



# Etude de projet pour l'amélioration du canon d'incendie CM 22/45 AH

de la société **SIDES**

CANON A MOUSSE



**Canon a mousse CM  
22/45 AH**



## 1- Présentation du Canon :

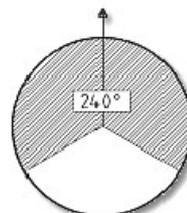


- commandes assistées :

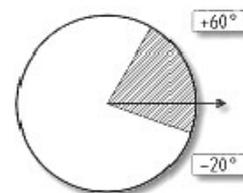
Il est manœuvrable :

- depuis l'intérieur de la cabine par un manipulateur hydraulique progressif permettant les mouvements combinés site ou azimut
- depuis un poste extérieur sur plateforme, commande manuelle par volant sans effort (commande de secours pour passage en manuel)

Mouvements site et azimut :



orientation azimut

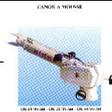


orientation site

Caractéristiques mécaniques :

- projection de mousse à bas foisonnement
- foisonnement : 8 à 12 selon émulseur
- matériau : alliage léger traité anti-corrosion
- poids : 135 Kg
- débit : 3000 à 4500 L/min
- portée : 70 à 83 mètres

**Etude de projet sur le canon à mousse**



Analyse  
fonctionnelle

Etude fonctionnelle

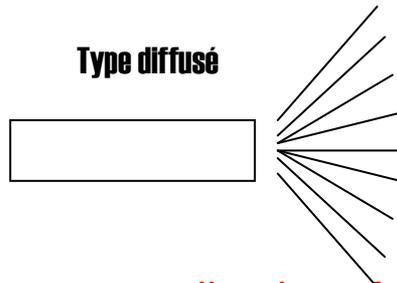
Après une étude sur l'extinction de différents types de feux, il est apparu que pour certains types de feux tels que les feux au sol la projection de l'eau doit être diffusée pour plus d'efficacité. Votre travail est de faire l'étude d'une amélioration du canon afin de répondre à ce nouveau besoin :

- projection de l'eau type bâton
- projection de l'eau type diffusée

**Type bâton**



**Type diffusé**



Pour réaliser cette étude vous allez utiliser un outil adapté : **l'analyse fonctionnelle**

Le nom industriel de ce nouvel ensemble est : **la lance d'incendie**

**L'entreprise SIDES**

Situation géographique

Implantée dans la zone du port autonome de Nantes/Saint-Nazaire, SIDES dispose d'un atout considérable en matière d'ouverture sur le monde extérieur. En effet, les différents terminaux portuaires se trouvent à proximité, ainsi que les chantiers navals de l'atlantique, de l'Aérospatiale et d'un grand nombre de sous-traitants.

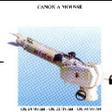


**Vue d'ensemble des activités**

Avec 317 MFF de vente en 2013, la SIDES est le premier fabricant français de véhicules anti- incendie et de secours. 600 véhicules sont fabriqués chaque année.

| Risques couverts par les véhicules SIDES                       |
|--|
| - Protection des aéroports civils                              |
| - Protection des aéroports militaires                          |
| - Protection des industries ( raffinerie, pétrochimie et gaz ) |
| - Protection des villes et des forêts                          |
| - Secours  |

**Etude de projet sur le canon à mousse**



*Analyse  
fonctionnelle*

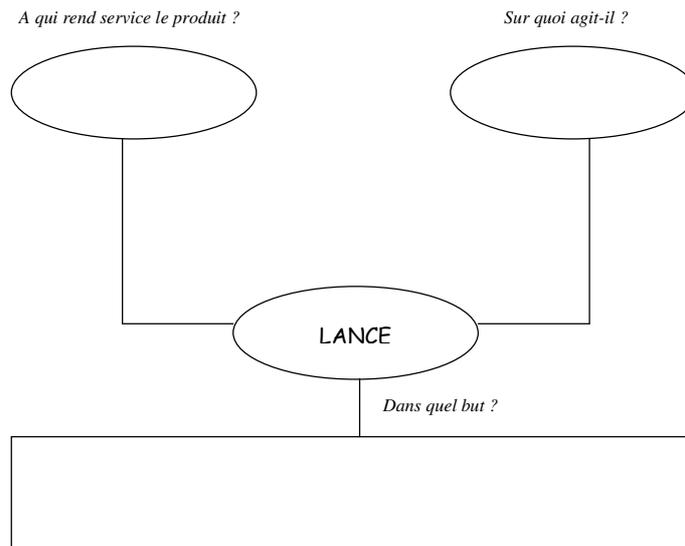
Etude fonctionnelle

**DIAGRAMMES ET METHODES D'ANALYSE FONCTIONNELLE**

L'analyse fonctionnelle du besoin (NFX50-150) ou la description fonctionnelle est une démarche qui s'applique à la création ou à l'amélioration d'un produit. Elle se présente le plus souvent sous forme de graphe ou diagramme d'analyse.

**1 - RECHERCHE DU BESOIN FONDAMENTAL.**

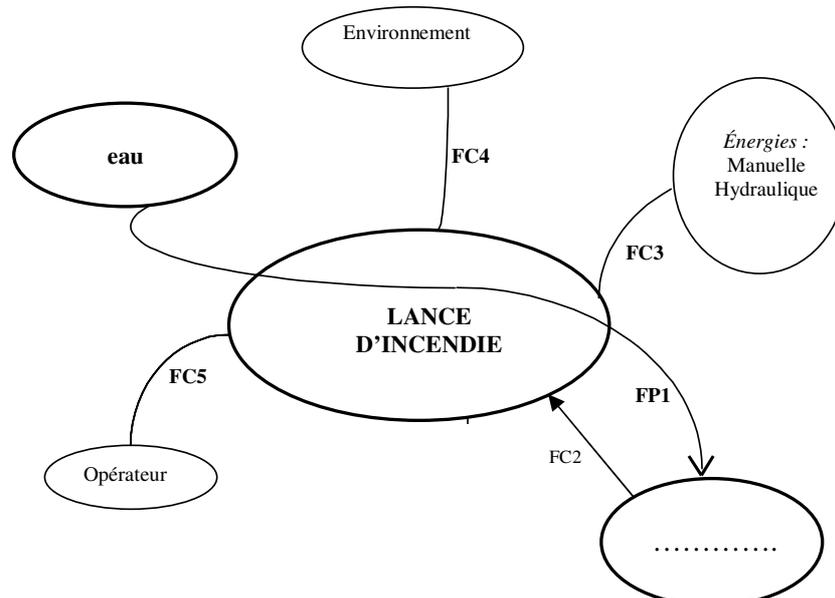
L'outil "bête à cornes" pose les questions suivantes pour le produit à étudier :



**2 - RECHERCHE DES FONCTIONS DE SERVICES.**

2.1- L'outil "diagramme pieuvre" est utilisé pour analyser les besoins et identifier les fonctions de service d'un produit.

En analysant le produit, on peut déduire le diagramme "pieuvre", graphique circulaire qui met en évidence les relations entre les différents éléments de l'environnement du produit et le produit. Ces différentes relations sont appelées les fc



## Etude de projet sur le canon à mousse

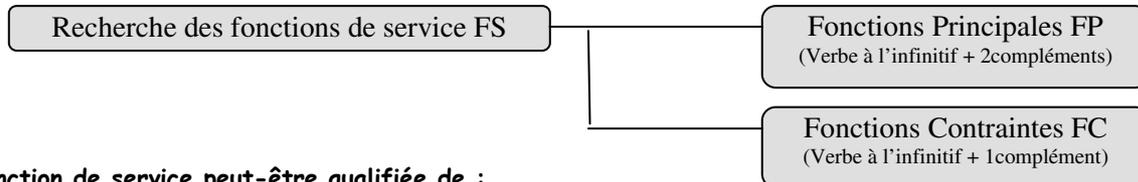


*Analyse  
fonctionnelle*

Etude fonctionnelle

Parmi les fonctions retenues, on distingue deux types de fonctions de service : les fonctions principales (FP : liaison entre deux éléments extérieurs par l'intermédiaire de la lance) et les fonctions contraintes (FC : liaison entre un élément extérieur et la lance) :

**Remarque : la rédaction des fonctions de services commence toujours par un verbe à l'infinitif**



Une fonction de service peut-être qualifiée de :

- Fonction d'usage lorsqu'elle est liée à l'utilisation du système
- Fonction d'estime lorsqu'elle apporte de la considération à l'utilisateur

| Fonctions | Énoncé des fonctions                            |
|-----------|---|
| FP1       | MODIFIER la diffusion du jet d'eau              |
| FC2       | ETRE MAINTENU solidement sur le support (canon) |
| FC3       | ALIMENTER en énergie                            |
| FC4       | .....   |
| FC5       | .....   |

### Valider les fonctions de service

Il s'agit de s'assurer du bien fondé et de la stabilité de chacune des fonctions de service en répondant aux questions suivantes : *But ?, Raison ?, Disparition ?*

Nous allons présenter ici seulement deux exemples, le reste de la validation étant fourni en annexe.

**FP1 :** But : modifier la diffusion de l'eau  
Raison : agir différemment sur certains feux (feu de forêt)  
Disparition : plus d'incendie  
 → FP1 validée

**FC4 :** But : résister aux contraintes du milieu ambiant  
Raison : aucun disfonctionnement des pièces pendant le fonctionnement  
Disparition : matériau « parfait »  
 → FC4 validée

### 2.2- Caractériser les fonctions de services :

Cette phase doit exprimer les performances, attendues par l'utilisateur, de chacune des fonctions de service.

#### 2.2.1- ENONCER LES CRITERES D'APPRECIATION

Un critère d'appréciation est un caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie. Pour une même fonction, il y a souvent plusieurs critères d'appréciation.

#### 2.2.2- DÉFINIR LE NIVEAU DE CHAQUE CRITERE.

Le niveau d'un critère est une grandeur repérée dans l'échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction. Cette phase est très importante car c'est grâce au contrôle du respect de ces niveaux que l'on déterminera si le produit conçu satisfait au cahier des charges fonctionnel ou non.

#### 2.2.3- ASSORTIR CHAQUE NIVEAU D'UNE FLEXIBILITE

Il s'agit ici de définir si les niveaux des critères doivent être impérativement être respectés ou bien si on peut éventuellement accepter un dépassement des limites de ces niveaux. Ceci à pour but de laisser plus ou moins de liberté au bureau d'étude à partir du moment où le dépassement de ces limites ne nuit pas à la satisfaction du besoin.

On peut exprimer la flexibilité d'un niveau suivant trois formes :

- F0 : Niveau impératif (flexibilité nulle)
- F1 : Niveau peu négociable
- F2 : Niveau négociable
- F3 : Niveau très négociable

**Etude de projet sur le canon à mousse**

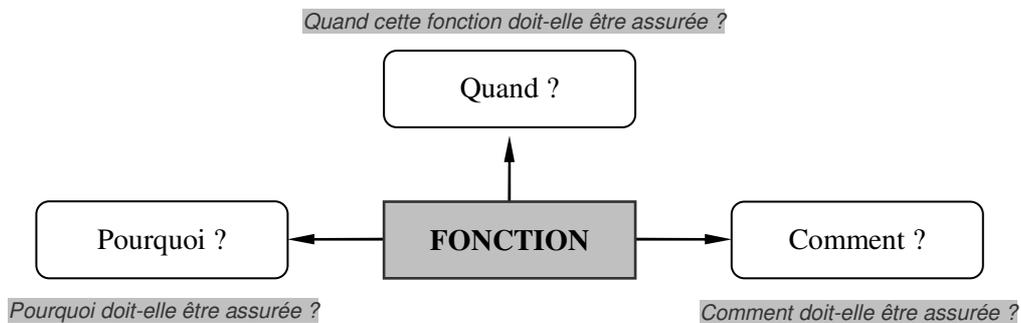


|                              |                     |  |
|------------------------------|---------------------|--|
| <i>Analyse fonctionnelle</i> | Etude fonctionnelle |  |
|------------------------------|---------------------|--|

| Fonctions  | Critères d'appréciation   | Niveau  | Flexibilité |
|--|---|---|-------------|
| FP1<br>MODIFIER la diffusion du jet d'eau              | - Angle de diffusion<br>- Distance mini/maxi de diffusion<br>- ...      | 40° +/- 4°<br>5m mini / 25m +/- 1m                  | F0<br>F1    |
| FC2<br>ETRE MAINTENU solidement sur le support (canon) | - Soudure à l'arc électrique<br>- Ajustement cylindrique court<br>- ... | Cordon 5mm +/- 0.5mm<br>Emmanchement de 15mm +0.5mm | F0<br>F0    |
| ...  | ...   | ...   | ...         |

**3 - RECHERCHE DE SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES.**

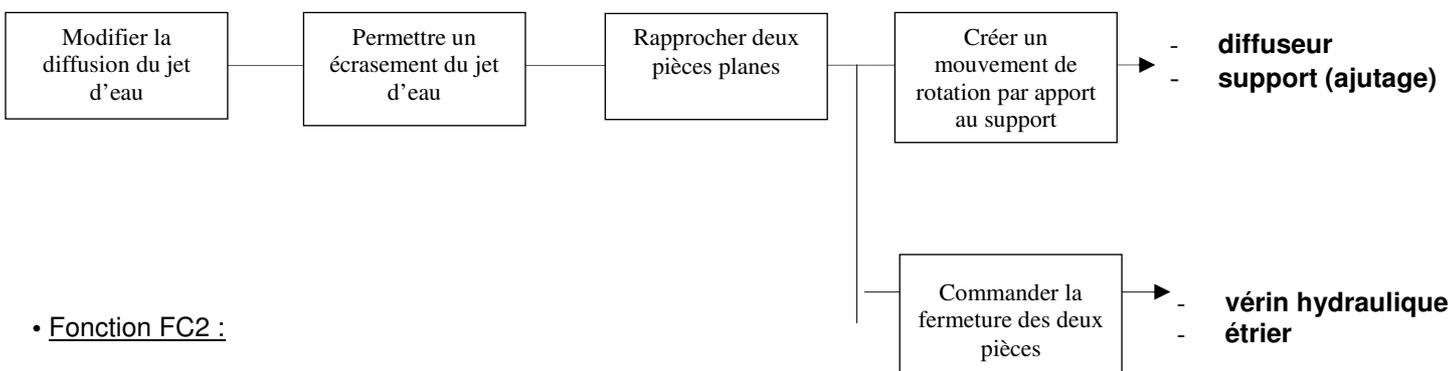
La **méthode FAST** permet lorsque les fonctions de service sont identifiées de les ordonner et obtenir une décomposition en fonctions techniques (FT) pour aboutir aux solutions technologiques. Elle s'appuie sur la technique interrogative suivante :



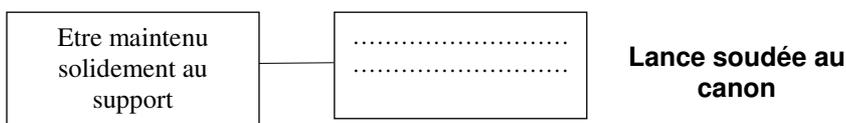
**Remarque:** Cet outil d'analyse fonctionnelle s'adapte particulièrement l'analyse d'un produit existant.

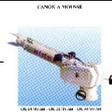
On construit ainsi le F.A.S.T (Function Analysis System Technic) relatif à la lance d'incendie :

• Fonction FP1 :



• Fonction FC2 :

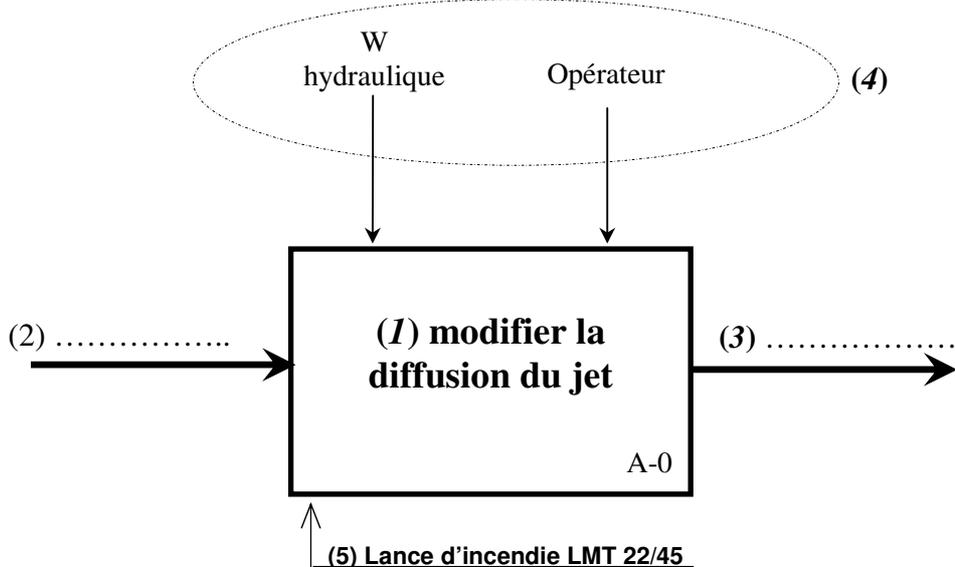




## 4 - ANALYSE DESCENDANTE.

La **méthode SADT** permet par analyses successives descendantes, c'est à dire en allant du plus général vers le plus détaillé, de décrire graphiquement la finalité ainsi que les sous-fonctions et les agencements interne du système.

Elle est bien adaptée aux systèmes automatisés. Ce qui n'est pas notre cas ici.



### (1)- Fonction d'un système.

Une fonction d'un système est caractérisée par une action sur des matières d'œuvre ou les entrées. Les termes d'une fonction seront du type "Faire sur les entrées pour produire de la valeur ajoutée\*".

**\* : valeur ajoutée (VA) = Valeur supplémentaire apportée à la matière d'œuvre après passage dans le système.**

### (2)- MOE matière d'œuvre entrante.

Les données d'entrée, ou entrées, sont les matières d'œuvre modifiées par la fonction du système.

### (3)- MOS matière d'œuvre sortante.

Ce sont principalement les matières d'œuvre munies de leur valeur ajoutée.

### (4)- Contraintes d'énergie, de réglage, de configuration et d'exploitation.

Ce sont les paramètres qui déclenchent ou modifient la réalisation d'une fonction :

- données de contrôle énergétique
- données de contrôle de réglage, d'exploitation et de configuration

### (5)- Mécanismes ou processeurs.

Ce sont les éléments physiques ou technologiques qui réalisent la fonction.

Etude de projet sur le canon à mousse



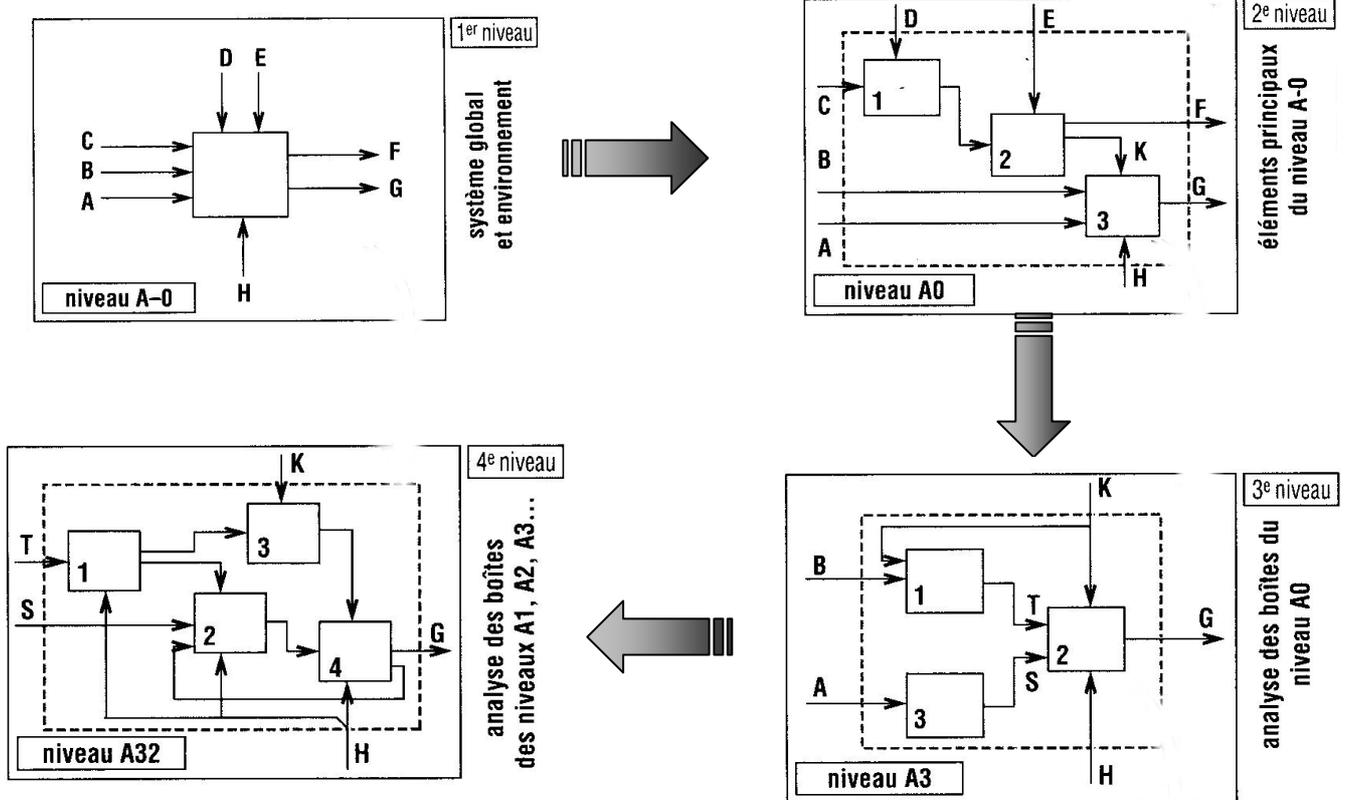
Analyse fonctionnelle

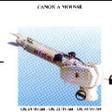
Etude fonctionnelle

Niveau d'analyse :

Le diagramme de haut niveau est noté A-0 (A moins zéro) et représente l'ensemble du problème. Le diagramme de niveau inférieur A0 se décompose en n boîtes (A1 à An) donnant n diagrammes de niveau inférieur de même nom. De même A1 se décompose en plusieurs boîtes et niveaux A11, A12, etc. même remarque pour A2, A3...

Pour éviter la surabondance on utilise de 3 à 6 boîtes par niveau, celles-ci sont toujours numérotées 1,2,3...



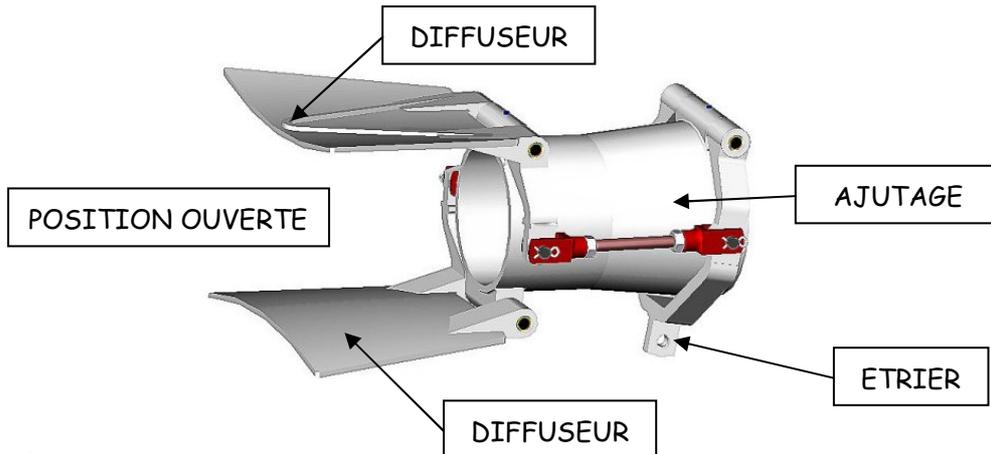


## Réalisation industrielle du produit Lance d'incendie

### Désignation industrielle : lance LMT 22/45

La lance d'incendie est montée sur les canons SIDES CM 22/45 AH afin d'équiper les véhicules de la gamme Aéronautique.

Présentation : la lance est constituée principalement d'un ajutage, d'un étrier et de deux diffuseurs.



### Fonction :

La lance a pour fonction de modifier le jet de mousse arrivant du canon mousse :

- en jet bâton (droit)
- en jet diffusé

afin d'intervenir différemment sur certains feux.

### Commande :

Un actionneur vient agir sur l'étrier, qui commande les deux diffuseurs à l'aide de deux chapes et d'un goujon en position fermée (jet diffusé) ou ouverte (jet bâton). Cette commande se fait par l'intermédiaire d'un interrupteur situé sur un joystick de commande du canon.



**Le canon avec sa Lance**