

Procédé d'acquisition des coordonnées d'un point de déclenchement d'un projectile et conduite de tir mettant en œuvre un tel procédé

5

Le domaine technique de l'invention est celui des procédés permettant l'acquisition des coordonnées d'un point de déclenchement d'un projectile sur trajectoire et au-dessus d'une portion de terrain sur laquelle se trouve un objectif.

10

L'invention vise en particulier les conduites de tir pouvant être associées à une arme tirant des projectiles explosifs, ou des rafales de tels projectiles.

Les conduites de tir permettent de fournir les coordonnées d'un point de déclenchement pour un projectile
15 tiré par l'arme.

Il est classique de mettre en œuvre une conduite de tir associant un télémètre laser et un calculateur balistique. Le télémètre permet de déterminer la distance à laquelle se trouve une cible. Le calculateur détermine à partir de cette
20 distance les angles de site et de gisement à donner à l'arme ainsi que la programmation qui doit être donnée au projectile à tirer, par exemple la temporisation de la mise à feu du projectile.

Les conduites de tir connues sont particulièrement bien
25 adaptées lorsque la cible est visible, de taille suffisante et facilement repérable, donc lorsque la distance à la cible peut être facilement mesurée.

Ces conduites de tir sont par contre inadaptées à l'acquisition de cibles de petite taille, dispersées ou bien
30 temporairement ou partiellement masquées. Ces dernières sont en effet pratiquement impossibles à télémétrer. L'opérateur doit alors effectuer plusieurs tirs de réglage pour déterminer la bonne distance de déclenchement des projectiles.

L'invention a pour but de proposer un procédé d'acquisition des coordonnées d'un point de déclenchement d'un projectile, procédé permettant d'engager d'emblée une cible de petite taille, dispersée ou masquée et avec une
5 bonne probabilité d'interception.

Ainsi l'invention a pour objet un procédé d'acquisition des coordonnées d'un point de déclenchement d'un projectile ou d'une rafale de projectiles sur trajectoire et au-dessus d'une portion de terrain sur laquelle se trouve un objectif,
10 procédé caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes:

on procède à l'émission d'au moins une impulsion laser ayant une durée déterminée à partir d'une source laser et en direction de la portion de terrain où se trouve l'objectif,

15 on procède à au moins une réception des images réfléchies par la portion de terrain à l'aide d'un récepteur équipé de moyens permettant de visualiser de façon synchronisée la réflexion des impulsions laser sous la forme d'une tranche d'observation de la portion de terrain, tranche ayant une
20 largeur éventuellement modifiable par le choix d'une durée de l'émission ou de la réception laser et dont la distance par rapport au récepteur est modifiable par le réglage d'un retard entre l'émission et la réception de l'impulsion laser,

on récupère les coordonnées d'un point de déclenchement
25 souhaité par l'opérateur lorsque ce dernier a choisi la localisation qui lui convient après avoir déplacé la tranche d'observation par rapport au récepteur et éventuellement réglé la largeur de la tranche, le point de déclenchement se trouvant à l'intérieur de ladite tranche.

30 Avantageusement, la largeur de la tranche sera choisie sensiblement égale à la profondeur d'une zone d'efficacité du projectile ou de la rafale.

Selon un mode particulier de réalisation, on affichera sur un moyen de visualisation destiné à un opérateur une

image de la tranche observée, l'image incorporant en surimpression une image de la zone d'efficacité du projectile ou de la rafale, lorsqu'il ou elle est déclenché au niveau d'un point de déclenchement associé à cette zone d'efficacité
5 et positionné dans la tranche d'observation, l'opérateur ayant la possibilité de déplacer la zone d'efficacité par rapport à l'image de la tranche, les coordonnées du point de déclenchement étant déterminées après le déplacement de la zone d'efficacité.

10 L'invention a également pour objet une conduite de tir pouvant être associée à une arme tirant des projectiles ou des rafales de projectiles et permettant de fournir les coordonnées d'un point de déclenchement pour un projectile ou une rafale tiré par l'arme, conduite de tir mettant en œuvre
15 le procédé selon l'invention et caractérisée en ce qu'elle comprend :

au moins un moyen d'observation laser à impulsions synchronisées associant une source ou émetteur laser pouvant émettre des impulsions ayant une durée déterminée et un
20 récepteur équipé de moyens permettant de visualiser de façon synchronisée la réflexion des impulsions laser sous la forme d'une tranche d'observation de la portion de terrain ayant une largeur éventuellement modifiable par le choix d'une durée de l'émission ou de la réception laser et dont la
25 distance par rapport au récepteur est modifiable par le réglage d'un retard entre l'émission et la réception,

un calculateur pouvant reconstruire à l'aide d'un algorithme approprié une image de la tranche d'observation acquise par le moyen d'observation, image qui est affichée
30 sur un moyen de visualisation,

un premier moyen de commande destiné à un utilisateur et permettant de positionner et déplacer ladite tranche d'observation à plus ou moins grande distance du moyen d'observation,

un second moyen de commande permettant à l'opérateur de positionner et déplacer sur l'image de la tranche observée une image en surimpression d'une zone d'efficacité du projectile ou de la rafale, lorsqu'il ou elle est déclenché
5 au niveau d'un point de déclenchement choisi dans la tranche d'observation,

le calculateur déterminant de façon continue les coordonnées du point de déclenchement associé à la zone d'efficacité et qui est situé à l'intérieur de la tranche
10 lorsque l'opérateur met en œuvre les premier et second moyens de commande pour déplacer la tranche d'observation et la zone d'efficacité,

un moyen de validation permettant à l'utilisateur de choisir une localisation particulière de la zone
15 d'efficacité, le calculateur fournissant alors les coordonnées du point de déclenchement souhaité pour le projectile ou la rafale.

Suivant un mode de réalisation, le récepteur est une caméra équipée d'un obturateur synchronisé avec l'émission
20 laser et ouvrant la caméra à l'issue d'au moins un retard déterminé par rapport à l'émission, le retard entre l'émission et la réception permettant de régler la distance de la tranche d'observation par rapport au récepteur.

Selon une variante, l'obturateur synchronisé pourra aussi
25 permettre de régler la largeur de la tranche d'observation.

L'image de la zone d'efficacité pourra avantageusement être semi-transparente.

L'image de la zone d'efficacité pourra être dans une couleur différente de celle du reste de l'image.

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 montre une portion de terrain sur laquelle se trouvent des cibles et un véhicule équipé d'un système d'arme et d'une conduite de tir selon l'invention,
- les figures 2a et 2b schématisent le fonctionnement
5 d'un moyen d'observation utilisé par l'invention,
- la figure 3 montre une image du terrain tel que visualisée par le tireur à partir d'une caméra classique sans mise en œuvre de l'invention,
- la figure 4 schématise l'acquisition tomographique de
10 plans d'image du terrain,
- la figure 5 est un schéma décrivant l'architecture de la conduite de tir selon l'invention,
- la figure 6 montre une image du terrain après mise en œuvre de l'invention.

15 En se reportant à la figure 1, on a représenté une portion de terrain 1 sur laquelle se trouve un véhicule 2 équipé d'une tourelle 2a portant un tube d'arme 3.

Le tube d'arme 3 est destiné à tirer des projectiles 4 explosifs en direction de cibles 5a,5b,5c réparties sur le
20 terrain 1. Un seul projectile 4 est représenté ici sur sa trajectoire 6.

Le tube d'arme 3 est orientable en site et en gisement par rapport au véhicule. La tourelle 2a peut ainsi pivoter suivant un axe vertical (réglage en gisement) et le tube 3
25 peut basculer par rapport à la tourelle 2a suivant un axe sensiblement horizontal (réglage en site). Des motorisations appropriées sont associées à ces réglages en site et en gisement du tube d'arme 3.

La tourelle 2a porte également un moyen d'observation 7
30 qui est ici constitué par un capteur 7 actif laser, associant un émetteur laser et un récepteur, et permettant de visualiser de façon synchronisée la réflexion des impulsions laser sous la forme d'une tranche d'observation du terrain.

Ces capteurs à imagerie active mettent en œuvre la technologie connue sous la dénomination anglo-saxonne "Sliding Range Gating" (ou détection à ouverture synchronisée).

5 Les figures 2a et 2b montrent de façon schématique la structure d'un tel capteur 7 et son mode de fonctionnement.

Le capteur ou moyen d'observation 7 comporte un laser 20 (émetteur) qui opère dans la gamme de longueurs d'onde de 1,06 micromètres à 1,54 micromètres. Ce laser 20 émet des
10 impulsions en direction d'un objectif 5 et il est contrôlé par une électronique de commande 21. L'électronique de commande 21 permet de gérer la durée des impulsions 23 qui sont émises. La durée de l'impulsion permet de définir la largeur δ d'une tranche T d'analyse du terrain.

15 Le capteur ou moyen d'observation 7 incorpore aussi une caméra 22 (ou récepteur) qui est pilotée par l'électronique de commande 21. Cette dernière comporte un obturateur (non représenté) qui est synchronisé avec l'émission laser et ouvre la caméra à l'issue d'au moins un retard R déterminé
20 par rapport à l'émission de l'impulsion 23. L'obturateur est piloté par l'électronique de commande 21.

Ce retard R correspond au délai nécessaire à la lumière pour parcourir deux fois la distance D séparant le capteur 7 de l'objectif 5, le retard entre l'émission et la réception
25 permettant de régler la distance entre la tranche d'observation T et le récepteur 22, donc entre la tranche T et le capteur 7.

Ainsi la caméra 22 est fermée à toutes les lumières rétrodiffusées par le terrain et par l'impulsion 23 et elle
30 n'est ouverte que pour recevoir une partie 24 de l'impulsion 23 qui a été réfléchiée par l'objectif 5.

Avec cette technique il est donc possible d'acquérir par le moyen d'observation 7 des images provenant d'une tranche T de terrain de largeur δ et située à une distance D du capteur

7. La distance D et la largeur δ étant modifiables par l'opérateur.

Selon un autre mode de réalisation, il est possible de mettre en œuvre un laser 20 émettant des impulsions dont la
5 durée permet de définir une largeur supérieure à la largeur δ souhaitée pour la tranche T d'analyse du terrain. Dans ce cas on associera à ce radar une caméra ou récepteur 22 dotée d'un obturateur, synchronisé à l'émission laser, mais ayant une durée d'ouverture permettant de ne retenir que les signaux
10 relatifs à une tranche de terrain de largeur δ . Dans ce cas c'est l'obturateur qui permet de définir à la fois la largeur δ (par sa durée d'ouverture) et la distance D (par le retard R entre son ouverture et l'émission laser).

Le moyen d'observation 7 est couplé à une conduite de tir
15 (non visible sur la figure 1) qui est interne à la tourelle 2a et qui permet de commander les motorisations assurant le pointage de la tourelle 2a et du tube 3 de l'arme en direction des cibles 5a, 5b, 5c.

La conduite de tir assurera aussi la programmation des
20 projectiles tirés par le tube. Cette programmation comporte la mise en place, par une interface de programmation (classique et non représentée), dans une mémoire de la fusée du projectile d'un instant de déclenchement du projectile à l'issue de l'instant de tir.

25 Les cibles 5a, 5b, 5c sont de petites dimensions, par exemple des véhicules légers ou des groupes de fantassins.

Les cibles sont par ailleurs partiellement masquées vis à vis du véhicule 2 par des éléments de paysage, tels que des arbres 8a, 8b, 8c, dont les feuillages ne sont pas
30 complètement opaques à la lumière.

On a représenté sur la figure 1 par un cône pointillé 9 le secteur d'observation du moyen d'observation 7. Le moyen d'observation 7 regarde donc le terrain suivant une direction $S1$ qui est confondue avec l'axe du cône 9.

La figure 3 montre l'image du terrain 1 telle qu'elle est fournie directement sur un écran de la conduite de tir à partir d'une caméra classique sans mise en œuvre de l'invention.

5 On remarque les cibles 5a, 5b et 5c sont partiellement masquées par les arbres 8a, 8b et 8c. Une télémétrie des cibles à partir de la conduite de tir est alors difficile ou impossible.

Les arbres 8a,8b,8c interceptent les signaux de
10 télémétrie laser, conduisant à une mauvaise programmation de l'instant de déclenchement du projectile 4 sur sa trajectoire.

Une erreur de programmation conduit à une diminution importante de la probabilité d'atteinte. On a pu vérifier
15 que, pour un tir d'une rafale de dix projectiles à une distance de 1200 mètres, une erreur de programmation de 10 mètres conduisait à une diminution de probabilité d'atteinte qui pouvait atteindre 50%.

De plus, si le feuillage n'est pas totalement opaque, les
20 cibles 5a,5b et 5c sont vues avec un rapport signal sur bruit maximal car la lumière rétrodiffusée par le feuillage n'est pas captée par la caméra 22, l'obturateur interdisant sa réception.

La figure 4 montre la mise en œuvre opérationnelle du
25 procédé selon l'invention.

Avec ce procédé on va utiliser le moyen d'observation 7 décrit précédemment de façon à n'observer que les rayonnements réfléchis par les objets situés dans une tranche T de terrain de largeur δ qui est située à une distance D du
30 moyen d'observation 7. Cette tranche T est matérialisée sur la figure 4 par les deux plans 10a et 10b. Ainsi la vision de l'objectif 5a,5b,5c est moins masquée par les obstacles situés entre le véhicule et l'objectif, tels que les arbres 8a,8b,8c.

La figure 5 schématise une conduite de tir 11 selon l'invention.

Cette conduite de tir 11 est destinée à fournir les coordonnées du point de déclenchement P pour le projectile 4
5 sur sa trajectoire.

Elle comprend le moyen d'observation laser 7 qui permet l'observation de tranches T du terrain 1 qui est observé, tranches dont l'épaisseur δ et la distance D peuvent être réglées par l'opérateur. La valeur de la largeur δ de la
10 tranche T est réglée en jouant sur la durée de chaque impulsion émise (ou reçue).

La distance D est réglée par l'opérateur en modifiant le retard entre l'émission et la réception de l'impulsion laser, donc le retard après une émission d'impulsion 23 et à l'issue
15 duquel l'optique de la caméra 22 est ouverte pour recevoir les impulsions réfléchies 24.

Comme mentionné précédemment il est aussi possible de régler la largeur δ par la durée d'ouverture de l'obturateur synchronisé de la caméra 22.

20 Avantageusement on choisira pour la tranche T une valeur de la largeur δ fixe qui correspond à la profondeur d'une zone d'efficacité du projectile 4. Une telle disposition permet à l'opérateur de déterminer plus facilement le point de déclenchement optimal pour le projectile en faisant varier
25 la seule distance d'observation D.

La conduite de tir comprend aussi un calculateur 12 qui pourra assurer les fonctions de l'électronique de commande 21 du moyen d'observation 7.

La conduite de tir 11 comporte aussi un premier moyen de
30 commande 25 qui est par exemple une molette rotative permettant de régler la valeur du retard R entre émission et réception, donc de modifier la distance D en déplaçant la tranche T d'observation.

Lors de cette opération de modification de la distance D, l'opérateur pourra observer sur un moyen de visualisation, tel un écran 14, la présence de cibles éventuelles.

La figure 6 montre ce que voit l'opérateur sur son écran 5 14 après mise en œuvre du moyen d'observation à ouverture synchronisée 7. Les objectifs 5a, 5b et 5c ne sont plus masqués par les arbres 8.

La figure 6 montre une image plane en projection sur le plan de la figure. Il est bien entendu que l'écran 14 de la 10 conduite de tir permet de visualiser une image de la tranche de terrain en relief.

La conduite de tir 11 comporte aussi un second moyen de commande 15 qui est réalisé ici sous la forme d'un levier (ou palonnier) manœuvrable suivant deux directions orthogonales 15 J1 et J2.

Une fois une tranche T d'acquisition choisie, l'utilisateur utilise le palonnier 15 pour positionner et déplacer, sur l'image du terrain 1, l'image d'une zone d'efficacité 16 (figures 1 et 5).

20 Cette zone 16 est une image, construite par le calculateur 12, d'une surface ou d'un volume géométrique qui permet de visualiser l'aire ou le volume d'efficacité des éclats engendrés par le projectile considéré lorsqu'il est déclenché au niveau d'un point de déclenchement P (figure 1).

25 On a représenté sur les figures cette zone d'efficacité sous la forme d'un cône ou de ses sections elliptiques pour la simplification de l'exposé. Il est bien entendu que le volume qui sera superposé à l'image du terrain pourra avoir une forme différente qui dépendra des caractéristiques du 30 projectile 4 mis en œuvre. Les caractéristiques géométriques des zones d'efficacité 16 associées à différents points P de déclenchement sont incorporées dans des moyens mémoires 17 couplés au calculateur 12.

Il est classique lors de la définition d'un projectile de mesurer la répartition des éclats engendrés par l'explosion du projectile à différentes distances de ce dernier.

On peut ensuite modéliser géométriquement la zone
5 d'efficacité 16 d'un projectile 4 initié au niveau d'un point P donné et constituer une base de données permettant d'associer différentes zones d'efficacité 16 à différents points d'initiation P.

Chaque déplacement de la zone d'efficacité 16 peut donc
10 être automatiquement associé par le calculateur 12 à des coordonnées d'un point d'initiation P associé.

Dans un souci de simplification, le volume géométrique de la zone 16 sera choisi tel qu'il correspond à une répartition des éclats engendrés permettant d'assurer une probabilité
15 d'atteinte ou de neutralisation donnée. Une telle probabilité correspond par exemple à un niveau minimal d'énergie pour les éclats et/ou à une densité minimale des éclats.

On comprend qu'il s'agit de données propres à un type de projectile donné et qui ne dépendent pas des caractéristiques
20 du terrain 1 et des cibles qui s'y trouvent.

On peut donc associer systématiquement à tout point de l'espace un volume géométrique 16 qui correspond à la probabilité d'atteinte souhaitée lorsque le projectile 4 est initié au niveau de ce point.

25 Suivant l'invention, ce volume est déplacé par l'utilisateur sur l'image en deux ou trois dimensions du terrain 1. Cette image de la zone d'efficacité 16 est semi-transparente et n'occulte donc pas les cibles potentielles 5a, 5b et 5c. Elle pourra aussi avoir une couleur différente
30 de celle du reste de l'image afin de faciliter sa visualisation.

La largeur de la tranche T ayant été choisie égale à la profondeur d'efficacité du projectile, il suffit de proposer

à l'opérateur une surface ou un volume 16 donnant la forme de la zone d'efficacité dans la tranche T considérée.

L'utilisateur peut donc aisément déplacer avec le palonnier 15 la zone d'efficacité 16 suivant les directions
5 D1 et D2 (figure 6). Ceci lui permet de déterminer visuellement la position qui permet la neutralisation d'une ou plusieurs cibles 5a,5b,5c avec la probabilité d'atteinte souhaitée.

Lors du déplacement de la zone 16 à l'aide du palonnier
10 15, le calculateur 12 détermine de façon continue les coordonnées du point P de déclenchement correspondant au positionnement choisi pour la zone d'efficacité 16. Ces coordonnées sont en effet intimement associées à la géométrie de la zone 16 qui est déplacée et un déplacement de la zone
15 16 correspond en fait à un déplacement du point P, les données étant associées dans les moyens mémoire 17.

La tranche T ayant une largeur égale à celle de la zone d'efficacité, le point P se situe dans un plan situé au milieu de la tranche, à égale distance des plans 10a et 10b.

20 Lorsque l'utilisateur a choisi une localisation particulière de la zone d'efficacité 16, il actionne un moyen de validation (par exemple un bouton de commande B1 du palonnier 15).

Le calculateur 12 fournit alors à un module de pointage
25 18 et à un module de programmation 19 les coordonnées du point de déclenchement souhaité P pour le projectile et qu'il a lu dans les moyens mémoire 17.

Ces coordonnées sont utilisées de façon classique par le module de pointage 18 pour commander les pointages en site et
30 gisement du tube de l'arme 3.

Elles sont utilisées par le module de programmation 19 pour programmer l'instant de déclenchement du projectile 4 sur trajectoire.

L'invention a été décrite par souci de simplification dans une application à la commande du déclenchement d'un projectile unique.

Elle peut être mise en œuvre de façon analogue pour la
5 commande du tir d'une rafale de projectiles. Une rafale comprend un certain nombre de projectiles (4 à 10 par exemple) qui sont tirés successivement à la cadence de tir de l'arme.

De la même façon qu'il est possible par conception de
10 définir une zone d'efficacité d'un projectile unique, il est aussi possible de définir géométriquement une zone d'efficacité d'une rafale comportant un certain nombre de projectiles d'un type donné.

Les moyens de l'invention sont mis en œuvre de la même
15 façon que décrit précédemment.

Ce qui est visualisé sur l'écran ce n'est cependant plus la zone d'efficacité d'un projectile unique mais celle d'une rafale. Le point P de déclenchement correspond alors à un point moyen, barycentre des points de déclenchement des
20 différents projectiles de la rafale. A partir du choix de la zone d'efficacité, on pourra aussi définir dans la conduite de tir une rafale assurant une initiation avec une dispersion statistique des instants d'initiation des projectiles de la rafale dans la tranche considérée.

25 Une fois le positionnement de la zone d'efficacité effectué par l'utilisateur, le calculateur 12 transmet comme précédemment au module de pointage 18 et au module de programmation 19 les différents paramètres de tir (angles de pointage) et de gestion de la rafale (programmation de
30 l'instant de déclenchement de chaque projectile).

REVENDEICATIONS

1- Procédé d'acquisition des coordonnées d'un point de déclenchement (P) d'un projectile (4) ou d'une rafale de
5 projectiles sur trajectoire et au-dessus d'une portion de terrain (1) sur laquelle se trouve un objectif (5a,5b,5c), procédé **caractérisé en ce qu'il** comporte les étapes suivantes:

on procède à l'émission d'au moins une impulsion laser
10 ayant une durée déterminée à partir d'une source laser (20) et en direction de la portion de terrain (1) où se trouve l'objectif (5a,5b,5c),

on procède à au moins une réception des images réfléchies par la portion de terrain à l'aide d'un récepteur (22) équipé
15 de moyens permettant de visualiser de façon synchronisée la réflexion des impulsions laser sous la forme d'une tranche (T) d'observation de la portion de terrain, tranche ayant une largeur (δ) éventuellement modifiable par le choix d'une durée de l'émission ou de la réception laser et dont la
20 distance (D) par rapport au récepteur (22) est modifiable par le réglage d'un retard entre l'émission et la réception de l'impulsion laser,

on récupère les coordonnées d'un point de déclenchement (P) souhaité par l'opérateur lorsque ce dernier a choisi la
25 localisation qui lui convient après avoir déplacé la tranche d'observation (T) par rapport au récepteur (22) et éventuellement réglé la largeur (δ) de la tranche, le point de déclenchement se trouvant à l'intérieur de ladite tranche.

2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce
30 que la largeur (δ) de la tranche (T) est choisie sensiblement égale à la profondeur d'une zone d'efficacité du projectile (4) ou de la rafale.

3- Procédé selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on affiche sur un moyen de visualisation

(14) destiné à un opérateur une image de la tranche (T) observée, l'image incorporant en surimpression une image (16) de la zone d'efficacité du projectile ou de la rafale, lorsqu'il ou elle est déclenché au niveau d'un point de déclenchement (P) associé à cette zone d'efficacité (16) et positionné dans la tranche d'observation (T), l'opérateur ayant la possibilité de déplacer la zone d'efficacité (16) par rapport à l'image de la tranche (T), les coordonnées du point de déclenchement (P) étant déterminées après le déplacement de la zone d'efficacité (16).

4- Conduite de tir (11) pouvant être associée à une arme (3) tirant des projectiles (4) ou des rafales de projectiles et permettant de fournir les coordonnées d'un point de déclenchement (P) pour un projectile (4) ou une rafale tiré par l'arme, conduite de tir mettant en œuvre le procédé selon une des revendications précédentes et **caractérisée en ce qu'elle** comprend :

au moins un moyen d'observation laser (7) à impulsions synchronisées associant une source ou émetteur laser (20) pouvant émettre des impulsions (23) ayant une durée déterminée et un récepteur (22) équipé de moyens permettant de visualiser de façon synchronisée la réflexion des impulsions laser sous la forme d'une tranche (T) d'observation de la portion de terrain ayant une largeur (δ) éventuellement modifiable par le choix d'une durée de l'émission ou de la réception laser et dont la distance (D) par rapport au récepteur (22) est modifiable par le réglage d'un retard (R) entre l'émission et la réception,

un calculateur (12) pouvant reconstruire à l'aide d'un algorithme approprié une image de la tranche d'observation acquise par le moyen d'observation (7), image qui est affichée sur un moyen de visualisation (14),

un premier moyen de commande (25) destiné à un utilisateur et permettant de positionner et déplacer ladite

tranche d'observation (T) à plus ou moins grande distance du moyen d'observation (7),

un second moyen de commande (15) permettant à l'opérateur de positionner et déplacer sur l'image de la tranche observée
5 une image (16) en surimpression d'une zone d'efficacité du projectile (4) ou de la rafale, lorsqu'il ou elle est déclenché au niveau d'un point de déclenchement (P) choisi dans la tranche d'observation (T),

le calculateur (12) déterminant de façon continue les
10 coordonnées du point de déclenchement (P) associé à la zone d'efficacité (16) et qui est situé à l'intérieur de la tranche (T) lorsque l'opérateur met en œuvre les premier (25) et second (15) moyens de commande pour déplacer la tranche d'observation (T) et la zone d'efficacité (16),

15 un moyen de validation (B1) permettant à l'utilisateur de choisir une localisation particulière de la zone d'efficacité (16), le calculateur (12) fournissant alors les coordonnées du point de déclenchement (P) souhaité pour le projectile (4) ou la rafale.

20 5- Conduite de tir selon la revendication 4, caractérisée en ce que le récepteur est une caméra (22) équipée d'un obturateur synchronisé avec l'émission laser et ouvrant la caméra (22) à l'issue d'au moins un retard (R) déterminé par rapport à l'émission, le retard entre l'émission et la
25 réception permettant de régler la distance (D) de la tranche d'observation (T) par rapport au récepteur (22).

6- Conduite de tir selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'obturateur synchronisé permet aussi de régler la largeur (δ) de la tranche d'observation (T).

30 7- Conduite de tir selon une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'image de la zone d'efficacité (16) est semi-transparente.

8- Conduite de tir selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'image de la zone d'efficacité (16) est dans une couleur différente de celle du reste de l'image.