



Crowd Control Dynamic Model

Ivan Taylor, Guillaume Gagné
Centre for Operational Research and Analysis Ottawa
and DRDC Valcartier

April 14th, 2008



Defence Research and
Development Canada

Recherche et développement
pour la défense Canada

Canada



Three-Year Project Plan

- **1st Year - Literature Search for Models, Case Studies**
- **2nd Year - Modeling and Validation**
- **3rd Year - Exploratory Analysis (We are here) and Training Simulator**



Objectives

- **Evaluate the effectiveness of various non-lethal weapons in crowd control situations**
- **Develop a simulator with which to conduct strategic and tactical commander training**

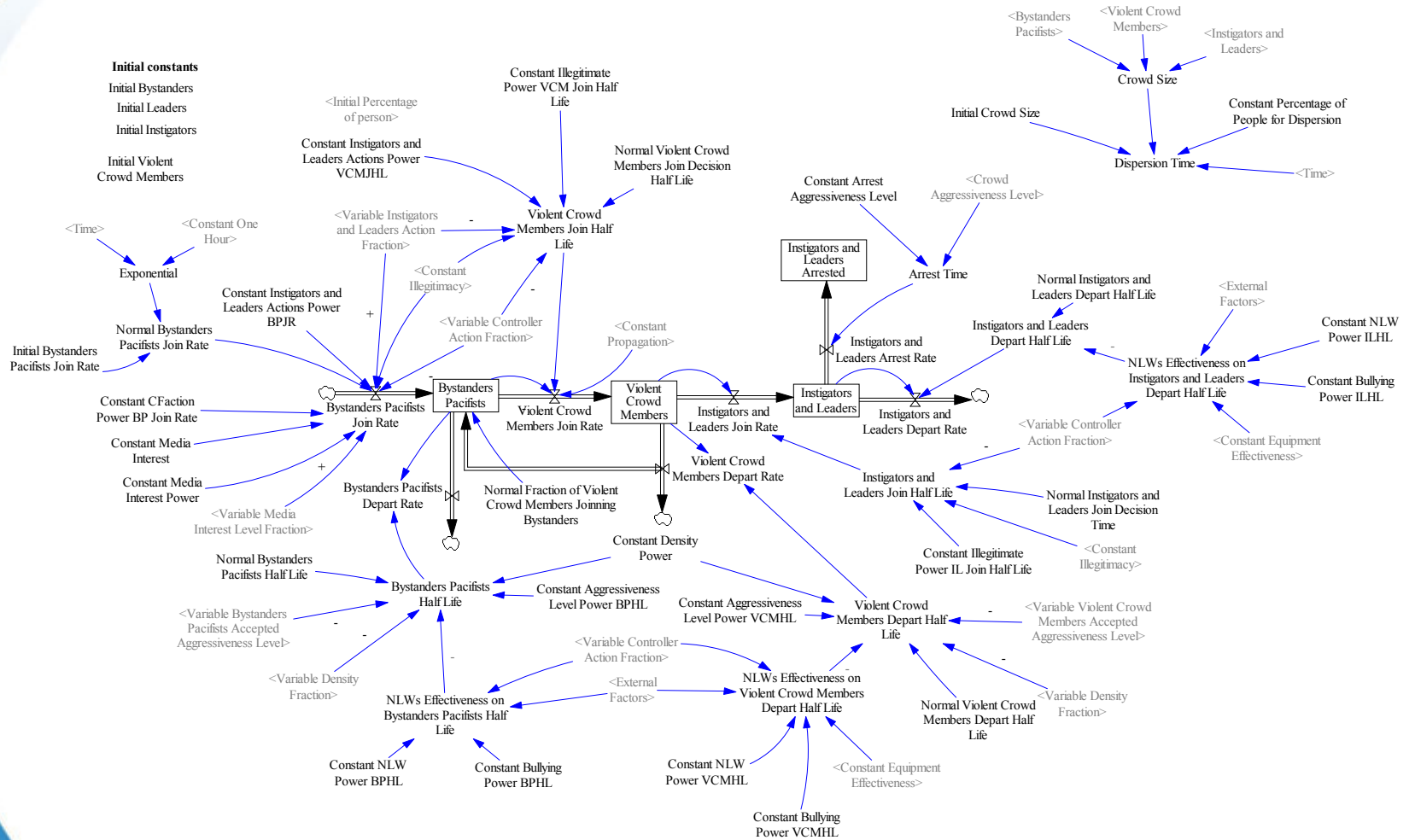


System Dynamics

- **Influence Diagram to describe feedback loops**
- **Stock and Flow Diagram to describe simulation**
- **Constants, Variables, Rate Equations, Integral Equations**

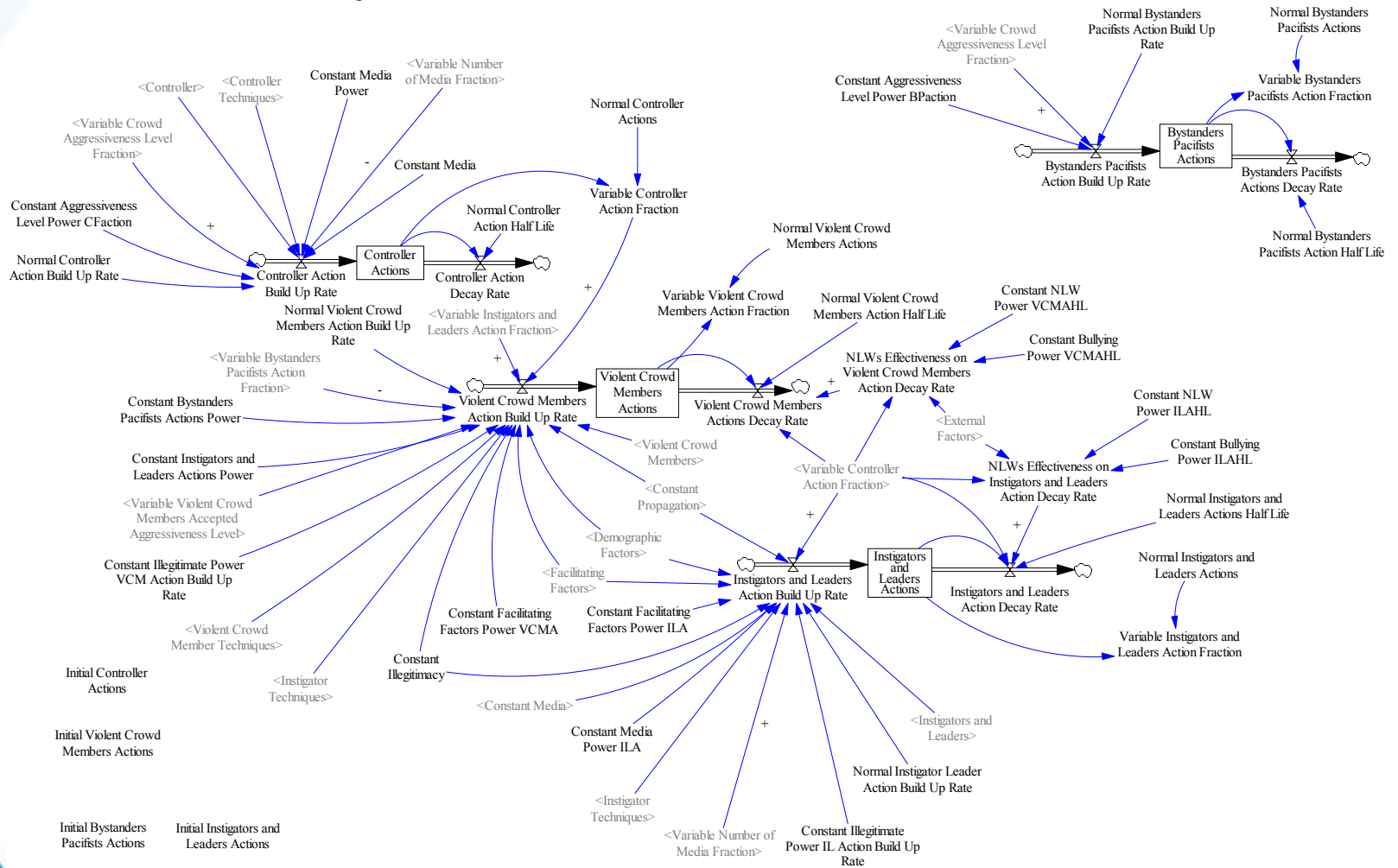


Crowd Dynamics Sub-Model





Action Dynamics Sub-Model





Model Parameters

- **Constants, Initials Values, Normal Values scenario dependent**
- **Effects of Stocks on Flows based on Theory (increasing or diminished returns)**
- **Thresholds to Optimize**



Optimization

- **Two-player game between controllers and instigators**
- **Goal minimize crowd aggressiveness and minimize controller activities**



Strategy and Tactics

- **Strategy based on Feedback Concept and Discrepancy Observed Behaviour and Acceptable Behaviour**
- **Choice of Tactics based on Threshold Concept using Discrepancy**



Goal of Workshop

- **To conduct Exploratory Analysis of Crowd Confrontation Model**
- **Determine most sensitive parameters with the possibility of simplifying the model**

DEFENCE



DÉFENSE

FICHE DE CONTRÔLE DU DOCUMENT

1. PROVENANCE (le nom et l'adresse) DRDC-RDDC Valcartier 2459 boul. Pie XI nord Québec, QC, Canada G3J 1X5	2. COTE DE SÉCURITÉ (y compris les notices d'avertissement, s'il y a lieu)	
3. TITRE (Indiquer la cote de sécurité au moyen de l'abréviation (S, C, R ou U) mise entre parenthèses, immédiatement après le titre.) Crowd Control Dynamic Model (U)		
4. AUTEURS (Nom de famille, prénom et initiales. Indiquer les grades militaires, ex.: Bleau, Maj. Louis E.) Taylor, Ivan Gagné, Guillaume Stemate, Luminita		
5. DATE DE PUBLICATION DU DOCUMENT (mois et année) avril 2008	6a. NOMBRE DE PAGES 1	6b. NOMBRE DE REFERENCES 0
7. DESCRIPTION DU DOCUMENT (La catégorie du document, par exemple rapport, note technique ou mémorandum. Indiquer les dates lorsque le rapport couvre une période définie.) Affiche pour une conférence		
8. PARRAIN (le nom et l'adresse)		
9a. NUMÉRO DU PROJET OU DE LA SUBVENTION (Spécifier si c'est un projet ou une subvention) 12QH07 (Projet)	9b. NUMÉRO DE CONTRAT	
10a. NUMÉRO DU DOCUMENT DE L'ORGANISME EXPÉDITEUR SL 2008-109	10b. AUTRES NUMÉROS DU DOCUMENT N/A	
11. ACCÈS AU DOCUMENT (Toutes les restrictions concernant une diffusion plus ample du document, autres que celles inhérentes à la cote de sécurité.) <input checked="" type="checkbox"/> Diffusion illimitée <input type="checkbox"/> Diffusion limitée aux entrepreneurs des pays suivants (spécifier) <input type="checkbox"/> Diffusion limitée aux entrepreneurs canadiens (avec une justification) <input type="checkbox"/> Diffusion limitée aux organismes gouvernementaux (avec une justification) <input type="checkbox"/> Diffusion limitée aux ministères de la Défense <input type="checkbox"/> Autres		
12. ANNONCE DU DOCUMENT (Toutes les restrictions à l'annonce bibliographique de ce document. Cela correspond, en principe, aux données d'accès au document (11). Lorsqu'une diffusion supplémentaire (à d'autres organismes que ceux précisés à la case 11) est possible, on pourra élargir le cercle de diffusion de l'annonce.)		

SANS CLASSIFICATION

COTE DE LA SÉCURITÉ DE LA FORMULE
(plus haut niveau du titre, du résumé ou des mots-clefs)

13. SOMMAIRE (Un résumé clair et concis du document. Les renseignements peuvent aussi figurer ailleurs dans le document. Il est souhaitable que le sommaire des documents classifiés soit non classifié. Il faut inscrire au commencement de chaque paragraphe du sommaire la cote de sécurité applicable aux renseignements qui s'y trouvent, à moins que le document lui-même soit non classifié. Se servir des lettres suivantes: (S), (C), (R) ou (U). Il n'est pas nécessaire de fournir ici des sommaires dans les deux langues officielles à moins que le document soit bilingue.)

Le document présente une description sommaire du modèle dynamique développé pour le contrôle de foule par le RDDC Valcartier.

This document describes the System Dynamic Model for the Crowd Control developed by the DRDC Valcartier.

14. MOTS-CLÉS, DESCRIPTEURS OU RENSEIGNEMENTS SPÉCIAUX (Expressions ou mots significatifs du point de vue technique, qui caractérisent un document et peuvent aider à le cataloguer. Il faut choisir des termes qui n'exigent pas de cote de sécurité. Des renseignements tels que le modèle de l'équipement, la marque de fabrique, le nom de code du projet militaire, la situation géographique, peuvent servir de mots-clés. Si possible, on doit choisir des mots-clés d'un thésaurus, par exemple le "Thesaurus of Engineering and Scientific Terms (TESTS)". Nommer ce thésaurus. Si l'on ne peut pas trouver de termes non classifiés, il faut indiquer la classification de chaque terme comme on le fait avec le titre.)

Système dynamique, System dynamic, Contrôle de foule, Crowd Control

SANS CLASSIFICATION

COTE DE SÉCURITÉ DE LA FORMULE
(plus haut niveau du titre, du résumé ou des mots-clefs)