

# DGA Techniques navales

## Sous-Direction Technique

### Division Mesures, Essais, Evaluations, Expérimentations

#### Groupe Détonique & Pyrotechnie

-----

Présentation de l'activité usinage des  
matières actives

-----

Méthodes d'usinage conventionnelles

# Sommaire

1. Introduction
2. Situation géographique
3. Produits mis en œuvre
4. Qualification du personnel
5. Les installations
  - a. Bâtiments inertes
  - b. Bâtiments actifs
  - c. Zones de stockage
  - d. La machine outil
6. La sécurité
  - a. Le travail à distance
  - b. La vidéosurveillance
  - c. La surveillance de la température
  - d. La détection incendie
  - e. Élévation température et prise en feu
  - f. Sécurités des matériels électriques
  - g. Focalisation des effets
7. Outils et outillages
8. Paramètres de coupe

# 1. Introduction



L'activité usinage des matières actives à DGA TN est la continuité de celle pratiquée dans le passé par le Groupe d'Etudes et de Recherches en Pyrotechnie (GERPy).

Cette activité s'intègre dans le cadre de l'expertise et de l'évaluation car elle permet :

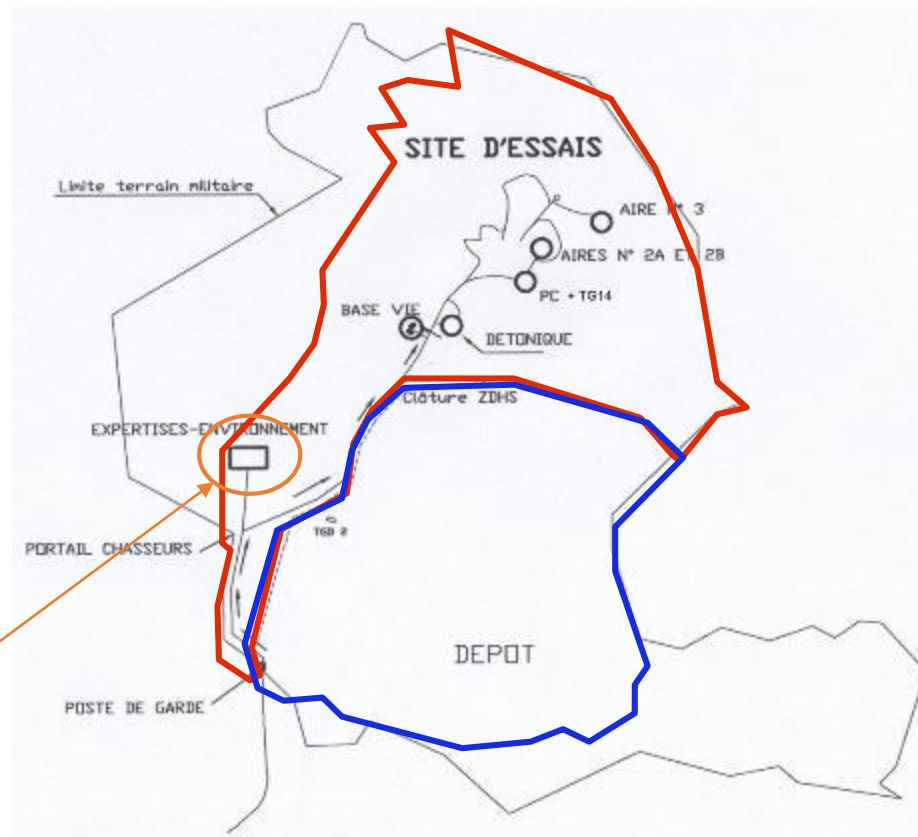
- **La réalisation de charges spécifiques** définies par les experts de DGA TN en vue d'essais sur l'aire n°2A, au bassin de détonique ou en mer,
- **Le démontage à distance de munitions** pour lesquelles les outillages constructeurs ne sont pas disponibles et dont certains éléments seront utilisés pour essais,
- **Le prélèvement par usinage** du chargement d'un élément de munition pour analyse ou pour essais.

## 2. Situation géographique

Le site de TOURRIS  
situé au Nord de  
TOULON est  
constitué de deux  
zones distinctes :

→ La zone de stockage  
ou dépôt de munitions :  
il s'agit d'une ZDHS  
exploitée par le SIMu.

→ La zone d'essais  
exploitée par DGA TN :  
le complexe d'expertise  
est implanté dans cette  
zone.



### 3. Produits mis en œuvre



Masse maximale de matières actives mise en œuvre :  
1000kg équivalent TNT toutes Divisions de Risques.

Conditions à remplir :

- Pas de risque d'autopropulsion,
- Quelques grammes pour les objets et matières explosibles du groupe de compatibilité B ou de sensibilité équivalente.

=> *Confection d'interface consommable*

## 4. Qualification du personnel

### Habilitations et compétence du personnel :

- Pyrotechnicien qualifié « opérations complexes »,
- Connaissance et pratique de la mécanique générale ainsi que des techniques liées aux machines outils (tournage, fraisage, perçage, affûtage ...),
- Pontier élingueur et cariste ou conducteur d'engins spéciaux => spécimens ne pouvant pas être positionnés à la main,
- Avoir pratiqué d'une manière régulière avec une personne expérimentée.

## 5. Les installations

### a. Les bâtiments inertes



**Le TU3\*** : atelier de mécanique utilisé pour la confection d'outillages spécifiques.

**Le TU5\*** : stockage de matières inertes et outillages utilisés (confection d'outillages spécifiques).

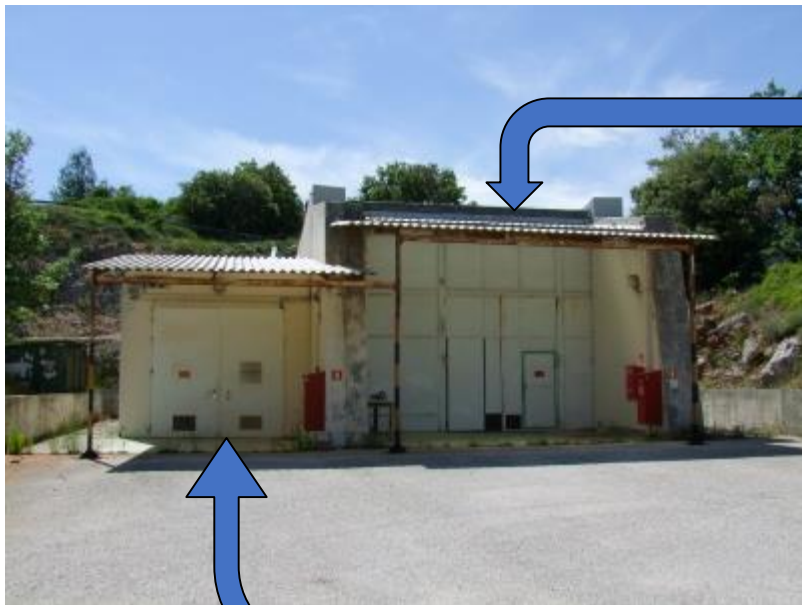
**\* Non occupés pendant les phases de mise en œuvre de la machine.**

**Le TU1** : poste de commande située à 85 m de la cellule d'usinage TU2 => construction en murs semi-forts avec toit protecteur.

**Les opérations d'expertise ou d'usinage sont réalisées personnel à l'abri dans ce bâtiment.**

## 5. Les installations

### b. Les bâtiments actifs : le bâtiment d'expertise TU2



L'aléseuse fraiseuse située dans la cellule active TU2 est commandée à partir du pupitre du bâtiment TU1

Un local annexe à la cellule renferme les installations utiles à la conduite de l'activité :

- Détection incendie,
- Station de noyage,
- Automates de pilotage de la machine ....

## 5. Les installations

### c. Les zones de stockage

- La plateforme PTFTU4 pour les spécimens volumineux



- Un caisson semi-enterré TU2 Bis pour les spécimens pouvant être transporté par un opérateur



## 5. Les installations

### d. La machine-outil

La cellule TU2 renferme une machine de type aléuseuse fraiseuse pilotée depuis le bâtiment TU1, dont le système de commande obsolète a été entièrement rénové en 2020/2021.



La charge maximale brute positionnable sur la machine est de 2 tonnes.

1 seul mode de fonctionnement : Manuel.

## b. La sécurité

### a. Le travail à distance

Personnel à l'abri dans le TU1 lors des opérations d'usinage ou de démontage à distance :

- Clé d'activation pupitre = clé ouverture porte TU2,
- Préréglages effectués sur maquette ou sur spécimen inerte (lorsque disponible) et sur spécimen actif (sécurités de mise en route) afin de s'assurer de la faisabilité du travail au préalable.



## b. La sécurité

### b. La vidéosurveillance

Suivi des travaux à distance par caméras :

- une au plafond montée sur une potence
- ~~potentielle~~ sur un même pied mobile :
  - une caméra « classique » dans laquelle est intégré le microphone,
  - une caméra IR.

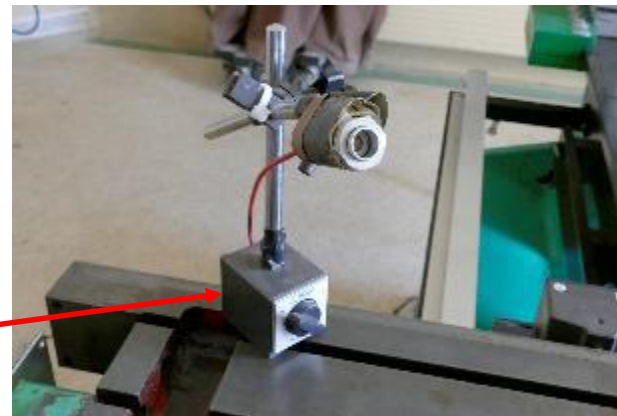


## b. La sécurité

### c. La surveillance de la température

Contrôle de la température :

- La sonde infrarouge montée sur socle magnétique doit être dirigé vers le tranchant de l'outil,
- Un boîtier positionné au TUL permet aux pyrotechniciens de suivre l'évolution de la température au plus près de la zone de travail de l'outil => **alarme sonore et visuelle (seuils réglables).**



## b. La sécurité

### d. La détection incendie

Détection incendie :

- Système non relié au dispositif de noyage, il est constitué :
  - . D'une centrale incendie,
  - . De 4 détecteurs IR dans la cellule TU2,
  - . D'un détecteur de fumée dans le local annexe



Incendie ou étincelle détecté  
=> **alarme visuelle et sonore au TU1 et TU2 Annexe**

- 1) Analyse rapide de la situation par les pyrotechniciens (caméras, micro d'ambiance),
- 2) Déclenchement noyage si nécessaire.



## B. La sécurité

### e. Elévation de température et prise en feu

Refroidissement, Extinction incendie :

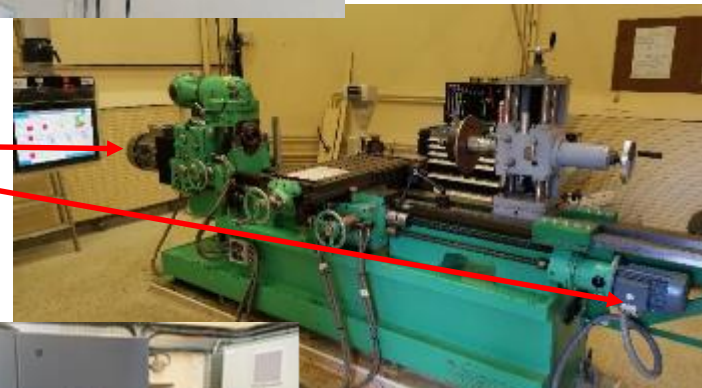
- 4 boîtiers de déclenchement manuel positionnés sur les différents postes de travail,
- 1500 litres d'eau / 8 bars pulvérisés durant 2 minutes environ au travers de 2



## b. La sécurité

### f. Sécurités des matériels électriques

- Tous les matériels électriques dans la cellule usinage sont au minimum IP65.
- Le palan, le moteur principal et le moteur d'avance rapide de la machine-outil sont certifiés ATEX, de garantir le fonctionnement de l'installation pendant 30 minutes en cas de panne d'énergie électrique.



## b. La sécurité

### g. Focalisation des effets

La cellule TU2 est constituée de trois murs forts bâtis à l'intérieur d'une zone décaissée dans le rocher.

Sa paroi soufflable est dirigée vers une zone sans construction de 1500 m.



## 7. Outils et outillages

Suivant la nature des travaux une qualité d'outil sera privilégiée à une autre :

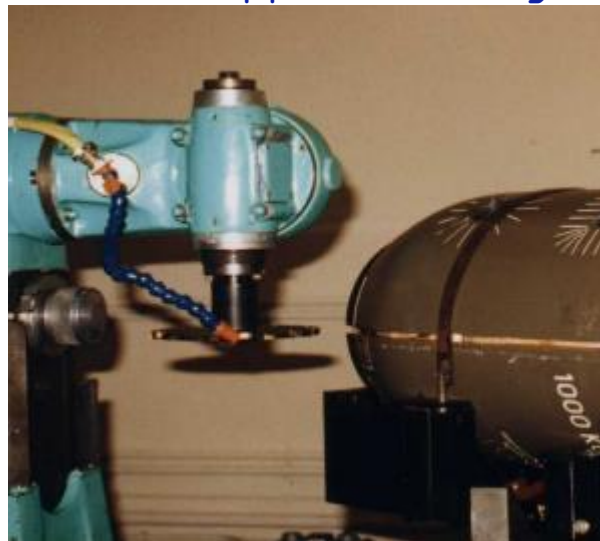
➤ Outils en acier rapide supérieur

=> explosifs et poudres



➤ Outils à pastille carbure

=> enveloppe de charge



## 7. Outils et outillages

Lors de l'usinage d'une enveloppe débouchant sur une matière explosible tout doit être mis en œuvre pour éviter la mise en contrainte de la matière active entre l'outil et le corps de l'objet explosible => confection d'outillages spécifiques, refroidissement



## 8. Paramètres de coupe

Les paramètres de coupe (outils, vitesses, avances ...) sont précisés dans la consigne d'exploitation du complexe usinage.

TYPE D'OUTIL UTILISÉ (Foret hélicoïdal)		VITESSES DE COUPE (m /mn)	AVANCES (mm /tr)			DEBOURRAGE			OBSERVATIONS
f <10mm	f ≥10mm		f ≤5mm	5<f <10mm	f ≥10mm	f ≤5mm	5<f <10mm	f ≥10mm	
N° 500 092 CTSN/SDT/ EME/NP/01 du 12/02/200 1 Foret coupe « acier » en acier rapide	Foret « Mécano » en acier rapide supérieur .	2 à 10  La vitesse varie avec le diamètre, la nature de l'explosif, la précision recherchée, la masse d'explosif usinée.	0,02 à 0,05	0,05 à 0,1	0,1 à 0,25	Tous les 3 à 5 mm.	Tous les 5 à 8 mm.	Tous les 10 à 15 mm.	Les valeurs des angles de coupe des forets sont égales aux valeurs des angles utilisés pour l'usinage de l'acier.

NATURE DE L'EXPLOSIF	TYPE D'OUTIL PRECONISE	VITESSE DE COUPE (m /mm)	AVANCE (mm /tr)	PROFONDEUR DE PASSE POSSIBLE	ANGLES DE COUPE	OBSERVATIONS
Explosifs comprimés à froid : Tétryl - Hexocire - Pentrite /cire	Outil en acier rapide supérieur pour ébauche et finition.	10 à 50	0,1	Maxi : 5 mm	Dépouille (α) : 6° Taillant (β) : 40° Dégagement (γ) : 44°	

## 8. Paramètres de coupe

Le retour d'expérience du pyrotechnicien ayant de bonnes bases d'usinage pourra préciser sur la consigne de poste comment et pourquoi il utilise des paramètres différents de ceux précisés dans la consigne d'exploitation :

- Outil façon lame de rasoir pour les explosifs « mous » :
  - découpes complexes de FORMEX,
  - usinage d'explosifs composites...
  
- Travail en « avalant » pour usiner les enveloppes fines évitant ainsi la plongée brutale de l'outil dans la matière active ...

# 9. Exemples récents d'usinages

Productions techniques



Film usinages

