

## INFORMATION AERONAUTIQUE

par M. GIACINTI

### L'ECOLE D'APPLICATION MILITAIRE DE L'ENERGIE ATOMIQUE

Le 13 Février 1960, à 7 heures du matin, la première bombe atomique française développait son champignon dans le ciel de Reggane. Ce fut l'occasion de rappeler que quatre ans auparavant la première pile de Marcoule, génératrice du plutonium nécessaire à ce type de bombe, était entrée en service. A cette époque, les forces armées, conscientes de l'évolution inévitable des armes, formaient déjà quelques officiers aux disciplines scientifiques et techniques liées à la désintégration nucléaire, et ce dans des facultés, des centres de recherches et des centres militaires français de l'O.T.A.N.

Mais, avant même cette époque, la marine américaine voyait ses efforts couronnés par un succès sans précédent: le 30 Septembre 1954 le sous-marin Nautilus, utilisant un réacteur nucléaire comme seule source d'énergie, était déclaré opérationnel après avoir accompli tous ses essais à la mer sans incident notoire.

Le développement qu'allait prendre dans les années suivantes ce mode de propulsion (1) n'échappa nullement à notre marine et dès lors elle se mit à former quelques spécialistes dans des laboratoires américains ou dans des centres de recherche nucléaire en France.

Saclay d'abord ...

Le 1er Octobre 1956, s'ouvrait à Saclay, sous la tutelle du ministère de l'éducation nationale, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (I.N.S.T.N.). On y enseignait notamment un cours de génie atomique orienté vers la conception, la réalisation et l'exploitation de réacteurs nucléaires de puissance. Quelques officiers de marine y furent détachés.

... Cherbourg ensuite.

En fait, ce cours traitait davantage des réacteurs à gaz, type Marcoule, que des réacteurs pressurisés, plus aptes à la propulsion navale. Il parut donc nécessaire de créer, en liaison avec l'I.N.S.T.N., un cours de génie atomique plus spécifique des

(1) La marine américaine a actuellement 65 bâtiments à propulsion nucléaire en service, en essais ou en élaboration.

besoins de la marine. Ce fut l'origine de l'Ecole d'application militaire de l'énergie atomique (E.A.M.E.A.), qui dispense d'abord un seul cours, celui des réacteurs thermiques. Mais la nécessité d'une certaine concentration des moyens se fit sentir: les armées ne pouvaient disperser leurs efforts financiers dans plusieurs écoles, l'une pour les réacteurs, l'autre pour les armes, ni rester par trop tributaires d'organismes soit civils (facultés par exemple), soit étrangers (centres d'instruction de l'O.T.A.N.) dans un domaine où sévit un certain caractère de secret.

Cette concentration des moyens répondait aussi à un souhait de l'I.N.S.T.N. qui apporte son concours sous différentes formes (conférenciers spécialisés, prêt d'uranium pour l'enseignement, fourniture d'appareils de laboratoire, de radioéléments, etc...). C'est ainsi que l'E.A.M.E.A., initialement école de la marine, est devenue une école interarmées. Elle est chargée de former les personnels hautement qualifiés nécessaires à la satisfaction des besoins spécifiques des armées en matière nucléaire.

#### Enseignement - Organisation.

L'enseignement est contrôlé par un conseil où siègent des représentants des armées et de l'I.N.S.T.N., sous la présidence du ministre des armées. L'école est implantée à Cherbourg et relève organiquement de la marine pour les questions d'ordre militaire et d'administration courante. Le commandant est un officier de la marine. Il est assisté notamment d'officier des autres armes.

L'école est organisée en sections d'enseignement qui possèdent leurs caractères propres tant par les buts qu'elles se proposent que par les programmes des cours dont elles ont la charge. Le personnel enseignant comprend des officiers des trois armes, des professeurs civils à titre permanent ou temporaire, des personnels sous lien légal à compétence scientifique et technique.

L'E.A.M.E.A. comprend actuellement quatre sections, mais le nombre n'en est pas limité: la section de génie atomique et de réacteurs thermiques; la section de physique et d'armements nucléaires; la section atomique et de radiopathologie et la section de chimie appliquée à l'énergie nucléaire.

La section de génie atomique comporte une phase d'enseignement théorique, des voyages d'études, un stage dans un service du Commissariat à l'énergie atomique et une période d'application comportant la définition d'un avant-projet de réacteur. L'enseignement théorique est dispensé sous forme de cours et de travaux pratiques de physique nucléaire, de neutronique, de thermique des réacteurs, de protection contre les rayonnements, d'hygiène atomique, de technologie et de chimie des réacteurs, de métrologie nucléaire, de cinétique et de contrôle des réacteurs et des centrales nucléaires. Les études sont sanctionnées, après examen et soutenance d'un projet devant un jury mixte (I.N.S.T.N. - forces ar-

mées), par l'attribution du diplôme civil d'ingénieurs en génie atomique.

La section de physique et d'armements nucléaires donne un enseignement qui comporte une partie théorique (mécanique quantique, physique du noyau, propriété des rayonnements, théorie quantique des chocs, mésons et rayonnement cosmique, techniques expérimentales et travaux pratiques) et une partie militaire sur les armes, leurs effets, les méthodes d'analyse d'objectifs, les aspects économiques et militaires de la guerre nucléaire.

#### Un nouveau brevet.

Les études sont sanctionnées par un brevet militaire et les stagiaires peuvent présenter à la Faculté des sciences de Caen un certificat de 2<sup>e</sup> cycle de physique corpusculaire.

Les sections d'hygiène atomique et de chimie appliquée participent à l'enseignement des autres sections et forment dans leurs disciplines respectives certains personnels du service de santé des armées.

Soulignons pour conclure que l'E.A.M.E.A. dispense un enseignement qui, bien que particularisé aux problèmes liés à l'utilisation de l'énergie atomique à des fins militaires, conserve cependant un caractère de formation générale.

Cet enseignement, quoique d'un niveau assez élevé, ne transforme pas les stagiaires en savants ou en ingénieurs. Il donne seulement - et c'est déjà beaucoup - une solide culture à des officiers destinés à mettre en oeuvre des techniques nucléaires, à alimenter des états-majors en spécialistes de ces questions, et éventuellement, à compléter certains organismes de recherches et d'études.

Thèmes militaires d'actualité:

#### MOUVEMENTS ET GUERRE NUCLEAIRE

---

Quelle que soit la forme que pourra prendre un conflit, il y aura toujours des mouvements à faire. Qu'il s'agisse de troupes engagées, et surtout de troupes réservées, les déplacements seront toujours nécessaires.

Or, avec une forme de conflit nucléaire, la menace d'attaque risque fort d'être latente et permanente, étant donné qu'elle peut

être effectuée avec le véhicule avion ou avec le véhicule missile, à peu près à toutes les distances. Aucune zone des plus grands arrières ne peut être considérée comme à l'abri de ce danger. Le fait, pour un élément de marche, de se dire qu'il ne constitue pas un objectif atomique valable n'est pas suffisant, l'adversaire pouvant parfaitement interdire avec des feux nucléaires telle ou telle zone. Si le dit élément s'y trouve, il subira les pertes consécutives à ce genre d'attaque. On peut donc dire que toute troupe en mouvement ou à l'arrêt, où qu'elle se trouve et à tous les instants, risque d'être soumise à des feux nucléaires. Il serait bon, dans le domaine des mouvements, de l'organisation des colonnes de marche, d'en tirer des enseignements pouvant influencer sur la conception des marches ou déplacements. C'est ce que nous voudrions faire.

o  
o o

Pour discuter utilement de l'organisation des mouvements terrestres, il serait bon d'avoir des éléments valables pour calculer l'échelonnement, la dispersion à adopter dans les colonnes de marche.

On nous dit que la dispersion d'une unité peut être caractérisée par la valeur de la distance séparant les formations élémentaires, constituant les cellules de base de l'unité. On a ainsi un taux de dispersion qui donne précisément ces distances. Vis-à-vis d'une arme de 20 kilotonnes, on admet que la dispersion souhaitable atteindrait les chiffres suivants: 2.500 mètres pour le personnel enterré ou sous blindage et 4.000 à 6.000 mètres pour le personnel à découvert; ces chiffres variant avec la nature du terrain. Vis-à-vis d'une arme de 100 kilotonnes, ces chiffres atteignant 3 kilomètres et 6 à 11 kilomètres.

Il est nécessaire de définir ce qu'on entend par cellule de base et de faire le choix de celle qui pourrait être détruite. En bref, il faut déterminer le "pion sacrificiable". A l'intérieur d'une division, il faut admettre, comme cellules de base, le bataillon d'infanterie, la batterie d'artillerie, l'escadron de chars, la compagnie du génie, la compagnie de transport.

Ces unités représentent le "pion maximum sacrificiable". Tout dispositif doit être conçu pour qu'au maximum, un de ces pions soit détruit par une seule arme atomique. D'où, les taux de dispersion à appliquer. Il s'agit d'en adopter un qui permette de faire face à des armes d'une valeur de 50 kilotonnes. Ceci dit, des mesures seront également prises pour faciliter l'éclatement des colonnes.

o  
o o

L'adoption d'un taux de dispersion ne sera pas suffisant. Il faudra également un contrôle de la circulation. Tous les carrefours devront avoir un poste. Ceci afin d'orienter, sur des dérivations, les têtes de colonnes en cas d'attaque nucléaire. Tout ce qui peut être dérivé doit l'être. Cette organisation aura le mérite d'éviter des embouteillages monstres. Il il n'y aura pas trop de contrôles pour éviter le désordre. Ainsi il y aura un équipement des itinéraires à faire. En 1916, la "Voie Sacrée" a été équipée avec des équipes chargées de jeter des pelletées de pierres sur la route, pour que les véhicules ne s'embourbent pas. Demain, les poste de circulation joueront un grand rôle dans le maintien de liberté des itinéraires.

Par ailleurs, on ne conçoit plus de colonnes constituant un long ruban sur un itinéraire. Il devra y avoir un grand nombre de "morceaux de rubans". On pratiquera une véritable infiltration d'éléments dont la valeur d'ensemble ne dépassera pas celle du bataillon. Renseignés par les postes de circulation, ces divers éléments seront "téléguidés" vers le point à atteindre.

Il s'agit d'introduire la notion de souplesse maximum dans nos colonnes. Judicieusement échelonnés, ces éléments seraient variantables à tous les instants.

L'adoption de ces mesures devrait permettre l'exécution des mouvements avec le maximum de rapidité et avec le minimum de difficultés et de pertes éventuelles. L'impératif étant d'arriver au but fixé, il faut faire travailler son imagination pour que, malgré tout, le mouvement soit possible.

Le Tacticien.

### MISSILES ATOMIQUES TACTIQUES

---

De nombreux auteurs, traitant de la question de l'emploi de l'arme nucléaire, ont admis que, compte tenu de son pouvoir de destruction, elle était destinée à créer "l'événement", susceptible de provoquer un déséquilibre dans la situation du moment. Les mêmes auteurs pensaient que ce feu destructeur devait être exploité au plus vite. En somme, ils admettaient que la manoeuvre devait se faire en vue de l'emploi du feu atomique, allant jusqu'à dire qu'elle pouvait avoir comme but de provoquer la création d'objets valables chez l'adversaire. Ce raisonnement ne manquait pas de logique.

Par ailleurs, d'autres auteurs, traitant de la physionomie du champ de bataille nucléaire, ont admis qu'il devrait y avoir

une interprétation des dispositifs dans la frange des contacts, profonde de 20 à 30 kilomètres; aujourd'hui, on peut se demander si ces prévisions résisteront à l'emploi des armes atomiques tactiques, dès que celles-ci seront suffisamment développées et réparties dans les diverses unités.

Avec la miniaturisation des charges nucléaires, nous verrons apparaître des armes légères aux échelons les plus bas. D'après ce qu'on sait du David-Crockett américain, cette arme utiliserait des charges d'un dixième de kilotonne et aurait une portée de l'ordre de trois kilomètres. Lancée avec un tube ayant la physionomie d'un mortier, elle serait destinée à l'appui des petites unités, bataillon ou sous-groupement. Son pouvoir destructeur s'étendrait sur trois kilomètres carrés.

Par ailleurs, il existe des matériels ayant une portée de 30 à 50 kilomètres et qui équipent les unités supérieures, brigades et divisions.

Or, on sait qu'en matière atomique, comme pour les explosifs classiques, la zone dite de sécurité varie avec l'importance de la charge et la précision de l'arme. Toutefois, les effets des charges atomiques varient également avec la hauteur de l'explosion: au sol, basse ou haute. Si avec l'obusier classique de 105, on peut se contenter d'une zone de sécurité profonde de 400 mètres, il en faut au moins cinq fois plus avec une charge atomique d'un seul kilotonne. Et on peut admettre que le dixième de kilotonne demandera une zone de sécurité avoisinant le kilomètre.

Avec la répartition des armes atomiques à l'intérieur de la division, nous risquons fort d'assister à une relève de l'artillerie classique par l'artillerie atomique. La mission permanente de l'artillerie est bien d'appuyer, d'aider les autres armes: infanterie ou arme blindée, dans l'exécution de leur mission. Si on applique cette définition à la lettre, les commandants des artilleries divisionnaires seraient fondés à refaire l'appui direct et l'action d'ensemble avec leurs armes atomiques. Aux rampes moyennes et légères des divisions, l'action d'ensemble et le renforcement de l'appui direct; aux rampes encore plus légères des brigades et bataillons, pouvant tirer des charges subkilotoniques, l'appui direct. Pour remplir ces missions, il faut tenir compte des zones de sécurité. Dès lors, comment concilier cette obligation avec l'interprétation des dispositifs?

Comment éviter que se crée un front, avec des dispositifs face à face et figés? Il faut revenir à la saine notion de la des-

et en même temps une formation les rendant aptes à devenir des conseillers du commandement pour l'emploi éventuel des armes nucléaires.

Depuis, l'école, installée dans la caserne de la Vitriolerie, a dispensé à un nombre appréciable d'officiers des trois armées un enseignement de valeur et a ainsi apporté sa contribution à l'effort atomique français.

Comme la plupart de ses camarades des années précédentes, le nouveau stagiaire a la possibilité, même s'il est chef de famille, de se loger en ville sans difficulté, tout en continuant à percevoir les indemnités afférentes.

Le stagiaire aborde ensuite le programme des cours. Des rappels et des compléments de mathématiques et de physique générale sont faits pendant les deux premiers mois. Assortis de nombreux exercices, ils ont pour but de donner aux stagiaires, dont le niveau est peu supérieur à celui de Saint-Cyr, option sciences, l'outil indispensable pour leur permettre de suivre les autres cours scientifiques. A ceux qui ont fait des études plus poussées, ces cours donnent l'occasion d'une révision fructueuse.

Dans un deuxième temps leur succèdent les cours scientifiques spécialisés du stage.

La physique nucléaire est le cours de base qui traite des phénomènes de la radioactivité, de la fission et de la fusion nucléaires.

Le cours de techniques expérimentales prépare les stagiaires à devenir des expérimentateurs qualifiés dans la mesure et l'enregistrement de phénomènes physiques ultra-rapides.

Le cours de physique de l'atmosphère et de météorologie, appliqué aux armes spéciales, englobe non seulement l'étude capitale de la pollution atmosphérique et des retombées radioactives, mais encore l'étude de la propagation dans un milieu réel, et non plus idéal, de l'onde de choc, des radiations thermiques et de la radioactivité instantanée des explosions nucléaires.

L'assimilation de tous ces cours est considérablement facilitée par les nombreux exercices et travaux pratiques inscrits au programme.

Après cet enseignement, les officiers stagiaires possèdent les données de base pour recevoir, dans un dernier temps, la partie militaire du programme, qui englobe le cours sur les effets et les conditions d'emploi des armes nucléaires, les possibilités de protection et l'analyse d'objectif. Celle-ci consiste à déterminer le "système d'armes nucléaires" à utiliser pour obtenir l'effet recherché sur un objectif désigné.

Dans les dernières semaines du stage sont prévues des conférences d'application ou d'instruction militaire et de nombreux voyages d'étude.

En fin de stage, un diplôme d'aptitude à l'emploi technique des armes nucléaires est remis aux officiers ayant satisfait à l'examen de sortie. Certains d'entre eux peuvent ensuite demander leur affectation à l'enseignement militaire supérieur scientifique et technique, en vue de l'obtention du brevet ou du diplôme technique.

Les connaissances acquises leur donnent normalement accès aux postes d'officiers techniciens de l'emploi des armes nucléaires dans les états-majors et directions de toutes armes et services, d'instructeurs dans les écoles d'application des armes et les centres d'instruction des armes spéciales, d'expérimentateurs techniques à la S.T.A.

Ainsi l'armée poursuit assidûment à l'Ecole militaire de spécialisation atomique la formation de ses cadres de la force de dissuasion.

#### LES RECHERCHES ENTRAINEES PAR LES PROBLEMES SPATIAUX ABOUTIRONT A UN BOULEVERSEMENT DE NOS HABITUDES

En recourant à un fin tissu d'acier inoxydable mis au point pour le freinage des vaisseaux spatiaux faisant leur rentrée dans l'atmosphère, les ingénieurs d'aujourd'hui aideront peut-être à résoudre demain le problème du logement en permettant de réaliser des buildings gonflables construits à partir du même principe.

Ce matériau a, en effet, l'avantage de résister à toute corrosion, ainsi qu'aux températures élevées. Il est, en outre, facile à stocker et à acheminer. Les maisons gonflables ne sont qu'un parmi toute une série d'"articles" qui sont susceptibles, au cours des vingt années prochaines, d'être tirés des programmes de recherches gouvernementaux et militaires actuels.

A l'avenir, les automobiles et les trains recourront peut-être à de nouvelles sources d'énergie mises au point pour les missiles et les véhicules spatiaux. Dans ces systèmes miniaturisés, des cellules solaires ou autres transforment la chaleur, la lumière ou l'énergie chimique directement en puissance électromécanique.

Les infrarouges utilisés dans les têtes chercheuses des engins et dans le satellite Midas auront peut-être d'autres usages -

domestiques ceux-là. L'agriculture et l'industrie des conserves sont en passe, en effet, de découvrir les avantages des infrarouges pour "blanchir" les aliments destinés à être congelés ou mis en boîtes.

Les recherches actuelles sur les aliments que devront emmener les navigateurs de l'espace conduiront sans doute aussi à l'amélioration de l'alimentation générale de l'homme et aideront à résoudre l'un des problèmes parmi les plus angoissants causés par la surpopulation de la planète.

Les vêtements eux-mêmes risquent d'évoluer sous l'influence des combinaisons "ventilées" mises au point pour ces mêmes navigateurs et, dans un avenir rapproché, sortiront des tissus de plastique améliorés.

Grâce aux études météorologiques conduites à l'aide de satellites, la science parviendra sans doute à vaincre le brouillard, les ouragans, les typhons.

Des physiciens qui ont aujourd'hui à leur actif plus de 500 heures de communication terre-espace-terre affirment que les satellites ouvriront bientôt des débouchés nouveaux à la télévision intercontinentale, téléphone, radio, télégraphe et télex.

Parmi les innovations que l'on peut aussi escompter: des pots et des casseroles en pyrocéram, un matériau mis au point, à l'origine pour la réalisation des ogives des missiles, de nouveaux alliages de beryllium aussi résistants que l'acier et pesant quatre fois moins lourd; des matières céramiques permettant de réaliser des outils tranchants capables d'entamer les métaux les plus durs et ceci plus vite que les machines-outils conventionnelles. De même la récupération et rénovation de l'eau dans les véhicules spatiaux laisse entrevoir des solutions nouvelles aux problèmes de la sécheresse dont souffrent certaines terres arides.

Les produits de consommation seront sans doute à l'avenir présentés sous une forme de plus en plus compacte. Les progrès réalisés en électronique ont permis de pousser la miniaturisation au point qu'il est aujourd'hui possible d'assembler 350.000 pièces détachées sous un volume ne dépassant pas 12 centimètres cubes. Et l'on verra bientôt un poste radio monté en bracelet dont le diamètre ne dépassera pas celui d'une pastille de menthe!

#### AUX KERGUELEN

---

Les membres des missions des terres australes et antarctiques françaises viennent de quitter la métropole.

Au programme de leurs prochains travaux: géophysique et géologie. En outre, une station météorologique va être établie sur l'île de la Possession, dans l'archipel des Crozet. Elle fonctionnera en 1963.

### LES FUSEES "AGATE"

---

Les 13 et 17 Novembre, deux fusées "Agate" viennent d'être lancées avec succès de la base d'Hammaguir.

Les opérations se sont déroulées dans les conditions prévues; en particulier la récupération de l'ogive et de la case "équipements".

Dans le cadre du programme en développement, ces engins, premiers d'une famille étudiée par la S.E.R.E.B., sont du même type que les deux véhicules expérimentés en Juin dernier, mais ont permis d'effectuer une série de mesures plus complètes.

### DECRET N° 61-1336

#### DU 29 NOVEMBRE 1961 RELATIF A L'ORGANISATION DES CYCLES REGIONAUX DE DEFENSE NATIONALE.

---

Article 1er. Il est organisé deux fois par an des cycles régionaux de défense nationale qui ont pour objet de préparer des officiers généraux ou supérieurs, des hauts fonctionnaires et des personnes particulièrement qualifiées au point de vue économique ou social à tenir, sur le plan régional, des postes de responsabilité dans les organismes chargés de la préparation et de la conduite de la défense.

Article 2. Le fonctionnement des cycles régionaux de défense nationale est assuré par une section de l'Institut des hautes études de défense nationale. Les programmes des travaux et leurs conclusions sont soumis au Premier Ministre.

Article 3. Les cycles régionaux se déroulent de façon qu'une session ait lieu dans chaque région de défense au moins tous les cinq ans.

Le lieu, la date d'ouverture et la durée de chaque cycle sont fixés par le chef d'état-major général de la défense nationale,

sur proposition du directeur de l'Institut des hautes études de défense nationale et après avis de l'inspecteur général de d'administration en mission extraordinaire de la région intéressée.

Article 4. Les assistants sont choisis en principe parmi les officiers généraux ou les officiers supérieurs ayant au moins le grade de lieutenant-colonel ou assimilés, les membres du corps préfectoral, les hauts fonctionnaires des services extérieurs des Administrations centrales ayant au moins le rang correspondant à celui d'administrateur civil de lère classe et les personnes du secteur privé prévues à l'article 1er.

Ils sont désignés par arrêté du Premier Ministre, sur proposition du Ministre intéressé pour les officiers et fonctionnaires ou du préfet pour les personnes du secteur privé.

Article 5. Les personnels militaires et les fonctionnaires désignés pour suivre le cycle continuent à être rémunérés par leurs administrations respectives.

Les assistants du secteur privé officiers de réserve sont considérés comme effectuant des séances d'instruction ou de perfectionnement et perçoivent les indemnités correspondantes.

Article 6. Les assistants du secteur privé non officiers de réserve pourront éventuellement bénéficier des frais de déplacement alloués aux fonctionnaires classés dans le groupe II de l'article 3 du décret n°53-511 du 21 Mai 1953 modifié.

Article 7. Les dépenses résultant de l'application du présent décret autres que celles fixées à l'article 5 sont inscrites au budget de l'état-major général de la défense nationale.

(J.O. du 10 Décembre 1961, page 11355).

Reproduit du "Courrier de l'Unesco"  
de Janvier 1962

UNE ETUDE SCIENTIFIQUE DES  
PERTURBATIONS ATMOSPHERIQUES:

---

La plus haute station scientifique de l'Union Soviétique a été installée à 4.600 mètres environ d'altitude dans les montagnes Baubachata (Kirghizie méridionale), pour étudier l'électricité atmosphérique. Balayée par de violents orages tous les cinq ou six jours, la zone des Baubachata est le centre des grandes perturba-

tions atmosphériques de l'Asie Centrale. De ces cimes qui constituent un excellent poste d'observation, les savants peuvent faire des observations sur la formation des tempêtes, les paramètres des éclairs, le champ électrique, l'ionisation de l'air, et les confronter avec celles des savants des Académies des sciences de l'Uzbekistan et du Tadjikistan.

#### DE L'INTERET SCIENTIFIQUE DES TIRS DE REGGANE

Des tirs scientifiques pour l'étude de la haute atmosphère ont eu lieu au début de Décembre à Hammaguir et à Reggane.

Les engins utilisés pour la première fois à des fins de recherche scientifique, étaient des "Centaure" étudiés et réalisés par Sud-Aviation à la demande initiale du C.N.E.T. et qui sont maintenant retenus dans les programmes du Comité de recherches spatiales.

Le "Centaure" est un engin à poudre non guidé comportant deux étages (le second étant le "Bélier" qui peut être utilisé seul). Son poids au départ est 460 kilogrammes avec 30 kilogrammes de charge utile et l'altitude atteinte dans ces conditions : 180 kilomètres. La mise en oeuvre sur le champ de tir en est très simple. Ces bons résultats confirment ceux qui avaient été obtenus lors des premiers tirs du mois de Juin.

Les expériences, qui comportaient l'émission de nuages de métaux alcalins, ont été réussies et l'on en tirera des enseignements des plus importants, dans le domaine de la météorologie notamment.