

# Les fusées et engins français

Autor(en): **Perret-Gentil, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): **104 (1959)**

Heft 10

PDF erstellt am: **02.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-342959>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- essentiellement à la DCA terrestre ; l'aviation devra se concentrer sur les missions d'intervention au sol ;
- en rapport avec l'acquisition de matériels modernes de DCA, nous ne voudrions pas passer sous silence l'aide apportée par l'Etat aux entreprises suisses occupant une place d'avant-garde dans la conception d'armes et d'appareils de DCA ;
  - il n'y a pas lieu de déduire de ces considérations une rivalité entre l'aviation et la DCA ; elles n'ont pour but que de bien définir les missions qui doivent être assignées à chacune d'elles pour obtenir la plus grande efficacité ; elles influenceront certainement le choix des armes, le degré d'urgence de leur acquisition et la répartition des moyens financiers entre l'aviation d'une part et la DCA de l'autre.

Lt. colonel M. RACINE

---

## **Les fusées et engins français**

Les fusées de conception française ont occupé encore une place modeste au Salon de l'Aéronautique, d'autant plus qu'elles se sont trouvées groupées à côté des plus grands engins américains, dont le « Thor » et l'« Atlas », intercontinental. D'autres étaient mêlées à la production des sociétés de construction aéronautique. Le moment n'est évidemment pas encore venu de leur présentation en vol, ce qui ne serait cependant plus une impossibilité pour certains engins à radio-guidage.

Dans le domaine militaire plusieurs types sont d'ores et déjà mis au point, fabriqués en série et même vendus à l'étran-

ger. Ce sont de petits engins tactiques, tels que les SS 10 et 11 antichars, des engins antiaériens, des roquettes d'aviation, etc. L'effort de la production porte surtout sur les engins expérimentaux, permettant de poursuivre les recherches sur de plus grandes portées et hors de l'atmosphère dense, afin d'ouvrir la voie au développement futur.

\* \* \*

Il n'est guère possible de mentionner tous les producteurs de cette nouvelle branche des engins-fusées, ni les nombreux types que les techniciens groupent par « familles », celles-ci réunissant les différentes versions d'un modèle de base et chacune présentant de nouvelles améliorations. Mais les types parvenus au stade « opérationnel », dont sont déjà dotées plusieurs unités, méritent quelque attention, bien qu'à première vue dans leur présentation « statique », ils semblent assez inoffensifs.

*Nord-Aviation* s'est fait une spécialité d'engins air-air, armant des avions et destinés à la lutte contre les avions, notamment le « Nord 5103 ». Appelé aussi « roquette », il s'agit d'un engin pesant 147 kg, d'une longueur de 2,5 m environ et équipé d'un empennage. Il existe également un type air-sol pour les objectifs à terre, dont le poids s'élève à 170 kg. Ces deux modèles armeront les avions de chasse les plus modernes, « Mirage III et IV », « Vautour », « Gerfaut II » et le « Griffon », qui a atteint la vitesse de mach 2. La roquette est radio-commandé à vue et utilise un combustible solide. Il parvient lui-même à la vitesse de mach 1,7 et peut parcourir une portée de 4 km ; il est déjà produit en série.

Cette firme est productrice des engins sol-sol « SS 10 et 11 » ; le premier est déjà fort connu, de plus fabriqué en série et exporté. Le second comporte deux versions : une sol-sol proprement dite, d'une portée allant jusqu'à 4 km ; combustible solide, guidage par fil, pour éviter le brouillage sur le

champ de bataille ; est spécialement destiné à la lutte anti-chars grâce à sa charge creuse à grand pouvoir de pénétration, environ 30 centimètres ; il est produit en série et exporté. La deuxième version porte aussi l'appellation *air-sol léger Nord 5210* ; est également télécommandé par fil grâce à un petit manche actionné par le pilote ; ce procédé, s'il limite l'emploi par des avions relativement lents, assure de même une complète insensibilité au brouillage. N'exigeant aucun préparatif de mise en œuvre, ni l'emploi d'appareils de visée, cet engin est particulièrement adapté pour l'attaque d'objectifs précis au sol, notamment les chars. Il équipe également sous la dénomination *SS 11 M*, les appareils embarqués de l'Aéronavale, les hélicoptères d'action anti-sous-marine, ainsi d'ailleurs que ceux des forces terrestres.

Enfin, un type inédit est à l'étude dans le cadre du programme franco-allemand. Elle portera l'appellation *SS 12* et sera polyvalente pour les trois armées et ses performances seront encore supérieures. Dans son utilisation navale l'engin comportera une tête spéciale à guidage radio. Comme tel il équipera les avions d'action anti-sous-marine « Breguet-Alizé », ainsi que le nouvel hélicoptère SE 3200.

Le « Nord 5103 » a donné naissance à une version air-sol *AS 20* de vitesse supersonique pour l'équipement des avions à réaction en mission d'assaut, et également à certains types nouveaux de l'Aéronavale. Il aura à son tour un successeur « *AS 30* » pour l'Air et l'Aéronavale comportant une forte charge « spéciale » et un système de commande auto-directeur.

Il y a lieu de prêter un grand intérêt à ce premier aboutissement du programme d'équipement d'engins air-sol de l'Aéronavale. Ceux-ci sont en effet à double usage ; d'une part, surtout de lutte anti-sous-marine ; et d'autre part, d'assaut contre des objectifs à terre. Les rayons d'action des avions modernes, prolongés par les portées des engins eux-mêmes, font que les forces navales deviendront de plus en plus de vraies bases de feu en appui d'opérations terrestres.

La coopération de l'armée de terre et de la marine, limitée jusqu'alors à des cas particuliers, doit être envisagée maintenant d'une manière beaucoup plus étendue et même généralisée.

Enfin « Nord-Aviation » s'est fait également une spécialisation en matière d'engins-cibles. Deux types sont déjà relativement connus, expérimentés et utilisés avec succès à Colomb-Béchar ; tous deux sont produits en série et exportés ; ce sont :

— le *CT 10*, dérivé du V 1, donc aéronautique, décolle sur rampe mobile grâce à deux fusées de démarrage à poudre et son vol de croisière est assuré par un pulso-réacteur. L'engin atteint près de 500 km/h ; télécommandé, il est susceptible d'effectuer plusieurs manœuvres-types des avions réels ;

— le *CT 20*, découle d'une formule voisine ; il est catapulté sur sa rampe, elle-même montée sur camion, et dispose de deux fusées d'appoint ; il est propulsé en croisière par un turbo-réacteur ; sa voilure est beaucoup plus effilée que celle du précédent engin-cible ; sa vitesse passe à 900 km/h à 10 000 m d'altitude, avec plafonnement à 12 000 m. Il accomplit également sur ordres de la radio-commande, un certain nombre d'évolutions répondant aux exigences de la défense antiaérienne. Ces deux types d'engins-cibles sont en outre récupérables par parachutage automatique en fin de croisière ;

— un nouvel engin, successeur des précédents, le *CT 41*, répondant aux exigences plus élevées des vitesses supersoniques, est actuellement mis au point. Ses caractéristiques et performances sont encore peu connues. Il décolle sur rampe mobile grâce à deux fusées de démarrage « SEPR » à combustible solide ; son vol de croisière est assuré par deux stato-réacteurs lui imprimant une vitesse de l'ordre de mach 2. Il pèse 1300 kg et 2250 avec ses deux fusées d'appoint ; l'envergure de son empennage est de 3,70 m ; d'une manière générale, il est d'un dessin beaucoup plus affiné et allongé que celui de ses prédécesseurs. — Enfin le « CT 41 » entre également dans le

programme d'études commun franco-allemand, ainsi qu'un avion-cargo destiné à remplacer le « Nordatlas ».

*Sud-Aviation* a réalisé un engin aéronautique de la portée fort appréciable d'une centaine de kilomètres dans sa première version, capable de transporter une charge de grande puissance de l'ordre de 200 kg. Radio-guidable, il est lancé d'une rampe plus courte que lui-même et adaptable sur le pont d'un camion.

Il s'agit du *SE 4200*, qui comporte deux fusées de démarrage, un stato-réacteur et un empennage de sustentation. Sa vitesse subsonique s'élève à 900 km/h. Son mode de guidage peut le rendre sensible au brouillage, dont il peut cependant se soustraire par la facilité de sa mise en œuvre favorisant de multiples déplacements avant lancement. De plus il se caractérise surtout par son extrême simplicité, son poids et son encombrement très réduits, ce qui lui procure de sérieux avantages par rapport à des engins similaires de performances moindres. Selon toute vraisemblance, le « SE 4200 » peut être considéré comme l'arme de feu nucléaire des niveaux de la division et du corps d'armée, au même titre que les « Honest-John » et « Corporal » américains.

Cet engin français est produit en série et exporté, notamment dans les pays scandinaves. En France il a équipé le premier régiment d'artillerie desservant des engins, à Colomb-Béchar, destiné surtout à la formation de spécialistes dans cette nouvelle branche. Cependant il est question de lui donner un successeur, chose toujours nécessaire dans cette phase d'une évolution très rapide des engins. Il est donc fort probable que le « SE 4200 » donnera naissance à un type de performances nettement supérieures, à l'élaboration duquel coopèrent les deux grandes sociétés nationalisées « Sud et Nord-Aviation » et des firmes privées.

Le nouvel engin, dont les études sont avancées, a reçu la dénomination *SA 4200 Casseur* (l'indicatif SA signifie Sud-Aviation, tandis que SE était celle de Sud-Est Aviation avant sa fusion avec Sud-Ouest Aviation). « Casseur » comprendra

des fusées auxiliaires de démarrage et un stato-réacteur. Une formule balistique aurait été adoptée donnant à l'engin une portée estimée, car encore aucune précision n'a été publiée, de l'ordre de 2500 km. Il s'agirait donc d'une arme stratégique « intermédiaire », qui paraît bien devoir répondre au programme de la création d'une « force de frappe » — atomique — entrant dans les intentions du gouvernement actuel.

Par ailleurs, « Sud-Aviation » semble se spécialiser dans l'élaboration des *hélicoptères*, qui bien que n'entrant pas dans le cadre de cette étude, représentent pour les forces terrestres, comme pour les deux autres armées, un moyen dont les possibilités sont encore loin d'avoir été toutes utilisées.

« Sud-Est et Sud-Ouest Aviation » avaient déjà produit respectivement les appareils « Alouette I », « Gouverneur » et « Alouette III » (SE 3130 ou 3131 et 3160) ; et « Djinn » (SO 1221). Ceux-ci, actuellement fort connus, se rangent dans la catégorie des engins très légers, bien qu'« Alouette III » soit déjà d'une capacité de huit passagers. Or le nouveau type élaboré, exposé au Salon de l'Aéronautique et présenté en vol, le SA 3200 ou *Frelon*, se hisse à la classe de grande capacité, en l'occurrence 24 passagers en version militaire et 20 en version civile. Les caractéristiques et performances des prototypes sont les suivantes : longueur, 14,50 m ; hauteur, 4,60 m ; monorotor à pales repliables de 14,50 m ; poids total dépassant 7 tonnes ; trois moteurs placés à la partie supérieure du fuselage, développant 1100 CV. Sa vitesse de croisière est de 240 km/h ; son plafond en translation de 3000 m et son autonomie de vol stationnaire, sans effet de sol, de 3 heures 30. — Ce nouveau type a déjà été commandé à plusieurs centaines d'exemplaires, qui seront vraisemblablement affectés en grande partie à l'Algérie, où de nouveaux moyens puissants sont impatientement attendus pour engager les opérations de grande envergure nécessaires pour abattre définitivement la rébellion « télécommandée » — selon le terme des techniques actuelles et particulièrement approprié dans le cas présent.

*SEPR* (Société d'Etudes de Propulsion par Réaction) a orienté son activité vers les fusées d'appoint, notamment à poudre, des avions et des engins, leur assurant la vitesse d'accélération au départ. Ces fusées, simples tuyaux de 2 m de long environ, contiennent des produits à très haut pouvoir calorifique, dont certains passent en une fraction de seconde de moins 190 degrés jusqu'à 2000 degrés. Elle a élaboré aussi plusieurs ensembles, « moteurs-fusées », équipant les appareils aux plus hautes performances.

Dans l'état actuel de la technique, cette société paraît mériter une attention toute particulière. Elle se situe au point de rencontre des industries aéronautiques et chimiques. Ses équipes de recherche, environ cinq cents personnes, poursuivent des études très poussées dans différents domaines, tels ceux des poudres, de produits excessivement corrosifs comme l'acide nitrique, utilisé à l'usage de comburant, et de l'oxygène liquide, employé pour obtenir les très hautes « poussées » nécessaires aux engins ultra-rapides. Seules en Europe, une firme anglaise et la « *SEPR* » sont parvenues à avoir dépassé pour un moteur-fusée cent tonnes d'impulsion.

La « *SEPR* » est installée pour des raisons de sécurité dans un ancien fort de la région parisienne ; elle dispose de deux champs de tir, un pour les fusées à combustible liquide, l'autre pour les fusées à poudre.

La Société *MATRA* a conçu des engins air-air ou sol-air selon deux procédés d'autoguidage, qui ont été essayés avec succès à Colomb-Béchar. Le premier utilise le rayonnement infrarouge émis par les réacteurs des bombardiers ; il n'y a pas longtemps que les techniciens américains sont parvenus au même résultat. Le second repose sur l'énergie électromagnétique réfléchi par l'avion-objectif lorsqu'il se trouve sous le rayon radar de l'avion lanceur. Ce dernier peut opérer jusqu'à une distance de 7 km. Ces roquettes sont téléguidés durant la première partie de leur vol ; puis ils localisent eux-mêmes leur objectif et se dirigent sur lui.

Le second des engins en question, le *R 511*, pèse 180 kg



et est équipé d'un propulseur à poudre à deux étages qui lui donne une vitesse devant obligatoirement être supérieure à celle de l'avion lanceur pour que l'engin ne soit pas rattrapé par celui-là. Cette vitesse se mesure donc selon son accroissement par rapport à l'avion lanceur ; elle est de 280 mètres/seconde environ. L'engin peut être mis en action jusqu'à une altitude de 15 000 m. Il est produit en série sur commande de plusieurs centaines passée par l'Armée de l'Air ; est également exporté.

Comme engin sol-air, la Société « Matra » a mis au point un engin, le *R 422*, susceptible d'intercepter, à une distance d'une centaine de kilomètres, des avions volant à 18 000 m d'altitude et à des vitesses de l'ordre de mach 2.

La Société *Latécoère* a mis au point trois engins à l'usage de la Marine ; ce sont : le *Malaface*, à fusée à carburant liquide, télécommandé, mer-mer ou navire-navire ; est au stade de la présérie et des essais ; le *Malafon*, à deux étages, télécommandé, anti-sous-marins, est produit en série ; le *Masalca*, à stato-réacteur, autoguidé, sol-air, est aux essais.

Il y a lieu de noter qu'un nouveau venu dans la catégorie des engins sol-air, l'*ACAM*, élaboré par « Nord-Aviation », surclasserait les performances atteintes par les différents types déjà signalés, à fusée à carburant solide et télécommandé ; il opérerait jusqu'à une altitude de 20 000 m.

Parmi les grands de la construction aéronautique, il y a lieu de mentionner la *G.A.M. Dassault*, qui a élaboré, outre l'armement de bord de ses appareils, plusieurs roquettes. Tous les constructeurs ont d'ailleurs entrepris des études dans le domaine des fusées, aussi bien pour l'armement des appareils que pour leur propulsion, portant surtout sur des engins d'appoint ou de démarrage.

Enfin, l'*O.N.E.R.A.* (Office National d'Etudes et de Recherches Aéronautiques) a mis au point des fusées à plusieurs étages, dont on a encore peu parlé. Il s'agit d'engins d'exploration de la haute atmosphère. Cet Office coopère aux investigations entreprises conjointement avec le Laboratoire

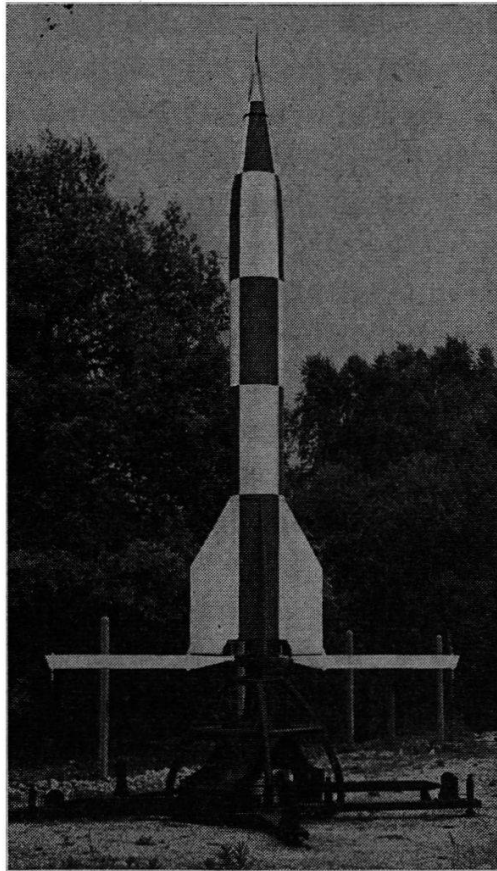


Fig. 1. La fusée « Véronique » sur sa table de lancement à Vernon. On remarque le dispositif de déroulement des câbles assurant son départ rectiligne.

de physique de l'Ecole Normale, le Centre National d'Etude des Télécommunications (PTT) et la Direction des Etudes et Fabrications des Armements (Ministère des Armées).

\* \* \*

Cependant, dans l'état actuel de cette technique en France, c'est sans doute la fusée *Véronique* qui se trouve à l'avant-garde du progrès et a acquis la plus grande notoriété, notamment en raison de ses lancements, tous réussis, au Sahara en mars. Il s'agit également d'un engin d'études et de recherches, fruit de dix ans de travaux d'un autre Laboratoire, celui des Recherches balistiques et aérodynamiques (LRBA) de Ver-

non, dépendant de la Direction des études et fabrications d'armements déjà mentionnée. Il existe maintenant de nombreux centres de recherches, qui bien qu'opérant dans des branches similaires, n'en sont pas moins spécialisés dans l'une d'elles. Celui de Vernon consacre son activité aux engins guidés.

La fusée « Véronique » dans sa structure présente n'est pas un engin militaire proprement dit. Ses buts sont l'exploration de la haute atmosphère et l'expérimentation de sa conception et de ses matériaux de construction, étant son propre banc d'essais. Elle représente l'équivalent des premières grandes fusées américaines avant le démarrage de cette nouvelle technique.

L'histoire de la fusée « Véronique » est marquée par deux dates. En 1952, elle s'élevait à 135 km à la verticale, emmenant une charge de 60 kg d'appareils scientifiques de mesure. Elle fut à ce titre championne d'Europe occidentale continentale et le restera. En 1959, elle a atteint le palier des 200 km, son emport d'appareils étant passé à 100 kg et sa poussée à 4 tonnes. Le programme en cours doit lui faire atteindre le nouveau palier de 500 km, avec le même emport, grâce à une formule améliorée de combustibles, fournissant une poussée de 8 tonnes. Les essais statiques ou à « point fixe » ont lieu actuellement au Centre de Vernon. La fusée est attachée à l'intérieur d'un bâti métallique, dont la plate-forme repose sur des socles en béton de dix mètres de haut. L'essai consiste en une mise à feu, exactement comme si l'engin devait prendre son envol. A proximité de sa tuyère des appareils enregistreront tous les éléments de cette combustion, que les ingénieurs chargés de son étude retrouveront sous forme de cartes perforées, livrées automatiquement par une « mémoire » électronique.

La combustion dure 50 secondes. Une flamme prodigieuse, d'un rouge orange très vif, s'abat de la tuyère, accompagnée d'un nuage de fumée noire. Son débit est d'une rapidité extraordinaire. Et elle semble reproduire constamment un

curieux mouvement d'enroulement sur elle-même. Elle est recueillie dans une énorme fosse, d'où au travers d'une tranchée souterraine de cinquante mètres, elle rejoint l'air libre. La chaleur qui a atteint 2000 degrés demeure encore suffisante pour provoquer une bourrasque dans les arbres. Ceux qui voient cette flamme n'entendent guère le bruit, pourtant un étrange sifflement assourdissant ; par contre, ceux qui ne perçoivent que ce bruit, comme les habitants du voisinage, sont absolument convaincus que « Véronique » est partie pour une destination lointaine...

Ce résultat est obtenu par un propergol constitué dans la proportion d'un et deux tiers par de la térébenthine et de l'acide nitrique, dont le mélange se fait sous pression dans une chambre d'injection, communiquant à la chambre de combustion par plusieurs ceintures de trous minuscules. L'engin possède un générateur de gaz chassant les combustibles à la pression voulue. Et c'est là qu'intervient une « astuce » de fabrication originale. Un des combustibles sert en même temps de refroidisseur en passant à pleine vitesse entre les deux faces de la double paroi entourant la chambre de combustion. Le procédé permet l'économie d'un radiateur et abaisse la température de 3000 à 2000 degrés. L'ensemble de l'engin en pleine charge pèse 1340 kg et à vide 350 kg seulement. La fusée n'est pour ainsi dire qu'un tuyau, long de 7,30 m et d'un diamètre de 0,55 m. Sa pointe contient les appareils de mesure avec une antenne pour la transmission radio des observations ; elle se détachera au sommet de la trajectoire et sera ramenée au sol par un parachute à déclenchement automatique, tandis que le corps de l'engin retombera plus ou moins désintégré par la rentrée dans l'atmosphère... comme un spoutnik. La partie postérieure de l'engin est équipée d'un empennage de stabilisation en vol.

Le lancement en vol s'opère également selon un procédé fort original. Normalement un tel engin, sans guidage, simplement lancé presque à la verticale nécessiterait une tour spéciale pour assurer la rectitude du début de son parcours

alors que l'accélération n'a pas encore produit ses effets. Le constructeur a eu l'idée ingénieuse d'équiper les quatre ailes de l'empennage d'un bras de guidage. A leurs extrémités un câble est attaché. Les quatre câbles rejoignent les quatre extrémités de la table de lancement, simple support au sol. Grâce à un tambour central, ceux-ci se déroulent à la même vitesse pendant 60 m, au bout desquels un circuit électrique automatique fait éclater les boulons de fixation des bras de guidage, qui sont explosifs. « Véronique » est libérée de ses liens.

\* \* \*

Pourquoi l'a-t-on appelée « Véronique » ? On prétend qu'à la mode américaine, il s'agit d'une contraction de deux mots, Vernon, où elle a été conçue, et électronique. Mais le malheur veut qu'elle ne soit pas électronique, n'étant aucunement téléguidée. Car purement expérimentale, elle n'a pas à être amenée à un point précis. Il semble donc qu'il ne faille considérer que l'analogie du prénom et de la ville, à moins que les ingénieurs fussent inspirés de sainte Véronique, d'une grande austérité.

Cependant à ses derniers essais réels, la fusée « Véronique » a couvert en vol « oblique » une distance de 350 à 400 km, ce qui est déjà une portée importante, pouvant atteindre le millier de kilomètres lorsque l'engin parviendra au palier des 500 km en altitude. Cela ne veut pas dire que « Véronique » sera un engin militaire. Elle l'est indirectement par la connaissance, elle-même nécessaire, qu'elle apporte sur les conditions de la haute atmosphère. Mais pour l'être entièrement, sa structure serait à modifier. Sa capacité de charge devrait pour le moins être doublée pour un engin de cette catégorie. Peut-être un jour viendra.

Il ressort de cet ensemble de faits que l'Armée française est au seuil de l'introduction généralisée des engins dans les forces des trois armes de terre, de mer et de l'air. L'année 1960 paraît devoir marquer ce tournant important. Cepen-

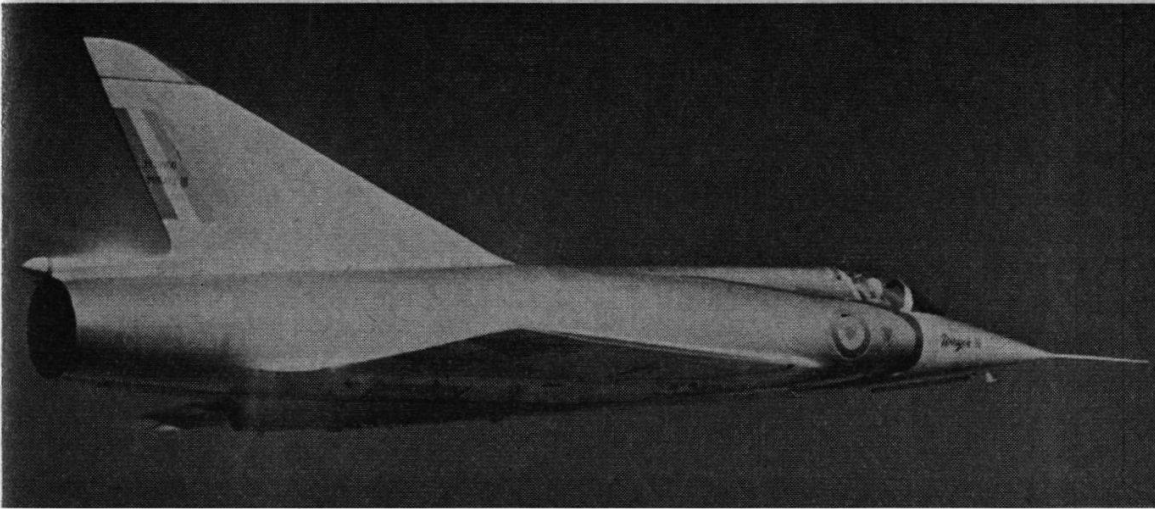


Fig. 2. Avion intercepteur Dassault « Mirage III A » prédécesseur du « Mirage IV » bombardier de 25 tonnes, dont une nouvelle version de 40 tonnes environ passera à la classe de bombardier atomique stratégique.

dant des choix doivent intervenir afin de fixer des programmes à longue échéance. Ceux-ci seront basés sur la création d'une « force de frappe atomique », ou d'intervention, dont l'ossature sera un avion de bombardement à grande portée, le « Mirage IV », suivi d'un engin « intermédiaire », vraisemblablement le « SA 4200 Casseur ». Il va de soi que tout un « système d'armes », selon le terme adopté, sera construit sur cet élément de base.

Dans l'immédiat cette conception nouvelle implique une orientation également nouvelle des constructions, donnant une plus large part aux engins-fusées proprement dits. Elle implique également une concentration des industries elles-mêmes et plus particulièrement des bureaux d'études.

J. PERRET-GENTIL

---