL-215T		1	1	1	1	2	7	Br	Br
AT-802F Fire Boss		1	1	1	1	2	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		2	2	2	2	12	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV rapide		2	2	2	2	3	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV lent		5	5	5	5	5	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A8.2 C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

### Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

#### Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415	1	1	1	1	1	Br	Br	Br	
CL-215	1	1	1	1	2	5	Br	Br	
CL-215T	1	1	1	1	2	5	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	1	1	1	1	2	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	1	2	2	2	6	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	2	2	2	2	2	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	5	5	5	5	5	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).



## A8.3 C-3 COUVERT FERMÉ

### Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

#### Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,75 mm	1,0 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415	1	1	2	2	Br	Br	Br	Br	
CL-215	1	1	2	6	7	Br	Br	Br	
CL-215T	1	1	2	6	7	BR	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	1	1	2	10	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	2	2	12	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	2	2	3	3	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	5	5	5	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A8.4 C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

### Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

#### Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,75 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415	1	1	1	1	4	Br	Br	Br	
CL-215	1	1	2	4	5	Br	Br	Br	
CL-215T	1	1	2	4	5	BR	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	1	1	2	5	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	1	1	6	14	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	2	2	2	3	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	5	5	5	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A8.5 O-1A TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

#### Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm
CL-415	1	1	1	1	3	3	Br	Br	
CL-215	1	1	1	1	4	4	Br	Br	
CL-215T	1	1	1	1	4	4	Br	Br	
AT-802F Fire Boss	1	1	1	1	5	Br	Br	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	1	1	2	4	Br	Br	Br	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	2	2	2	2	Br	Br	Br	S.O.	
Bell 212 - RV lent	5	5	5	5	Br	Br	Br	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A8.6 S-1 TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour construire une ligne de 100 m

#### Comportement du feu le long d'un segment de ligne de feu

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,75 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm	2,5 mm	4 mm	> 4 mm
CL-415	1	1	3	6	6	Br	Br	S.O.	
CL-215	1	1	4	10	10	15	Br	S.O.	
CL-215T	1	1	4	10	10	15	Br	S.O.	
AT-802F Fire Boss	1	1	5	15	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	1	4	18	Br	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	2	2	3	6	Br	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	5	5	5	5	Br	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

# ANNEXE A9 : COMPARAISON DU NOMBRE DE LARGAGES NÉCESSAIRE PAR DIFFÉRENTS AÉRONEFS À CITERNE POUR CONTENIR UN POINT CHAUD D'UN HECTARE

## A9.1 C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
		V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415		2	3	3	3	6	53	96	###
CL-215		2	3	3	3	6	18	65	###
CL-215T		2	3	3	3	6	18	65	###
AT-802F Fire Boss		3	6	6	6	14	S.O.	S.O.	S.O.
DHC-6 Twin Otter		5	13	13	13	67	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV rapide		9	15	15	15	18	S.O.	S.O.	S.O.
Bell 212 - RV lent		52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largage (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A9.2 C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

### Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

#### Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm
CL-415	1	2	2	2	4	13	70	###	
CL-215	1	3	3	3	4	10	31	###	
CL-215T	1	3	3	3	4	10	31	###	
AT-802F Fire Boss	2	4	4	4	7	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	4	9	9	9	21	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	8	13	13	13	16	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largages (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A9.3 C-3 COUVERT FERMÉ

### Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

#### Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,75 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415	2	2	6	13	53	96	###	###	
CL-215	2	2	6	14	18	65	###	###	
CL-215T	2	2	6	14	18	65	###	###	
AT-802F Fire Boss	3	3	14	52	###	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	5	5	67	###	###	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	9	9	18	27	41	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largages (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion)

## A9.4 C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

### Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

#### Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,5 mm	0,75 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	> 4 mm	> 4 mm
CL-415	1	1	4	6	13	70	###	###	
CL-215	1	1	4	7	10	31	###	###	
CL-215T	1	1	4	7	10	31	###	###	
AT-802F Fire Boss	2	2	7	15	35	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	4	4	21	52	###	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	8	8	16	21	26	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à CI1.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largage (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).



## A9.5 O-1A TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

#### Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	100 (C12)	500 (C13)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,75 mm	1,5 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm
CL-415	1	1	2	3	6	6	13	13	
CL-215	1	1	2	3	6	6	14	14	
CL-215T	1	1	2	3	6	6	14	14	
AT-802F Fire Boss	2	2	3	5	14	14	52	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	4	4	6	10	67	67	###	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	7	7	12	14	18	18	27	S.O.	
Bell 212 - RV lent	52	52	52	52	52	52	52	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

### (si présent) indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largages (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

## A9.6 S-1 TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour couvrir une superficie d'un hectare

#### Comportement du feu de la superficie

Aéronef à citerne	Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
	Intensité kW/m (Classe)	< 10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
	Hauteur d'eau requise (mm*)	0,25 mm	0,75 mm	1,5 mm	2 mm	2 mm	2,5 mm	4 mm	> 4 mm
CL-415	1	3	6	13	13	53	96	S.O.	
CL-215	1	3	6	14	14	18	65	S.O.	
CL-215T	1	3	6	14	14	18	65	S.O.	
AT-802F Fire Boss	2	5	14	52	52	S.O.	S.O.	S.O.	
DHC-6 Twin Otter	4	10	67	###	###	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV rapide	7	14	18	27	27	S.O.	S.O.	S.O.	
Bell 212 - RV lent	52	52	52	52	52	S.O.	S.O.	S.O.	

\*Hauteur d'eau minimum requise larguée sur la zone de combustion pour amener le comportement du feu à C11.

### (si présent) : indique que ce niveau d'intensité requière un nombre trop élevé de largages (> 100).

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

# ANNEXE A10 : NOMBRE TOTAL DE LARGAGES NÉCESSAIRE POUR TROIS SCÉNARIOS DE SUPERFICIE D'INCENDIE

## A10.1 CL-415, C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	4 (100 %)	3 (66 %)	2 (52 %)	2 (43 %)	1 (24 %)	
CI3		2 (34 %)	3 (48 %)	4 (57 %)	3 (38 %)	3 (36 %)	2 (25 %)
CI4					12 (39 %)	6 (18 %)	6 (15 %)
CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
CI6							S.O. (27 %)
<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>9 (55 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	10 (100 %)	6 (66 %)	5 (52 %)	4 (43 %)	3 (24 %)	
CI3		5 (34 %)	7 (48 %)	8 (57 %)	5 (38 %)	5 (36 %)	4 (25 %)
CI4					13 (39 %)	7 (18 %)	5 (15 %)
CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
CI6							S.O. (27 %)
<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>12 (55 %)</b>	<b>9 (41 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	13 (100 %)	9 (66 %)	7 (52 %)	6 (43 %)	3 (24 %)	
CI3		7 (34 %)	9 (48 %)	11 (57 %)	7 (38 %)	7 (36 %)	5 (25 %)
CI4					18 (39 %)	9 (18 %)	7 (15 %)
CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
CI6							S.O. (27 %)
<b>Total*</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>16 (55 %)</b>	<b>12 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est moins de 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.2 CL-415, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	4 (100 %)	3 (66 %)	2 (52 %)	2 (43 %)	1 (24 %)	
	CI3		2 (34 %)	3 (48 %)	3 (57 %)	2 (38 %)	2 (36 %)
	CI4					8 (39 %)	4 (18 %)
	CI5						Br (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>6 (55 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	9 (100 %)	6 (66 %)	5 (52 %)	4 (43 %)	2 (24 %)	
	CI3		4 (34 %)	5 (48 %)	6 (57 %)	4 (38 %)	4 (36 %)
	CI4					8 (39 %)	4 (18 %)
	CI5						Br (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>8 (55 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	12 (100 %)	8 (66 %)	6 (52 %)	5 (43 %)	3 (24 %)	
	CI3		5 (34 %)	7 (48 %)	8 (57 %)	6 (38 %)	6 (36 %)
	CI4					11 (39 %)	5 (18 %)
	CI5						Br (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>11 (55 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est moins de 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.3 CL-415, C-3 COUVERT FERMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	<b>200 (CI2)</b>	<b>1 200 (CI3)</b>	<b>2 900 (CI4)</b>	<b>4 300 (CI5)</b>	<b>7 400 (CI5)</b>	<b>12 000 (CI6)</b>	<b>15 000 (CI6)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>1</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>400</b>	CI1	0 (4 %)					
	CI2	4 (96 %)	2 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		5 (70 %)	3 (37 %)	2 (26 %)	2 (23 %)	1 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>4 (52 %)</b>	<b>3 (38 %)</b>	<b>3 (32 %)</b>	<b>2 (24 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>5</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>900</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	9 (96 %)	3 (30 %)	2 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		10 (70 %)	5 (37 %)	4 (26 %)	3 (23 %)	3 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>7 (52 %)</b>	<b>5 (38 %)</b>	<b>4 (32 %)</b>	<b>4 (24 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>10</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>1 200</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	13 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		13 (70 %)	7 (37 %)	5 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>9 (52 %)</b>	<b>7 (38 %)</b>	<b>6 (32 %)</b>	<b>4 (24 %)</b>

Br : = Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.4 CL-415, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	<b>200 (CI2)</b>	<b>1 200 (CI3)</b>	<b>2 900 (CI4)</b>	<b>4 300 (CI5)</b>	<b>7 400 (CI5)</b>	<b>12 000 (CI6)</b>	<b>15 000 (CI6)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>1</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>400</b>	CI1	0 (4 %)					
	CI2	4 (96 %)	1 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		4 (70 %)	2 (37 %)	2 (26 %)	1 (23 %)	1 (17 %)
	CI4			4 (48 %)	4 (43 %)	2 (24 %)	2 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>7 (81 %)</b>	<b>4 (56 %)</b>	<b>4 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>5</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>900</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	8 (96 %)	3 (30 %)	2 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		8 (70 %)	4 (37 %)	3 (26 %)	3 (23 %)	2 (17 %)
	CI4			10 (48 %)	8 (43 %)	5 (24 %)	4 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>12 (81 %)</b>	<b>9 (56 %)</b>	<b>7 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>10</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>1 200</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	11 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		10 (70 %)	6 (37 %)	4 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)
	CI4			13 (48 %)	12 (43 %)	7 (24 %)	5 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>18 (81 %)</b>	<b>12 (56 %)</b>	<b>9 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.5 CL-415, O-1A TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	4 (100 %)	4 (100 %)	2 (50 %)	1 (31 %)	1 (18 %)		
	CI3			2 (50 %)	2 (56 %)	2 (43 %)	2 (50 %)	
	CI4				2 (14 %)	6 (39 %)	6 (36 %)	4 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>8 (87 %)</b>	<b>6 (69 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	8 (100 %)	8 (100 %)	4 (50 %)	3 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			4 (50 %)	4 (56 %)	4 (43 %)	4 (50 %)	4 (44 %)
	CI4				2 (14 %)	6 (39 %)	5 (36 %)	4 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>9 (87 %)</b>	<b>8 (69 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	10 (100 %)	10 (100 %)	5 (50 %)	3 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			5 (50 %)	6 (56 %)	5 (43 %)	5 (50 %)	5 (44 %)
	CI4				3 (14 %)	7 (39 %)	7 (36 %)	5 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>12 (87 %)</b>	<b>10 (69 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est moins de 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.6 CL-415, S-1 TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	4 (100 %)	2 (55 %)	1 (25 %)			
	CI3		6 (45 %)	6 (47 %)	6 (47 %)	6 (38 %)	4 (28 %)
	CI4			9 (29 %)	9 (30 %)	6 (21 %)	6 (19 %)
	CI5				Br (23 %)	Br (41 %)	Br (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>15 (77 %)</b>	<b>12 (59 %)</b>	<b>10 (47 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	9 (100 %)	5 (55 %)	2 (25 %)			
	CI3		6 (45 %)	7 (47 %)	7 (47 %)	5 (38 %)	4 (28 %)
	CI4			5 (29 %)	6 (30 %)	4 (21 %)	4 (19 %)
	CI5				Br (23 %)	Br (41 %)	Br (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>13 (77 %)</b>	<b>9 (59 %)</b>	<b>8 (47 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	12 (100 %)	7 (55 %)	3 (25 %)			
	CI3		9 (45 %)	9 (47 %)	9 (47 %)	7 (38 %)	5 (28 %)
	CI4			7 (29 %)	8 (30 %)	5 (21 %)	5 (19 %)
	CI5				Br (23 %)	Br (41 %)	Br (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>17 (77 %)</b>	<b>12 (59 %)</b>	<b>10 (47 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.



## A10.7 CL-215, C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)<sup>6</sup>

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	6 (100 %)	4 (66 %)	3 (52 %)	3 (43 %)	2 (24 %)		
	CI3		3 (34 %)	4 (48 %)	5 (57 %)	3 (38 %)	3 (36 %)	
	CI4					12 (39 %)	6 (18 %)	2 (25 %)
	CI5						Br (45 %)	6 (15 %)
	CI6							Br (32 %)
	<b>Total*</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>9 (55 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	13 (100 %)	9 (66 %)	7 (52 %)	6 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	9 (48 %)	11 (57 %)	7 (38 %)	7 (36 %)	
	CI4					13 (39 %)	6 (18 %)	5 (25 %)
	CI5						Br (45 %)	5 (15 %)
	CI6							Br (32 %)
	<b>Total*</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>23 (100 %)</b>	<b>13 (55 %)</b>	<b>10 (41 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	18 (100 %)	12 (66 %)	9 (52 %)	8 (43 %)	4 (24 %)		
	CI3		9 (34 %)	12 (48 %)	15 (57 %)	10 (38 %)	9 (36 %)	
	CI4					18 (39 %)	9 (18 %)	7 (25 %)
	CI5						Br (45 %)	7 (15 %)
	CI6							Br (32 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>23 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>18 (55 %)</b>	<b>14 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

<sup>6</sup> **Note** : le CL-215 T utilise la même empreinte de largage dans ce modèle, et par conséquent, il n'y a pas de différence d'efficacité dans ces diagrammes.

## A10.8 CL-215, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	5 (100 %)	3 (66 %)	3 (52 %)	2 (43 %)	1 (24 %)		
	CI3		2 (34 %)	3 (48 %)	4 (57 %)	3 (38 %)	3 (36 %)	2 (25 %)
	CI4					8 (39 %)	4 (18 %)	4 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>7 (55 %)</b>	<b>6 (41 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	11 (100 %)	7 (66 %)	6 (52 %)	5 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		5 (34 %)	7 (48 %)	8 (57 %)	6 (38 %)	5 (36 %)	4 (25 %)
	CI4					9 (39 %)	5 (18 %)	4 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>10 (55 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	15 (100 %)	10 (66 %)	8 (52 %)	7 (43 %)	4 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	10 (48 %)	11 (57 %)	8 (38 %)	7 (36 %)	5 (25 %)
	CI4					13 (39 %)	6 (18 %)	5 (15 %)
	CI5						Br (45 %)	Br (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>25 (100 %)</b>	<b>13 (55 %)</b>	<b>10 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.9 CL-215, C-3 COUVERT FERMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	<b>200 (CI2)</b>	<b>1 200 (CI3)</b>	<b>2 900 (CI4)</b>	<b>4 300 (CI5)</b>	<b>7 400 (CI5)</b>	<b>12 000 (CI6)</b>	<b>15 000 (CI6)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>1</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>400</b>	CI1	0 (4 %)					
	CI2	6 (96 %)	2 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		6 (70 %)	3 (37 %)	2 (26 %)	2 (23 %)	2 (17 %)
	CI4			14 (48 %)	14 (43 %)	8 (24 %)	6 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>17 (81 %)</b>	<b>11 (56 %)</b>	<b>9 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>5</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>900</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	13 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		13 (70 %)	7 (37 %)	5 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)
	CI4			16 (48 %)	14 (43 %)	8 (24 %)	6 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>25 (100 %)</b>	<b>21 (81 %)</b>	<b>14 (56 %)</b>	<b>10 (41 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>10</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>1 200</b>	CI1	1 (4 %)					
	CI2	17 (96 %)	6 (30 %)	3 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	2 (7 %)
	CI3		18 (70 %)	10 (37 %)	7 (26 %)	6 (23 %)	5 (17 %)
	CI4			22 (48 %)	20 (43 %)	11 (24 %)	8 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>35 (100 %)</b>	<b>29 (81 %)</b>	<b>19 (56 %)</b>	<b>15 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.10 CL-215, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	0 (4 %)					
	CI2	5 (96 %)	2 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		5 (70 %)	3 (37 %)	2 (26 %)	2 (23 %)	1 (17 %)
	CI4			10 (48 %)	10 (43 %)	6 (24 %)	4 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>13 (81 %)</b>	<b>9 (56 %)</b>	<b>6 (41 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)					
	CI2	11 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		10 (70 %)	6 (37 %)	4 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)
	CI4			12 (48 %)	10 (43 %)	6 (24 %)	4 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>16 (81 %)</b>	<b>11 (56 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)					
	CI2	14 (96 %)	5 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		14 (70 %)	8 (37 %)	5 (26 %)	5 (23 %)	4 (17 %)
	CI4			16 (48 %)	14 (43 %)	8 (24 %)	6 (17 %)
	CI5				Br (19 %)	Br (44 %)	Br (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>21 (81 %)</b>	<b>15 (56 %)</b>	<b>11 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.11 CL-215, O-1A TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	4 (100 %)	4 (100 %)	2 (50 %)	2 (31 %)	1 (18 %)		
	CI3			2 (50 %)	3 (56 %)	2 (43 %)	2 (50 %)	
	CI4				2 (14 %)	6 (39 %)	6 (36 %)	4 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>4 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>8 (87 %)</b>	<b>6 (69 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	9 (100 %)	9 (100 %)	5 (50 %)	3 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			5 (50 %)	5 (56 %)	4 (43 %)	5 (50 %)	4 (44 %)
	CI4				3 (14 %)	7 (39 %)	7 (36 %)	5 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>12 (87 %)</b>	<b>9 (69 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	13 (100 %)	13 (100 %)	7 (50 %)	4 (31 %)	3 (18 %)		
	CI3			7 (50 %)	7 (56 %)	6 (43 %)	7 (50 %)	6 (44 %)
	CI4				4 (14 %)	10 (39 %)	9 (36 %)	7 (26 %)
	CI5						Br (13 %)	Br (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>16 (87 %)</b>	<b>13 (69 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.12 CL-215, S-1 TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	5 (100 %)	3 (55 %)	2 (25 %)				
	CI3		8 (45 %)	8 (47 %)	8 (47 %)	6 (38 %)	6 (28 %)	2 (14 %)
	CI4			12 (29 %)	12 (30 %)	9 (21 %)	9 (19 %)	9 (23 %)
	CI5				16 (23 %)	24 (41 %)	32 (53 %)	20 (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>39 (100 %)</b>	<b>47 (100 %)</b>	<b>31 (69 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	12 (100 %)	7 (55 %)	3 (25 %)				
	CI3		9 (45 %)	9 (47 %)	9 (47 %)	7 (38 %)	5 (28 %)	3 (14 %)
	CI4			8 (29 %)	9 (30 %)	6 (21 %)	6 (19 %)	7 (23 %)
	CI5				8 (23 %)	14 (41 %)	17 (53 %)	11 (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>27 (100 %)</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>21 (69 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	16 (100 %)	9 (55 %)	4 (25 %)				
	CI3		12 (45 %)	12 (47 %)	12 (47 %)	10 (38 %)	7 (28 %)	4 (14 %)
	CI4			11 (29 %)	12 (30 %)	9 (21 %)	8 (19 %)	9 (23 %)
	CI5				11 (23 %)	19 (41 %)	24 (53 %)	14 (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>27 (100 %)</b>	<b>35 (100 %)</b>	<b>38 (100 %)</b>	<b>39 (100 %)</b>	<b>27 (69 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.13 AT-802F, C-2 COUVERT FERMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

<b>Superficie (ha)</b> 1 <b>Périmètre (m)</b> 400	CI1							
	CI2	6 (100 %)	4 (66 %)	3 (52 %)	3 (43 %)	2 (24 %)		
	CI3		3 (34 %)	5 (48 %)	6 (57 %)	4 (38 %)	4 (36 %)	3 (25 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)	Br (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>6 (61 %)</b>	<b>4 (36 %)</b>	<b>3 (25 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> 5 <b>Périmètre (m)</b> 900	CI1							
	CI2	13 (100 %)	9 (66 %)	7 (52 %)	6 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	10 (48 %)	12 (57 %)	8 (38 %)	8 (36 %)	6 (25 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)	Br (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>11 (61 %)</b>	<b>8 (36 %)</b>	<b>6 (25 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> 10 <b>Périmètre (m)</b> 1 200	CI1							
	CI2	18 (100 %)	12 (66 %)	10 (52 %)	8 (43 %)	5 (24 %)		
	CI3		10 (34 %)	14 (48 %)	16 (57 %)	11 (38 %)	11 (36 %)	8 (25 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)	Br (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>16 (61 %)</b>	<b>11 (36 %)</b>	<b>8 (25 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.14 AT-802F, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	5 (100 %)	4 (66 %)	3 (52 %)	3 (43 %)	2 (24 %)		
	CI3		3 (34 %)	4 (48 %)	4 (57 %)	3 (38 %)	3 (36 %)	
	CI4					12 (39 %)	6 (18 %)	6 (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>9 (55 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	12 (100 %)	8 (66 %)	6 (52 %)	5 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		5 (34 %)	8 (48 %)	9 (57 %)	6 (38 %)	6 (36 %)	
	CI4					13 (39 %)	6 (18 %)	5 (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>13 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>12 (55 %)</b>	<b>9 (41 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	16 (100 %)	11 (66 %)	8 (52 %)	7 (43 %)	4 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	10 (48 %)	12 (57 %)	8 (38 %)	8 (36 %)	
	CI4					18 (39 %)	9 (18 %)	7 (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>17 (55 %)</b>	<b>13 (41 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.



## A10.15 AT-802F, C-3 COUVERT FERMÉ

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	0 (4 %)					
	CI2	6 (96 %)	2 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (6 %)
	CI3		7 (70 %)	4 (37 %)	3 (26 %)	2 (23 %)	2 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>5 (52 %)</b>	<b>4 (38 %)</b>	<b>3 (32 %)</b>	<b>3 (24 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)					
	CI2	13 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (7 %)
	CI3		15 (70 %)	8 (37 %)	6 (26 %)	5 (23 %)	4 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>10 (52 %)</b>	<b>8 (38 %)</b>	<b>7 (32 %)</b>	<b>5 (24 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)					
	CI2	17 (96 %)	6 (30 %)	3 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	2 (7 %)
	CI3		20 (70 %)	11 (37 %)	8 (26 %)	7 (23 %)	5 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>14 (52 %)</b>	<b>10 (38 %)</b>	<b>9 (32 %)</b>	<b>7 (24 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.16 AT-802F, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	0 (4 %)						
	CI2	5 (96 %)	2 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (6 %)	
	CI3		5 (70 %)	3 (37 %)	2 (26 %)	2 (23 %)	1 (17 %)	1 (15 %)
	CI4			14 (48 %)	14 (43 %)	8 (24 %)	6 (17 %)	4 (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>17 (81 %)</b>	<b>11 (56 %)</b>	<b>8 (41 %)</b>	<b>6 (35 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)						
	CI2	11 (96 %)	4 (30 %)	2 (15 %)	2 (11 %)	1 (9 %)	1 (6 %)	
	CI3		11 (70 %)	6 (37 %)	4 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)	3 (15 %)
	CI4			16 (48 %)	15 (43 %)	8 (24 %)	6 (17 %)	5 (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>21 (81 %)</b>	<b>13 (56 %)</b>	<b>10 (41 %)</b>	<b>9 (35 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)						
	CI2	15 (96 %)	5 (30 %)	3 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (7 %)	1 (6 %)
	CI3		15 (70 %)	8 (37 %)	6 (26 %)	5 (23 %)	4 (17 %)	3 (15 %)
	CI4			22 (48 %)	20 (43 %)	11 (24 %)	8 (17 %)	7 (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>33 (100 %)</b>	<b>28 (81 %)</b>	<b>18 (56 %)</b>	<b>13 (41 %)</b>	<b>11 (35 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.17 AT-802F, O-1A TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	5 (100 %)	5 (100 %)	3 (50 %)	2 (31 %)	1 (18 %)		
	CI3			3 (50 %)	3 (56 %)	2 (43 %)	3 (50 %)	
	CI4				4 (14 %)	8 (39 %)	8 (36 %)	6 (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>11 (87 %)</b>	<b>8 (69 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	10 (100 %)	10 (100 %)	5 (50 %)	3 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			5 (50 %)	6 (56 %)	5 (43 %)	5 (50 %)	
	CI4				3 (14 %)	8 (39 %)	8 (36 %)	6 (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>13 (87 %)</b>	<b>11 (69 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	14 (100 %)	14 (100 %)	7 (50 %)	5 (31 %)	3 (18 %)		
	CI3			7 (50 %)	8 (56 %)	6 (43 %)	7 (50 %)	
	CI4				4 (14 %)	11 (39 %)	11 (36 %)	8 (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>14 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>18 (87 %)</b>	<b>14 (69 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.18 AT-802F, S-1 TERRAIN OUVERT

### Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	6 (100 %)	3 (55 %)	2 (25 %)			
	CI3		8 (45 %)	10 (47 %)	10 (47 %)	8 (38 %)	6 (28 %)
	CI4			18 (29 %)	18 (30 %)	12 (21 %)	12 (19 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>6 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>28 (77 %)</b>	<b>20 (59 %)</b>	<b>18 (47 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	12 (100 %)	7 (55 %)	3 (25 %)			
	CI3		10 (45 %)	10 (47 %)	10 (47 %)	8 (38 %)	6 (28 %)
	CI4			13 (29 %)	13 (30 %)	9 (21 %)	9 (19 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>23 (77 %)</b>	<b>17 (59 %)</b>	<b>15 (47 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	16 (100 %)	9 (55 %)	4 (25 %)			
	CI3		13 (45 %)	14 (47 %)	14 (47 %)	11 (38 %)	8 (28 %)
	CI4			17 (29 %)	18 (30 %)	13 (21 %)	12 (19 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)
	CI6						S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>35 (100 %)</b>	<b>32 (77 %)</b>	<b>24 (59 %)</b>	<b>20 (47 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.19 DHC-6 TWIN OTTER, C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	10 (100 %)	7 (66 %)	5 (52 %)	5 (43 %)	3 (24 %)	
	CI3		8 (34 %)	12 (48 %)	14 (57 %)	9 (38 %)	9 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>17 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>12 (61 %)</b>	<b>9 (36 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	22 (100 %)	15 (66 %)	11 (52 %)	10 (43 %)	5 (24 %)	
	CI3		18 (34 %)	26 (48 %)	31 (57 %)	20 (38 %)	20 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						
	<b>Total*</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>33 (100 %)</b>	<b>37 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>25 (61 %)</b>	<b>20 (36 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	30 (100 %)	20 (66 %)	16 (52 %)	13 (43 %)	7 (24 %)	
	CI3		25 (34 %)	36 (48 %)	42 (57 %)	28 (38 %)	27 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						
	<b>Total*</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>45 (100 %)</b>	<b>52 (100 %)</b>	<b>55 (100 %)</b>	<b>35 (61 %)</b>	<b>27 (36 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.20 DHC-6 TWIN OTTER, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1						
	CI2	8 (100 %)	6 (66 %)	4 (52 %)	4 (43 %)	2 (24 %)	
	CI3		5 (34 %)	6 (48 %)	7 (57 %)	5 (38 %)	5 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>7 (61 %)</b>	<b>5 (36 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1						
	CI2	18 (100 %)	12 (66 %)	10 (52 %)	8 (43 %)	4 (24 %)	
	CI3		10 (34 %)	14 (48 %)	16 (57 %)	11 (38 %)	10 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>24 (100 %)</b>	<b>15 (61 %)</b>	<b>10 (36 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1						
	CI2	25 (100 %)	16 (66 %)	13 (52 %)	11 (43 %)	6 (24 %)	
	CI3		13 (34 %)	19 (48 %)	22 (57 %)	15 (38 %)	14 (36 %)
	CI4					Br (39 %)	Br (18 %)
	CI5						S.O. (45 %)
	CI6						S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>25 (100 %)</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>33 (100 %)</b>	<b>21 (61 %)</b>	<b>14 (36 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplis pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.21 DHC-6 TWIN OTTER, C-3 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	1 (4 %)					
	CI2	10 (96 %)	3 (30 %)	2 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (6 %)
	CI3		34 (70 %)	18 (37 %)	14 (26 %)	12 (23 %)	8 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>37 (100 %)</b>	<b>20 (52 %)</b>	<b>15 (38 %)</b>	<b>13 (32 %)</b>	<b>9 (24 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)					
	CI2	21 (96 %)	7 (30 %)	3 (15 %)	3 (11 %)	2 (9 %)	2 (6 %)
	CI3		38 (70 %)	20 (37 %)	14 (26 %)	12 (23 %)	9 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>45 (100 %)</b>	<b>23 (52 %)</b>	<b>17 (38 %)</b>	<b>14 (32 %)</b>	<b>11 (24 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)					
	CI2	29 (96 %)	9 (30 %)	5 (15 %)	4 (11 %)	3 (9 %)	3 (7 %)
	CI3		52 (70 %)	28 (37 %)	20 (26 %)	17 (23 %)	13 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>61 (100 %)</b>	<b>33 (52 %)</b>	<b>24 (38 %)</b>	<b>20 (32 %)</b>	<b>16 (24 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d., trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.22 DHC-6 TWIN OTTER, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	1 (4 %)					
	CI2	8 (96 %)	3 (30 %)	1 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (6 %)
	CI3		18 (70 %)	10 (37 %)	8 (26 %)	6 (23 %)	4 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>11 (52 %)</b>	<b>9 (38 %)</b>	<b>7 (32 %)</b>	<b>5 (24 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)					
	CI2	17 (96 %)	6 (30 %)	3 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	1 (6 %)
	CI3		20 (70 %)	11 (37 %)	8 (26 %)	7 (23 %)	5 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>14 (52 %)</b>	<b>10 (38 %)</b>	<b>9 (32 %)</b>	<b>7 (24 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)					
	CI2	24 (96 %)	8 (30 %)	4 (15 %)	3 (11 %)	3 (9 %)	2 (7 %)
	CI3		27 (70 %)	14 (37 %)	10 (26 %)	9 (23 %)	7 (17 %)
	CI4			Br (48 %)	Br (43 %)	Br (24 %)	Br (17 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)
	CI6						S.O. (28 %)
	<b>Total*</b>	<b>25 (100 %)</b>	<b>35 (100 %)</b>	<b>18 (52 %)</b>	<b>13 (38 %)</b>	<b>12 (32 %)</b>	<b>9 (24 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.



## A10.23 DHC-6 TWIN OTTER, O-1A TERRAIN OUVERT

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	7 (100 %)	7 (100 %)	4 (50 %)	2 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			4 (50 %)	4 (56 %)	3 (43 %)	4 (50 %)	
	CI4				Br (14 %)	Br (39 %)	Br (36 %)	Br (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>7 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>6 (86 %)</b>	<b>5 (61 %)</b>	<b>4 (50 %)</b>	<b>3 (44 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	15 (100 %)	15 (100 %)	8 (50 %)	5 (31 %)	3 (18 %)		
	CI3			8 (50 %)	9 (56 %)	7 (43 %)	8 (50 %)	7 (44 %)
	CI4				Br (14 %)	Br (39 %)	Br (36 %)	Br (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>15 (100 %)</b>	<b>16 (100 %)</b>	<b>14 (86 %)</b>	<b>10 (61 %)</b>	<b>8 (50 %)</b>	<b>7 (44 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	21 (100 %)	21 (100 %)	11 (50 %)	7 (31 %)	4 (18 %)		
	CI3			11 (50 %)	12 (56 %)	9 (43 %)	11 (50 %)	9 (44 %)
	CI4				Br (14 %)	Br (39 %)	Br (36 %)	Br (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>19 (86 %)</b>	<b>13 (61 %)</b>	<b>11 (50 %)</b>	<b>9 (44 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.24 DHC-6 TWIN OTTER, S-1 TERRAIN OUVERT

**Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)**

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	<b>200 (CI2)</b>	<b>900 (CI3)</b>	<b>2 600 (CI4)</b>	<b>4 600 (CI5)</b>	<b>6 400 (CI5)</b>	<b>9 200 (CI5)</b>	<b>13 000 (CI6)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>1</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>400</b>	CI1							
	CI2	18 (100 %)	10 (55 %)	4 (25 %)				
	CI3		33 (45 %)	33 (47 %)	36 (47 %)	27 (38 %)	21 (28 %)	12 (14 %)
	CI4			Br (29 %)	Br (30 %)	Br (21 %)	Br (19 %)	Br (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>43 (100 %)</b>	<b>37 (71 %)</b>	<b>36 (47 %)</b>	<b>27 (38 %)</b>	<b>21 (28 %)</b>	<b>12 (14 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>5</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>900</b>	CI1							
	CI2	19 (100 %)	11 (55 %)	5 (25 %)				
	CI3		24 (45 %)	25 (47 %)	25 (47 %)	21 (38 %)	15 (28 %)	8 (14 %)
	CI4			Br (29 %)	Br (30 %)	Br (21 %)	Br (19 %)	Br (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>35 (100 %)</b>	<b>30 (71 %)</b>	<b>25 (47 %)</b>	<b>21 (38 %)</b>	<b>15 (28 %)</b>	<b>8 (14 %)</b>

<b>Superficie (ha)</b> <b>10</b> <b>Périmètre (m)</b> <b>1 200</b>	CI1							
	CI2	26 (100 %)	14 (55 %)	7 (25 %)				
	CI3		34 (45 %)	35 (47 %)	35 (47 %)	29 (38 %)	21 (28 %)	11 (14 %)
	CI4			Br (29 %)	Br (30 %)	Br (21 %)	Br (19 %)	Br (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>48 (100 %)</b>	<b>42 (71 %)</b>	<b>35 (47 %)</b>	<b>29 (38 %)</b>	<b>21 (28 %)</b>	<b>11 (14 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.25 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-2 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	10 (100 %)	7 (66 %)	5 (52 %)	4 (43 %)	3 (24 %)		
	CI3		4 (34 %)	5 (48 %)	6 (57 %)	4 (38 %)	4 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>11 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>7 (61 %)</b>	<b>4 (36 %)</b>	<b>3 (25 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	22 (100 %)	14 (66 %)	11 (52 %)	9 (43 %)	5 (24 %)		
	CI3		8 (34 %)	11 (48 %)	13 (57 %)	9 (38 %)	8 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>14 (61 %)</b>	<b>8 (36 %)</b>	<b>6 (25 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	30 (100 %)	20 (66 %)	15 (52 %)	13 (43 %)	7 (24 %)		
	CI3		11 (34 %)	15 (48 %)	18 (57 %)	12 (38 %)	12 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>31 (100 %)</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>31 (100 %)</b>	<b>19 (61 %)</b>	<b>12 (36 %)</b>	<b>8 (25 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.26 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	9 (100 %)	6 (66 %)	5 (52 %)	4 (43 %)	2 (24 %)		
	CI3		4 (34 %)	5 (48 %)	6 (57 %)	4 (38 %)	4 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>6 (61 %)</b>	<b>4 (36 %)</b>	<b>3 (25 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	20 (100 %)	13 (66 %)	11 (52 %)	9 (43 %)	5 (24 %)		
	CI3		8 (34 %)	11 (48 %)	13 (57 %)	8 (38 %)	8 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>13 (61 %)</b>	<b>8 (36 %)</b>	<b>6 (25 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	28 (100 %)	18 (66 %)	14 (52 %)	12 (43 %)	7 (24 %)		
	CI3		10 (34 %)	15 (48 %)	17 (57 %)	11 (38 %)	11 (36 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>18 (61 %)</b>	<b>11 (36 %)</b>	<b>8 (25 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.27 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-3 COUVERT FERMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	1 (4 %)						
	CI2	9 (96 %)	3 (30 %)	2 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)	
	CI3		7 (70 %)	4 (37 %)	3 (26 %)	3 (23 %)	2 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>6 (52 %)</b>	<b>4 (38 %)</b>	<b>4 (32 %)</b>	<b>3 (24 %)</b>	<b>3 (21 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)						
	CI2	21 (96 %)	7 (30 %)	3 (15 %)	3 (11 %)	2 (9 %)	2 (7 %)	
	CI3		16 (70 %)	9 (37 %)	6 (26 %)	5 (23 %)	4 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>23 (100 %)</b>	<b>12 (52 %)</b>	<b>9 (38 %)</b>	<b>7 (32 %)</b>	<b>6 (24 %)</b>	<b>6 (21 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)						
	CI2	28 (96 %)	9 (30 %)	5 (15 %)	4 (11 %)	3 (9 %)	3 (7 %)	
	CI3		22 (70 %)	12 (37 %)	8 (26 %)	7 (23 %)	5 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>31 (100 %)</b>	<b>17 (52 %)</b>	<b>12 (38 %)</b>	<b>10 (32 %)</b>	<b>8 (24 %)</b>	<b>7 (21 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.28 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	1 (4 %)						
	CI2	9 (96 %)	3 (30 %)	2 (15 %)	1 (11 %)	1 (9 %)	1 (7 %)	
	CI3		7 (70 %)	4 (37 %)	3 (26 %)	3 (23 %)	2 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>6 (52 %)</b>	<b>4 (38 %)</b>	<b>4 (32 %)</b>	<b>3 (24 %)</b>	<b>3 (21 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	1 (4 %)						
	CI2	19 (96 %)	6 (30 %)	3 (15 %)	3 (11 %)	2 (9 %)	2 (7 %)	
	CI3		15 (70 %)	8 (37 %)	6 (26 %)	5 (23 %)	4 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>11 (52 %)</b>	<b>9 (38 %)</b>	<b>7 (32 %)</b>	<b>6 (24 %)</b>	<b>5 (21 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	1 (4 %)						
	CI2	27 (96 %)	8 (30 %)	4 (15 %)	3 (11 %)	3 (9 %)	2 (7 %)	
	CI3		21 (70 %)	11 (37 %)	8 (26 %)	7 (23 %)	5 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>28 (100 %)</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>15 (52 %)</b>	<b>11 (38 %)</b>	<b>10 (32 %)</b>	<b>7 (24 %)</b>	<b>7 (21 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.29 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), O-1A TERRAIN OUVERT

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	9 (100 %)	9 (100 %)	4 (50 %)	3 (31 %)	2 (18 %)		
	CI3			4 (50 %)	5 (56 %)	4 (43 %)	4 (50 %)	
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>9 (100 %)</b>	<b>8 (100 %)</b>	<b>8 (86 %)</b>	<b>6 (61 %)</b>	<b>4 (50 %)</b>	<b>4 (44 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	19 (100 %)	19 (100 %)	10 (50 %)	6 (31 %)	4 (18 %)		
	CI3			10 (50 %)	11 (56 %)	8 (43 %)	10 (50 %)	8 (44 %)
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>20 (100 %)</b>	<b>17 (86 %)</b>	<b>12 (61 %)</b>	<b>10 (50 %)</b>	<b>8 (44 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	26 (100 %)	26 (100 %)	13 (50 %)	8 (31 %)	5 (18 %)		
	CI3			13 (50 %)	15 (56 %)	11 (43 %)	13 (50 %)	11 (44 %)
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>26 (100 %)</b>	<b>23 (86 %)</b>	<b>16 (61 %)</b>	<b>13 (50 %)</b>	<b>11 (44 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.30 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), S-1 TERRAIN OUVERT

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	10 (100 %)	5 (55 %)	3 (25 %)				
	CI3		5 (45 %)	5 (47 %)	5 (47 %)	4 (38 %)	3 (28 %)	2 (14 %)
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>10 (100 %)</b>	<b>8 (71 %)</b>	<b>5 (47 %)</b>	<b>4 (38 %)</b>	<b>3 (28 %)</b>	<b>2 (14 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	21 (100 %)	12 (55 %)	5 (25 %)				
	CI3		10 (45 %)	11 (47 %)	11 (47 %)	9 (38 %)	7 (28 %)	4 (14 %)
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>21 (100 %)</b>	<b>22 (100 %)</b>	<b>16 (71 %)</b>	<b>11 (47 %)</b>	<b>9 (38 %)</b>	<b>7 (28 %)</b>	<b>4 (14 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	29 (100 %)	16 (55 %)	7 (25 %)				
	CI3		14 (45 %)	15 (47 %)	15 (47 %)	12 (38 %)	9 (28 %)	5 (14 %)
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>29 (100 %)</b>	<b>30 (100 %)</b>	<b>22 (71 %)</b>	<b>15 (47 %)</b>	<b>12 (38 %)</b>	<b>9 (28 %)</b>	<b>5 (14 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.



## A10.31 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), C-2 COUVERT FERMÉ/CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	19 (100 %)	12 (66 %)	10 (52 %)	8 (43 %)	5 (24 %)		
	CI3		7 (34 %)	9 (48 %)	11 (57 %)	7 (38 %)	5 (25 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>12 (61 %)</b>	<b>7 (36 %)</b>	<b>5 (25 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	41 (100 %)	27 (66 %)	21 (52 %)	18 (43 %)	10 (24 %)		
	CI3		14 (34 %)	20 (48 %)	23 (57 %)	16 (38 %)	11 (25 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>26 (61 %)</b>	<b>15 (36 %)</b>	<b>11 (25 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	56 (100 %)	37 (66 %)	29 (52 %)	25 (43 %)	14 (24 %)		
	CI3		19 (34 %)	27 (48 %)	32 (57 %)	21 (38 %)	15 (25 %)	
	CI4					S.O. (39 %)	S.O. (18 %)	S.O. (15 %)
	CI5						S.O. (45 %)	S.O. (32 %)
	CI6							S.O. (27 %)
	<b>Total*</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>57 (100 %)</b>	<b>35 (61 %)</b>	<b>21 (36 %)</b>	<b>15 (25 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.32 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), C-3 COUVERT FERMÉ/CLAIRSEMÉ

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1	1 (4 %)						
	CI2	18 (96 %)	6 (30 %)	3 (15 %)	2 (11 %)	2 (9 %)	2 (7 %)	
	CI3		13 (70 %)	7 (37 %)	5 (26 %)	4 (23 %)	3 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>10 (52 %)</b>	<b>7 (38 %)</b>	<b>6 (32 %)</b>	<b>5 (24 %)</b>	<b>4 (21 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1	2 (4 %)						
	CI2	39 (96 %)	12 (30 %)	6 (15 %)	5 (11 %)	4 (9 %)	3 (7 %)	
	CI3		29 (70 %)	15 (37 %)	11 (26 %)	9 (23 %)	7 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>21 (52 %)</b>	<b>16 (38 %)</b>	<b>13 (32 %)</b>	<b>10 (24 %)</b>	<b>9 (21 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1	3 (4 %)						
	CI2	54 (96 %)	17 (30 %)	9 (15 %)	7 (11 %)	5 (9 %)	4 (7 %)	
	CI3		40 (70 %)	21 (37 %)	15 (26 %)	13 (23 %)	10 (17 %)	
	CI4			S.O. (48 %)	S.O. (43 %)	S.O. (24 %)	S.O. (17 %)	S.O. (14 %)
	CI5				S.O. (19 %)	S.O. (44 %)	S.O. (31 %)	S.O. (22 %)
	CI6						S.O. (28 %)	S.O. (43 %)
	<b>Total*</b>	<b>57 (100 %)</b>	<b>57 (100 %)</b>	<b>30 (52 %)</b>	<b>22 (38 %)</b>	<b>18 (32 %)</b>	<b>14 (24 %)</b>	<b>13 (21 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.33 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), O-1A TERRAIN OUVERT

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	100 (CI2)	500 (CI2)	1 000 (CI3)	2 100 (CI4)	3 200 (CI4)	4 200 (CI5)	5 300 (CI5)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	19 (100 %)	19 (100 %)	9 (50 %)	6 (31 %)	4 (18 %)		
	CI3			9 (50 %)	10 (56 %)	8 (43 %)	9 (50 %)	
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>18 (100 %)</b>	<b>16 (86 %)</b>	<b>12 (61 %)</b>	<b>9 (50 %)</b>	<b>8 (44 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	41 (100 %)	41 (100 %)	21 (50 %)	13 (31 %)	8 (18 %)		
	CI3			21 (50 %)	23 (56 %)	18 (43 %)	21 (50 %)	
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>42 (100 %)</b>	<b>36 (86 %)</b>	<b>26 (61 %)</b>	<b>21 (50 %)</b>	<b>18 (44 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	56 (100 %)	56 (100 %)	28 (50 %)	17 (31 %)	10 (18 %)		
	CI3			28 (50 %)	31 (56 %)	25 (43 %)	28 (50 %)	
	CI4				S.O. (14 %)	S.O. (39 %)	S.O. (36 %)	S.O. (26 %)
	CI5						S.O. (13 %)	S.O. (31 %)
	CI6							
	<b>Total*</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>48 (86 %)</b>	<b>35 (61 %)</b>	<b>28 (50 %)</b>	<b>25 (44 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## A10.34 BELL 212 – RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), S-1 TERRAIN OUVERT

Nombre minimum de largages pour contenir le périmètre du feu sous une forme d'ellipse (% du périmètre selon la classe d'intensité)

Type de feu	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
Intensité du front kW/m (Classe)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)

Superficie (ha) 1 Périmètre (m) 400	CI1							
	CI2	19 (100 %)	10 (55 %)	5 (25 %)				
	CI3		9 (45 %)	9 (47 %)	9 (47 %)	7 (38 %)	5 (28 %)	
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>19 (100 %)</b>	<b>14 (71 %)</b>	<b>9 (47 %)</b>	<b>7 (38 %)</b>	<b>5 (28 %)</b>	<b>3 (14 %)</b>

Superficie (ha) 5 Périmètre (m) 900	CI1							
	CI2	41 (100 %)	23 (55 %)	10 (25 %)				
	CI3		19 (45 %)	19 (47 %)	19 (47 %)	16 (38 %)	12 (28 %)	6 (14 %)
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>41 (100 %)</b>	<b>42 (100 %)</b>	<b>29 (71 %)</b>	<b>19 (47 %)</b>	<b>16 (38 %)</b>	<b>12 (28 %)</b>	<b>6 (14 %)</b>

Superficie (ha) 10 Périmètre (m) 1 200	CI1							
	CI2	56 (100 %)	31 (55 %)	14 (25 %)				
	CI3		26 (45 %)	26 (47 %)	27 (47 %)	22 (38 %)	16 (28 %)	8 (14 %)
	CI4			S.O. (29 %)	S.O. (30 %)	S.O. (21 %)	S.O. (19 %)	S.O. (23 %)
	CI5				S.O. (23 %)	S.O. (41 %)	S.O. (53 %)	S.O. (31 %)
	CI6							S.O. (31 %)
	<b>Total*</b>	<b>56 (100 %)</b>	<b>57 (100 %)</b>	<b>40 (71 %)</b>	<b>27 (47 %)</b>	<b>22 (38 %)</b>	<b>16 (28 %)</b>	<b>8 (14 %)</b>

Br : Brèche, quand la profondeur du front est plus large que la moitié de la largeur du largage ou que la longueur de flamme est supérieure à la moitié du largage sur le combustible non brûlé.

S. O. : Ne remplit pas les conditions du modèle opérationnel (c.-à-d. trop chaud ou trop turbulent pour le largage des aéronefs à citerne dans la zone de combustion).

\* Si le pourcentage entre parenthèses est inférieur à 100 %, ce pourcentage représente la superficie du périmètre contenue.

## **ANNEXE A11 : DIAGRAMMES DE CONSTRUCTION DE LIGNE ET DE POINT CHAUD**

---

## A11.1 CL-415, C-2 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. De largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
			Intensité kW/m (Classe)	<10 (C1)	300 (C2)	700 (C3)	900 (C3)	1 300 (C3)	3 200 (C4)	7 700 (C5)	12 000 (C6)
1 (6)	60	295 000		8 000	3 000	3 000	3 000	3 000			
2 (3)	30	147 000		4 000	2 000	2 000	2 000	2 000			
3 (2)	20	98 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000			
4 (2)	15	74 000		2 000	800	800	800	800			
5 (2)	12	59 000		2 000	700	700	700	600			
6 (1)	10	49 000		1 000	600	600	600	500			
7 (1)	9	42 000		1 000	500	500	500	400			
8 (1)	8	37 000		900	400	400	400	400			
9 (1)	7	33 000		800	400	400	400	300			
10 (1)	6	29 000		800	300	300	300	300			
30 (1)	2	10 000		300	100	100	100	100			
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 – 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,52	0,26	0,26	0,26	0,13	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	90	90	90	70	30	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	40	40	40	30	7	5	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	2	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.2 CL-415, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (CFB) ⇩	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM) ⇩	Nb. max. de largages par heure ⇩	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes ⇩	Intensité kW/m (Classe) ⇩	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
1 (6)	60	295 000		8 000	4 000	4 000	4 000	4 000	1 000		
2 (3)	30	147 000		4 000	2 000	2 000	2 000	2 000	700		
3 (2)	20	98 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000	500		
4 (2)	15	74 000		2 000	1 000	1 000	1 000	1 000	300		
5 (2)	12	59 000		2 000	800	800	800	800	300		
6 (1)	10	49 000		1 000	700	700	700	700	200		
7 (1)	9	42 000		1 000	600	600	600	600	200		
8 (1)	8	37 000		1 000	500	500	500	500	200		
9 (1)	7	33 000		900	400	400	400	400	200		
10 (1)	6	29 000		800	400	400	400	400	100		
30 (1)	2	10 000		300	100	100	100	100	50		

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

NA

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,57	0,34	0,34	0,34	0,21	0,06	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	130	110	110	110	80	50	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	60	40	40	40	30	20	6	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	2	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.3 CL-415, C-3 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	295 000		8 000	6 000	4 000	3 000				
2 (3)	30	147 000		4 000	3 000	2 000	1 000				
3 (2)	20	98 000		3 000	2 000	1 000	1 000				
4 (2)	15	74 000		2 000	2 000	1 000	700				
5 (2)	12	59 000		2 000	1 000	800	600				
6 (1)	10	49 000		1 000	1 000	700	500				
7 (1)	9	42 000		1 000	900	600	400				
8 (1)	8	37 000		900	800	500	400				
9 (1)	7	33 000		800	700	400	300				
10 (1)	6	29 000		800	600	400	300				
30 (1)	2	10 000		300	200	100	100				
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000- 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,52	0,52	0,13	0,06	0,01	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	130	70	50	30	20	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	50	30	20	7	5	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.



## A11.4 CL-415, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	295 000		8 000	6 000	5 000	4 000	1 000			
2 (3)	30	147 000		4 000	3 000	3 000	2 000	700			
3 (2)	20	98 000		3 000	2 000	2 000	1 000	500			
4 (2)	15	74 000		2 000	2 000	1 000	1 000	300			
5 (2)	12	59 000		2 000	1 000	1 000	800	300			
6 (1)	10	49 000		1 000	1 000	800	700	200			
7 (1)	9	42 000		1 000	900	700	600	200			
8 (1)	8	37 000		1 000	800	600	500	200			
9 (1)	7	33 000		900	700	600	500	200			
10 (1)	6	29 000		800	600	500	400	100			
30 (1)	2	10 000		300	200	200	100	50			
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000- 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,57	0,57	0,21	0,12	0,06	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	130	80	70	50	20	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	60	30	20	20	6	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.5 CL-415, O-1A TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↕	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
1 (6)	60	295 000		8 000	6 000	6 000	6 000	2 000	2 000		
2 (3)	30	147 000		4 000	3 000	3 000	3 000	1 000	1 000		
3 (2)	20	98 000		3 000	2 000	2 000	2 000	700	700		
4 (2)	15	74 000		2 000	2 000	2 000	2 000	500	500		
5 (2)	12	59 000		2 000	1 000	1 000	1 000	400	400		
6 (1)	10	49 000		1 000	1 000	1 000	1 000	300	300		
7 (1)	9	42 000		1 000	900	900	900	300	300		
8 (1)	8	37 000		1 000	800	800	800	200	200		
9 (1)	7	33 000		900	700	700	700	200	200		
10 (1)	6	29 000		800	600	600	600	200	200		
30 (1)	2	10 000		300	200	200	200	70	70		

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,61	0,61	0,44	0,31	0,13	0,13	0,1	0,06
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	130	120	100	70	70	50	50
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	60	50	40	30	30	20	20
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	2	3	3
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.6 CL-415, S-1 TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle <i>temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)</i>  ↓	Nb. max. de largages par heure ↓  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes ↓		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
			Intensité kW/m (Classe) ↓	<10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
1 (6)	60	295 000		8 000	900	500	500	500			S.O.
2 (3)	30	147 000		4 000	500	300	300	300			S.O.
3 (2)	20	98 000		3 000	300	200	200	200			S.O.
4 (2)	15	74 000		2 000	200	100	100	100			S.O.
5 (2)	12	59 000		2 000	200	100	100	100			S.O.
6 (1)	10	49 000		1 000	200	90	90	90			S.O.
7 (1)	9	42 000		1 000	100	80	70	70			S.O.
8 (1)	8	37 000		1 000	100	70	60	60			S.O.
9 (1)	7	33 000		900	100	60	60	60			S.O.
10 (1)	6	29 000		800	90	50	50	50			S.O.
30 (1)	2	10 000		300	30	20	20	20			S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction : »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,61	0,31	0,13	0,06	0,06	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		130	100	70	50	50	30	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	40	30	20	20	7	5	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	2	3	3	3	4	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.7 CL-215, C-2 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)<sup>7</sup>

Temps entre les largages en minutes	Comportement du feu										
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) <i>Ajusté pour la dérive et autres pertes</i>	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle <i>temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)</i>			Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
↓	↓	↓	↘								
1 (7)	60	259 000		7 000	2 000	2 000	2 000	2 000	800		
2 (4)	30	130 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000	400		
3 (3)	20	86 000		2 000	800	800	800	700	300		
4 (2)	15	65 000		2 000	600	600	600	600	200		
5 (2)	12	52 000		1 000	500	500	500	400	200		
6 (2)	10	43 000		1 000	400	400	400	400	100		
7 (1)	9	37 000		900	300	300	300	300	100		
8 (1)	8	32 000		800	300	300	300	300	100		
9 (1)	7	29 000		700	300	300	300	200	90		
10 (1)	6	26 000		700	200	200	200	200	80		
30 (1)	2	9 000		200	80	80	80	70	30		
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,51	0,23	0,23	0,23	0,13	0,04	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		110	70	70	70	50	30	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	40	40	40	30	20	9	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	2	4	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

**7 Remarque :** le CL-215 T utilise la même empreinte de largage dans ce modèle et, par conséquent, il n'y a pas de différence d'efficacité. Toutefois, en raison de l'augmentation de la vitesse du CL-215T, le nombre minimal de bombardiers d'eau nécessaires pour obtenir la durée du cycle est inférieur, compte tenu de la distance par rapport à l'eau de 2,7 NM.

## A11.8 CL-215, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu									
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)	
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle <i>temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)</i>	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) <i>Ajusté pour la dérive et autres pertes</i>	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
			Intensité kW/m (Classe) ↻	< 10 (CI1)	300 (CI2)	700 (CI3)	900 (CI3)	1 300 (CI3)	3 200 (CI4)	7 700 (CI5)	12 000 (CI6)	
↓	↓	↓	↻									
1 (7)	60	259 000		7 000	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	1 000		
2 (4)	30	130 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	600		
3 (3)	20	86 000		2 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	400		
4 (2)	15	65 000		2 000	700	700	700	700	700	300		
5 (2)	12	52 000		1 000	600	600	600	600	600	200		
6 (2)	10	43 000		1 000	500	500	500	500	500	200		
7 (1)	9	37 000		1 000	400	400	400	400	400	200		
8 (1)	8	32 000		900	400	400	400	400	400	100		
9 (1)	7	29 000		800	300	300	300	300	300	100		
10 (1)	6	26 000		700	300	300	300	300	300	100		
30 (1)	2	9 000		200	100	100	100	100	100	40		

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction: »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
---	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,56	0,31	0,31	0,31	0,20	0,08	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	120	80	80	80	60	40	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	60	50	50	50	40	30	10	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	2	4	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.9 CL-215, C-3 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (7)	60	259 000		7 000	5 000	3 000	900	800			
2 (4)	30	130 000		3 000	3 000	1 000	500	400			
3 (3)	20	86 000		2 000	2 000	1 000	300	300			
4 (2)	15	65 000		2 000	1 000	700	200	200			
5 (2)	12	52 000		1 000	1 000	600	200	200			
6 (2)	10	43 000		1 000	900	500	200	100			
7 (1)	9	37 000		900	800	400	100	100			
8 (1)	8	32 000		800	700	400	100	100			
9 (1)	7	29 000		700	600	300	100	90			
10 (1)	6	26 000		700	500	300	90	80			
30 (1)	2	9 000		200	200	100	30	30			

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,51	0,51	0,13	0,06	0,04	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	110	110	50	30	30	20	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	60	60	30	20	20	9	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	2	2	4	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour évaluer ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.10 CL-215, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (7)	60	259 000		7 000	6 000	4 000	1 000	1 000			
2 (4)	30	130 000		3 000	3 000	2 000	700	600			
3 (3)	20	86 000		2 000	2 000	1 000	500	400			
4 (2)	15	65 000		2 000	1 000	900	300	300			
5 (2)	12	52 000		1 000	1 000	700	300	200			
6 (2)	10	43 000		1 000	900	600	200	200			
7 (1)	9	37 000		1 000	800	500	200	200			
8 (1)	8	32 000		900	700	500	200	100			
9 (1)	7	29 000		800	600	400	200	100			
10 (1)	6	26 000		700	600	400	100	100			
30 (1)	2	9 000		200	200	100	50	40			
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000- 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,56	0,56	0,20	0,11	0,08	0,03	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		120	120	60	50	40	20	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	60	40	30	30	10	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	2	2	4	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.11 CL-215, O-1A TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
1 (7)	60	259 000		7 000	5 000	5 000	5 000	1 000	1 000		
2 (4)	30	130 000		4 000	2 000	2 000	2 000	700	700		
3 (3)	20	86 000		2 000	2 000	2 000	2 000	500	500		
4 (2)	15	65 000		2 000	1 000	1 000	1 000	400	400		
5 (2)	12	52 000		1 000	900	900	900	300	300		
6 (2)	10	43 000		1 000	800	800	800	200	200		
7 (1)	9	37 000		1 000	600	600	600	200	200		
8 (1)	8	32 000		900	600	600	600	200	200		
9 (1)	7	29 000		800	500	500	500	200	200		
10 (1)	6	26 000		700	500	500	500	100	100		
30 (1)	2	9 000		200	200	200	200	50	50		
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,62	0,62	0,40	0,28	0,13	0,13	0,1	0,06
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		120	120	100	80	50	50	30	30
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	60	50	50	30	30	20	20
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	2	3	3
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.



## A11.12 CL-215, S-1 TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle <i>temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)</i>	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) <i>Ajusté pour la dérive et autres pertes</i>		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
1 (7)	60	259 000		7 000	700	400	300	300	200		S.O.
2 (4)	30	130 000		4 000	300	200	200	200	100		S.O.
3 (3)	20	86 000		2 000	200	100	100	100	80		S.O.
4 (2)	15	65 000		2 000	200	100	80	80	60		S.O.
5 (2)	12	52 000		1 000	100	80	60	60	50		S.O.
6 (2)	10	43 000		1 000	100	70	50	50	40		S.O.
7 (1)	9	37 000		1 000	100	60	50	50	30		S.O.
8 (1)	8	32 000		900	90	50	40	40	30		S.O.
9 (1)	7	29 000		800	80	40	40	40	30		S.O.
10 (1)	6	26 000		700	70	40	30	30	20		S.O.
30 (1)	2	9 000		200	20	10	10	10	10		S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,62	0,28	0,13	0,06	0,06	0,04	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		120	80	50	30	30	30	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		60	50	30	20	20	20	9	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	2	3	3	4	5	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.13 AT-802F, C-2 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	144 000		6 000	2 000	2 000	2 000	2 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	800	800	800	700	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	36 000		1 000	600	600	600	500	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	500	500	500	400	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	400	400	400	300	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	21 000		800	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	18 000		700	300	300	300	200	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	16 000		600	300	300	300	200	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	14 000		600	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	5 000		200	80	80	80	70	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,32	0,14	0,14	0,14	0,06	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		100	70	70	70	40	10	5	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	30	30	30	20	4	3	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	2	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour évaluer ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.14 AT-802F, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕

1 (6)	60	144 000		6 000	3 000	3 000	3 000	3 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	1 000	1 000	1 000	1 000	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	900	900	900	900	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	36 000		2 000	700	700	700	700	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	500	500	500	500	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	500	500	500	500	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	21 000		900	400	400	400	400	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	18 000		800	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	16 000		700	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	14 000		600	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	5 000		200	90	90	90	90	S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,36	0,19	0,19	0,19	0,11	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		100	80	80	80	60	30	7	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	30	30	30	20	10	4	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	2	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.15 AT-802F, C-3 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C1)	200 (C2)	1 200 (C3)	2 900 (C4)	4 300 (C5)	7 400 (C5)	12 000 (C6)	15 000 (C6)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	144 000		6 000	5 000	3 000	600		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	2 000	1 000	300		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	2 000	800	200		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	36 000		1 000	1 000	600	200		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	900	500	100		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	800	400	100		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	21 000		800	700	400	90		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	18 000		700	600	300	80		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	16 000		600	500	300	70		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	14 000		600	500	300	60		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	5 000		200	200	80	20		S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h. ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,32	0,32	0,06	0,02	0,00	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		100	100	40	20	10	5	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	40	20	10	4	3	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	2	2	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1.00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaliser ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.16 AT-802F, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	144 000		6 000	5 000	4 000	1 000	800	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	2 000	2 000	600	400	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	2 000	1 000	400	300	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	36 000		2 000	1 000	900	300	200	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	1 000	700	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	800	600	200	100	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	21 000		900	700	500	200	100	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	18 000		800	600	400	200	100	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	16 000		700	600	400	100	90	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	14 000		600	500	400	100	80	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	5 000		200	200	100	40	30	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,36	0,36	0,11	0,05	0,02	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		100	100	60	40	30	7	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	40	20	20	10	4	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	2	2	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour évaluer ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.17 AT-802F, O-1A TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) Nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
1 (6)	60	144 000		7 000	4 000	4 000	4 000	1 000			S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	2 000	2 000	2 000	600			S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	1 000	1 000	1 000	400			S.O.
4 (2)	15	36 000		2 000	1 000	1 000	1 000	300			S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	900	900	900	300			S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	700	700	700	200			S.O.
7 (1)	9	21 000		900	600	600	600	200			S.O.
8 (1)	8	18 000		800	600	600	600	200			S.O.
9 (1)	7	16 000		700	500	500	500	100			S.O.
10 (1)	6	14 000		700	400	400	400	100			S.O.
30 (1)	2	5 000		200	100	100	100	40			S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,40	0,40	0,25	0,17	0,06	0,06	0,0	0,02
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		110	110	90	70	40	40	20	20
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	50	40	30	20	20	10	10
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	2	2	3	3
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur minimum d'eau dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.18 AT-802F, S-1 TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
1 (6)	60	144 000		7 000	700	400	200		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	72 000		3 000	300	200	100		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	48 000		2 000	200	100	70		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	36 000		2 000	200	90	50		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	29 000		1 000	100	70	40		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	24 000		1 000	100	60	40		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	21 000		900	100	50	30		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	18 000		800	80	40	30		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	16 000		700	80	40	20		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	14 000		700	70	40	20		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	5 000		200	20	10	10		S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,40	0,17	0,06	0,02	0,02	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		110	70	40	20	20	10	5	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	30	20	10	10	4	3	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	2	3	3	3	7	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.19 DHC-6 TWIN OTTER, C-2 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
1 (6)	60	97 000		4 000	1 000	1 000	1 000	400	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	700	700	700	200	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	500	500	500	100	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	400	400	400	90	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	19 000		800	300	300	300	80	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	16 000		700	200	200	200	60	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	14 000		600	200	200	200	50	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	12 000		500	200	200	200	50	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	11 000		400	200	200	200	40	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	10 000		400	100	100	100	40	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	3 000		100	50	50	50	10	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,17	0,06	0,06	0,06	0,01	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	70	40	40	40	20	6	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	30	20	20	20	9	1	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	2	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.



## A11.20 DHC-6 TWIN OTTER, C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur représente les effets cumulatifs du largage sur la superficie)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
	(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
1 (6)	60	97 000		4 000	2 000	2 000	2 000	700	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	900	900	900	400	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	600	600	600	200	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	400	400	400	200	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	19 000		800	400	400	400	100	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	16 000		700	300	300	300	100	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	14 000		600	300	300	300	100	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	12 000		500	200	200	200	90	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	11 000		500	200	200	200	80	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	10 000		400	200	200	200	70	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	3 000		100	60	60	60	20	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d., trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,20	0,09	0,09	0,09	0,04	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	70	50	50	50	30	10	3	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	40	20	20	20	20	5	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	2	3	4	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour évaluer ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.21 DHC-6 TWIN OTTER, C-3 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C1)	200 (C2)	1 200 (C3)	2 900 (C4)	4 300 (C5)	7 400 (C5)	12 000 (C6)	15 000 (C6)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	97 000		4 000	3 000	500			S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	2 000	200			S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	1 000	200			S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	800	100			S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	19 000		800	600	100			S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	16 000		700	500	80			S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	14 000		600	500	70			S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	12 000		500	400	60			S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	11 000		400	400	50			S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	10 000		400	300	50			S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	3 000		100	100	20			S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,17	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	70	70	20	7	6	0	0	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	30	30	9	2	1	0	0	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	2	3	3	-	-	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.22 DHC-6 TWIN OTTER, C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C1)	200 (C2)	1 200 (C3)	2 900 (C4)	4 300 (C5)	7 400 (C5)	12 000 (C6)	15 000 (C6)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	97 000		4 000	3 000	900	400		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	2 000	500	200		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	1 000	300	100		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	800	200	100		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	19 000		800	700	200	80		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	16 000		700	600	200	70		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	14 000		600	500	100	60		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	12 000		500	400	100	50		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	11 000		500	400	100	50		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	10 000		400	300	90	40		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	3 000		100	100	30	10		S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d., trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion)

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,20	0,20	0,04	0,02	0,00	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	70	70	30	20	10	3	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	40	40	20	9	5	0	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	2	3	3	4	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.23 DHC-6 TWIN OTTER, O-1A TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
1 (6)	60	97 000		4 000	2 000	2 000	1 000				S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	1 000	1 000	700				S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	700	700	500				S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	500	500	400				S.O.
5 (2)	12	19 000		900	400	400	300				S.O.
6 (1)	10	16 000		700	300	300	200				S.O.
7 (1)	9	14 000		600	300	300	200				S.O.
8 (1)	8	12 000		600	300	300	200				S.O.
9 (1)	7	11 000		500	200	200	200				S.O.
10 (1)	6	10 000		400	200	200	100				S.O.
30 (1)	2	3 000		100	70	70	50				S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,22	0,22	0,13	0,08	0,01	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		70	70	60	50	20	20	7	7
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	40	30	20	9	9	2	2
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	2	3	3	4	4
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.24 DHC-6 TWIN OTTER, S-1 TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
1 (6)	60	97 000		4 000	200	90			S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	49 000		2 000	100	50			S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	32 000		1 000	70	30			S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	24 000		1 000	50	20			S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	19 000		900	40	20			S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	16 000		700	40	20			S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	14 000		600	30	10			S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	12 000		600	30	10			S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	11 000		500	20	10			S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	10 000		400	20	10			S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	3 000		100	10	0			S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,22	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		70	50	20	7	7	6	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		40	20	9	2	2	1	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	2	3	4	4	4	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.25 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-2 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	67 000		3 000	2 000	2 000	2 000	2 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	900	900	900	900	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	600	600	600	600	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		800	500	500	500	500	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		600	400	400	400	400	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		500	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		400	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		400	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		300	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		300	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		100	60	60	60	60	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,09	0,05	0,05	0,05	0,04	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	40	40	40	40	30	30	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		20	20	20	20	10	8	4	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	1	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.26 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-2 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	67 000		3 000	2 000	2 000	2 000	2 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	1 000	1 000	1 000	1 000	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	700	700	700	700	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		800	500	500	500	500	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		600	400	400	400	400	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		500	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		500	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		400	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		400	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		300	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		100	70	70	70	70	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,10	0,06	0,06	0,06	0,05	0,03	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	50	40	40	40	40	30	30	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	20	20	20	20	20	10	6	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	1	3	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.27 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-3 COUVERT FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	1 200 (C13)	2 900 (C14)	4 300 (C15)	7 400 (C15)	12 000 (C16)	15 000 (C16)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	67 000		3 000	2 000	2 000	2 000		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	1 000	1 000	1 000		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	800	800	700		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		800	600	600	500		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		600	500	500	400		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		500	400	400	300		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		400	400	300	300		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		400	300	300	300		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		300	300	300	200		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		300	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		100	80	80	70		S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,09	0,09	0,04	0,03	0,02	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	50	40	30	30	30	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		20	20	10	10	8	4	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour évaluer ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.



## A11.28 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), C-3 COUVERT CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
↓	↓	↓	↻								
1 (6)	60	67 000		3 000	3 000	2 000	2 000	2 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	1 000	1 000	1 000	1 000	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	900	800	700	700	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		800	600	600	600	500	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		600	500	500	400	400	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		500	400	400	400	300	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		500	400	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		400	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		400	300	300	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		300	300	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		100	90	80	70	70	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1 ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,10	0,10	0,05	0,04	0,03	0,01	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		50	50	40	40	30	30	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		20	20	20	10	10	6	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	3	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.29 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), O-1A TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure.

Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernent des largages ayant fait l'objet d'une brèche

(la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	200 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	67 000		3 000	3 000	3 000	3 000				S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	1 000	1 000	1 000				S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	800	800	800				S.O.
4 (2)	15	17 000		800	600	600	600				S.O.
5 (2)	12	13 000		700	500	500	500				S.O.
6 (1)	10	11 000		600	400	400	400				S.O.
7 (1)	9	10 000		500	400	400	400				S.O.
8 (1)	8	8 000		400	300	300	300				S.O.
9 (1)	7	7 000		400	300	300	300				S.O.
10 (1)	6	7 000		300	300	300	300				S.O.
30 (1)	2	2 000		100	80	80	80				S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000- 5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	---------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,11	0,11	0,07	0,06	0,04	0,04	0,0	0,03
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	60	60	50	40	40	40	30	30
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	30	30	20	20	10	10	10	10
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	1	2	2
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.30 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (RAPIDE), S-1 TERRAIN OUVERT

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	20 (0,0)	3 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	200 (C12)	900 (C13)	2 600 (C14)	4 600 (C15)	6 400 (C15)	9 200 (C15)	13 000 (C16)
1 (6)	60	67 000		3 000	600	600	500	500	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		2 000	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		1 000	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		800	200	200	100	100	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		700	100	100	100	100	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		600	100	100	90	90	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		500	90	90	80	80	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		400	80	80	70	70	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		400	70	70	60	60	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		300	60	60	50	50	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		100	20	20	20	20	S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,11	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	60	40	40	30	30	30	30	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	30	20	10	10	10	8	4	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	2	2	3	6	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.31 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), C-2 COUVERT FERMÉ/CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,4 (0,0)	1 (0,0)	1 (0,0)	2 (0,1)	4 (0,5)	9 (0,8)	14 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres)	Intensité kW/m (Classe)	<10 (C11)	300 (C12)	700 (C13)	900 (C13)	1 300 (C13)	3 200 (C14)	7 700 (C15)	12 000 (C16)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)				Ajusté pour la dérive et autres pertes	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	67 000		1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		600	600	600	600	600	S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		400	400	400	400	400	S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		300	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		300	300	300	300	300	S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		200	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		200	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		200	200	200	200	200	S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		100	100	100	100	100	S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		100	100	100	100	100	S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		40	40	40	40	40	S.O.	S.O.	S.O.
La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)			< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	20	20	20	20	20	20	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	9	9	9	9	9	9	9	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	1	1	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,75	1,50	2,50	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.33 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), C-3 COUVERT FERMÉ/CLAIRSEMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes			Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Flambée en chandelle (bas)	Flambée en chandelle (modéré)	Flambée en chandelle (élevé)	Cime (modéré)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,6 (0,0)	3 (0,0)	7 (0,0)	10 (0,1)	13 (0,5)	17 (0,8)	21 (0,9)
(Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle	Nb. max. de largages par heure	Vol. max. (litres)	Intensité kW/m (Classe)	<10 (CI1)	200 (CI2)	1 200 (CI3)	2 900 (CI4)	4 300 (CI5)	7 400 (CI5)	12 000 (CI6)	15 000 (CI6)
temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)				Ajusté pour la dérive et autres pertes	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕
1 (6)	60	67 000		1 000	1 000	1 000	1 000		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		600	600	600	600		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		400	400	400	400		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		300	300	300	300		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		300	300	300	300		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		200	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		200	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		200	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		100	100	100	100		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		100	100	100	100		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		40	40	40	40		S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	20	20	20	20	20	20	20	0	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	9	9	9	9	9	9	9	0	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu***	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,25	0,75	1,00	1,50	2,50	> 4	> 4	> 4

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.34 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), O-1A TERRAIN FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	1 (0,0)	5 (0,0)	10 (0,0)	20 (0,0)	30 (0,0)	40 (0,0)	50 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↘	<10 (C11)	100 (C12)	500 (C12)	1 000 (C13)	2 100 (C14)	3 200 (C14)	4 200 (C15)	5 300 (C15)
1 (6)	60	67 000		1 000	1 000	1 000	1 000				S.O.
2 (3)	30	34 000		600	600	600	600				S.O.
3 (2)	20	22 000		400	400	400	400				S.O.
4 (2)	15	17 000		300	300	300	300				S.O.
5 (2)	12	13 000		300	300	300	300				S.O.
6 (1)	10	11 000		200	200	200	200				S.O.
7 (1)	9	10 000		200	200	200	200				S.O.
8 (1)	8	8 000		200	200	200	200				S.O.
9 (1)	7	7 000		100	100	100	100				S.O.
10 (1)	6	7 000		100	100	100	100				S.O.
30 (1)	2	2 000		40	40	40	40				S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 – 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0	0,02
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*		20	20	20	20	20	20	20	20
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*		9	9	9	9	9	9	9	9
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**		1	1	1	1	1	1	1	1
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***		OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)		0,25	0,25	0,50	0,75	1,50	1,50	2,00	2,00

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une C11 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie C13 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.

## A11.35 BELL 212 RÉSERVOIR VENTRAL (LENT), S-1 TERRAIN FERMÉ

La longueur de ligne (en mètres), en fonction d'un seul largage, qui fera passer la zone de combustion à un feu couvant et qui tiendra pendant une heure. Les cellules bleues concernent des largages où il n'y a pas de brèche, alors que les cellules rouges concernant des largages ayant fait l'objet d'une brèche (la couleur indique l'aire cumulée de la portion efficace des largages)

Temps entre les largages en minutes  (Nombre d'aéronefs à citerne) nombre minimum pour faire un cycle temps donné pour une distance par rapport à l'eau de 2,7 NM (5 KM)	Nb. max. de largages par heure  Vol. max. (litres) Ajusté pour la dérive et autres pertes		Comportement du feu								
			Type de feu	Couvant	Surface (très bas)	Surface (bas)	Surface (bas)	Surface (modéré)	Surface (modéré)	Surface (élevé)	Surface (élevé)
			V <sub>p</sub> m/min (FCC)	0 (0,0)	0,1 (0,0)	0,5 (0,0)	1 (0,0)	3 (0,0)	4 (0,0)	5 (0,0)	7 (0,0)
↓	↓	↓	Intensité kW/m (Classe) ↻	<10 (CI1)	200 (CI2)	900 (CI3)	2 600 (CI4)	4 600 (CI5)	6 400 (CI5)	9 200 (CI5)	13 000 (CI6)
1 (6)	60	67 000		1 000	1 000	1 000	1 000		S.O.	S.O.	S.O.
2 (3)	30	34 000		600	500	500	500		S.O.	S.O.	S.O.
3 (2)	20	22 000		400	400	400	400		S.O.	S.O.	S.O.
4 (2)	15	17 000		300	300	300	300		S.O.	S.O.	S.O.
5 (2)	12	13 000		300	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
6 (1)	10	11 000		200	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
7 (1)	9	10 000		200	200	200	200		S.O.	S.O.	S.O.
8 (1)	8	8 000		200	100	100	100		S.O.	S.O.	S.O.
9 (1)	7	7 000		100	100	100	100		S.O.	S.O.	S.O.
10 (1)	6	7 000		100	100	100	100		S.O.	S.O.	S.O.
30 (1)	2	2 000		40	40	40	40		S.O.	S.O.	S.O.

La ligne tient pendant au moins 1 h, ce qui permet de l'afficher comme « ligne en construction »	< 1 000 mètres	1 000- < 3 000 mètres	3 000-5 000 mètres	> 5 000 mètres	« Superficie pouvant être couverte » si la portion de largage efficace est parfaitement alignée. (Note : seulement pour les cellules colorées)	< 0,05 ha	0,05 - 0,5 ha	0,5 - 1 ha	> 1ha
--	----------------	-----------------------	--------------------	----------------	--	-----------	---------------	------------	-------

Ne rencontre pas les capacités opérationnelles du modèle (c.-à-d. trop chaud ou trop de turbulences pour qu'un aéronef à citerne puisse faire un largage dans la zone de combustion).

S.O.

### Dimensions d'un largage efficace (sans considérer les capacités opérationnelles d'un aéronef à citerne)

SUPERFICIE d'un largage efficace (hectares)*	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0	0,00
LONGUEUR d'un largage efficace (mètres)*	20	20	20	20	20	20	20	20	0
LARGEUR d'un largage efficace (mètres)*	9	9	9	9	9	9	9	9	0
Nombre de largages « superposés » pour couvrir la zone**	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Est-ce que le largage est suffisamment large pour éviter une brèche dans la ligne de feu?***	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON	NON
Hauteur d'eau minimum dans un largage efficace* (équivalent de pluie en mm)	0,25	0,75	1,50	2,00	2,00	2,50	4,00	> 4	

\*Un largage « efficace » est un largage contenant assez d'eau pour faire passer la zone de combustion à une CI1 (feu couvant pour un certain temps).

\*\*C'est le nombre de largages superposés qui doivent être effectués pour égaler ou surpasser la hauteur d'eau requise pour toute la superficie du largage.

\*\*\*Nous supposons que pour les incendies de catégorie CI3 ou supérieure, 50 % de la largeur du largage touche la zone de combustion et que l'autre 50 % tombe sur les combustibles non brûlés adjacents, humidifiant ces combustibles fins non brûlés. Une brèche se produit lorsque la moitié de la largeur du largage est inférieure à la longueur de flamme ou lorsque le largage ne peut couvrir la totalité de la ligne de feu active en un seul largage en raison de la vitesse de propagation élevée du feu.



Pour voir plus de publications liées à la foresterie, rendez-vous sur le site Web des publications du Service canadien des forêts à :

**[scf.rncan.gc.ca/publications](http://scf.rncan.gc.ca/publications)**