



ENTRE CIEL ET MER : HISTOIRE ET TECHNIQUE DE L'APPONTAGE

Poser un avion sur une plateforme mouvante et instable relève de la gageure. À tel point qu'aujourd'hui, seule une poignée de marines possèdent la technologie et le savoir-faire nécessaires à l'appontage d'une aviation de chasse embarquée. La France fait partie de ce club très fermé. 2020 marque le centenaire du premier appontage sur un bâtiment français par le lieutenant de vaisseau Paul Teste. Revenons sur cette technique spécifique et complexe.

UNE DIFFICILE GENESE

Apparue à la fin du XIX^e siècle, l'aéronautique navale ne s'impose qu'à l'aube du XX^e siècle, la marine lui préférant d'abord l'aérostation. Fondée sur les ballons et les dirigeables, celle-ci permettait de guider l'artillerie navale et les bâtiments de surface. Lors des débuts de l'aviation navale, les avions n'opéraient que depuis la terre, mais des solutions pour les faire opérer depuis la mer furent rapidement recherchées.

Les premiers aéronefs étaient des avions amphibies – ou hydravions – imaginés par l'ingénieur français Henri Fabre dès 1910. Cette invention marque un tournant puisque c'est à partir de là que la Marine va développer une aviation spécifique. Dès lors, des bâtiments de surface sont aménagés afin de pouvoir catapultier ces hydravions depuis une plateforme navale.

L'appontage n'est cependant pas immédiatement envisagé : les hydravions sont ainsi catapultés puis amerrissent avant d'être récupérés à l'aide d'une grue. Ainsi, le premier décollage depuis un navire de guerre est réalisé en novembre 1910 par un pilote américain, Eugene Ely, depuis l'USS *Birmingham*. Ce même pilote réussit le premier appontage de l'Histoire trois mois plus tard. Le premier appontage sur un navire français est quant à lui réalisé par le lieutenant de vaisseau Teste, le 20 octobre 1920, sur le *Béarn*, au large de Toulon. Plus d'un siècle après ces premières prouesses techniques, l'appontage reste l'apanage d'un cercle très fermé de puissances navales. En atteste le premier appontage réalisé sur un porte-avions chinois qui n'a eu lieu qu'en 2012, soit 102 ans après l'exploit d'Eugene Ely. Actuellement, les seules marines maîtrisant l'appontage avec crosse et brins d'arrêts sont celles des États-Unis, de la République populaire de Chine, de la Russie, de l'Inde et de la France.

L'APPONTAGE : UNE PROUESSE TECHNIQUE

L'appontage reste une manœuvre des plus délicates pour les marins du ciel. Elle consiste en effet à se poser sur une surface restreinte, de la taille d'un

terrain de tennis et, qui plus est, instable car en mouvement. Pour apponter, le pilote doit, grâce à la crosse de son avion, accrocher l'un des trois câbles tendus en travers du pont d'envol : les brins d'arrêt. La présence de plusieurs câbles permet ainsi d'augmenter les chances d'en accrocher un. Chacun d'eux est relié à un système de freinage hydraulique qui permet de les dérouler et donc d'amoinrir le choc lorsque la crosse saisit le câble. Cette procédure permet d'arrêter en quelques secondes et au bout de quelques mètres un avion atteignant les 270 km/h à l'approche du pont. Pendant la manœuvre d'appontage, le porte-avions est positionné de manière à ce que le vent soit dans l'axe de la piste oblique, permettant ainsi à l'avion en approche d'avoir une vitesse relative la plus faible possible par rapport au porte-avions. Ceci permet de minimiser les efforts sur l'avion et les brins d'arrêt.

Avant la phase finale de l'appontage proprement dit, l'avion en approche suit un circuit précis (dit « circuit d'appontage »). Cette procédure permet d'optimiser la cadence à laquelle les appontages s'enchaînent et ainsi minimiser les phases où la route du porte-avions est contrainte. De jour, la cadence d'appontage est d'un avion par minute. La nuit ou par mauvais temps, cette cadence est ramenée à un avion toutes les deux minutes. De jour et par beau temps, l'ensemble des patrouilles reste à la verticale du porte-avions à des altitudes définies. Celles-ci viennent ensuite se présenter pour l'appontage, à tour de rôle, en « alimentant » au fur et à mesure le circuit d'appontage, ceci en silence radio total. Le pilote passe alors au-dessus du porte-avions et vient entamer un virage de 180°, 17 secondes après avoir passé la verticale du porte-avions. L'avion est alors en « vent arrière », phase qui lui permet de venir chercher les éléments d'appontage (les autres avions de la patrouille effectuent cette même manœuvre avec un écart de 25 secondes, afin d'obtenir la cadence à l'appontage de 1 minute). Vient enfin le dernier virage, qui permet de venir chercher l'axe du porte-avions tout en entamant la descente. Cette phase dure 15 à 20 secondes. Les pilotes doivent maîtriser à la perfection trois paramètres : la pente (angle formé entre l'horizon et la trajectoire de l'aéronef), qui est gérée grâce au miroir d'appontage;



l'incidence (l'angle formé entre l'axe du fuselage et la trajectoire de l'avion) et l'alignement, par rapport à l'axe de la piste. Si ces paramètres ne sont pas satisfaisants au moment du *groove* (c'est à dire la phase finale du circuit, lorsque l'avion est dans l'axe de la piste), l'officier d'appontage peut ordonner au pilote d'effectuer à nouveau le circuit afin d'apponter dans de meilleures conditions : c'est le *wave off*. Au toucher des roues sur le pont, le pilote met systématiquement pleine puissance pour être en mesure de repartir dans le cas où il aurait raté tous les brins d'arrêt (ce que l'on appelle un *bolter*).

DES PROCEDURES ALTERNATIVES

Lorsque l'appontage classique à l'aide de brins d'arrêt est impossible, à la suite de l'endommagement de la crosse d'appontage ou à cause de conditions de navigation dégradées par exemple, plusieurs procédures peuvent être suivies.

Tout d'abord, lorsque cela est possible, l'avion peut être dérotté vers un terrain de dégagement situé à terre. Si une telle solution n'est pas réalisable, ou si l'aéronef ne dispose plus d'une quantité de carburant suffisante, il peut être ravitaillé en vol par un avion ravitailleur avant de retenter sa chance. Ces avions ravitailleurs sont en effet souvent présents pendant les manœuvres d'appontage.

Dans certaines marines, une barrière d'arrêt en nylon peut être déployée sur le pont pour réceptionner l'avion et l'arrêter. Cette procédure reste toutefois exceptionnelle, en raison des dommages qu'elle peut causer à l'aéronef.

OFFICIER ET MIROIR D'APPONTAGE

Pendant la phase finale du circuit, le pilote est aidé et guidé oralement par un officier d'appontage présent sur le pont du porte-avions. Lui-même ancien pilote de l'aéronautique navale, très expérimenté et ayant suivi un entraînement spécifique, il suit visuellement la manœuvre du pilote et lui indique les corrections à

effectuer. Il peut également lui demander de recommencer le circuit d'appontage s'il juge l'avion mal placé. Par le passé, l'officier d'appontage était seul à guider le pilote. Pour se faire, il disposait de raquettes de couleurs qu'il maniait pour communiquer visuellement avec le pilote.

À partir des années 1960 et l'entrée au service actif du porte-avions *Clemenceau*, les raquettes ont été remplacées par l'utilisation d'un panneau lumineux situé au bord de la piste, appelé miroir d'appontage. Il permet au pilote – lorsque la visibilité le permet – de connaître sa position par rapport au plan à tenir. Dans l'axe central de ce miroir, la *meatball*, élément lumineux mobile sur un axe vertical, permet au pilote d'adapter son approche lors du *groove*. Toutefois, si l'officier d'appontage a visuellement été remplacé par le miroir dans un circuit classique, il continue toujours à guider le pilote par radio.

Son rôle est d'autant plus crucial de nuit, car les pilotes ne suivent pas le circuit d'appontage classique. La visibilité étant extrêmement réduite, la manœuvre peut se faire au miroir ou au viseur, instrument intégré dans le cockpit de l'avion. Cette « visualisation tête haute » est permise grâce à la matérialisation des éléments du miroir sur un écran situé devant le pilote. Elle se fait également grâce au guidage radio de l'officier d'appontage.

Plus d'un siècle après sa première occurrence, l'appontage reste un défi pour les puissances navales du monde entier. La technique et les technologies d'appontage continuent à être perfectionnées, afin de faciliter la tâche de toute la chaîne d'appontage. C'est notamment le cas en France grâce au dispositif d'aide à l'appontage laser, le *DALAS-NG*. Développé et intégré lors de la refonte à mi-vie du porte-avions *Charles de Gaulle*, il assure une détection plus rapide et un meilleur suivi de l'aéronef. Les innovations technologiques permettent ainsi de simplifier la tâche au pilote qui peut alors se concentrer sur sa mission.

