

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

TABLE DES MATIERES

- PRESENTATION
- GENERALITE
- PARTICULARITES DES HYDRAVIONS ET AMPHIBIES
 - L'absence de frein
 - La sensibilité au vent de travers
 - La manœuvrabilité
- UTILISATION DES PLANS D'EAU OUVERTS A D'AUTRES ACTIVITES
- IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
- CLASSIFICATION DES HYDROBASES
- TYPES D'UTILISATION D'UNE HYDROBASE OU D'UNE HYDROSURFACE
- SELECTION DU SITE
- LOCALISATION
- EMPLACEMENT ET LOCALISATION DES SURFACES
 - Le vent
 - Le courant
 - Le vent traversier
 - La réflexion du soleil
- DIMENSION DES AIRES D'OPERATION
- DELIMITATION DES SURFACES A GRANDE VITESSE
 - Balisage
 - Longueur
 - Cas des surfaces miroitantes
- TRAJECTOIRE D'APPROCHE DES HYDROBASES
- DIMENSION DES BASSINS
- BASSIN DE VIRAGE
- CHENAUX DE CIRCULATION
- DELIMITATION DES SURFACES A BASSE VITESSE
- AIRE DE MOUILLAGE
 - Situation
 - Taille du bassin
 - Philosophie
 - Durée de vie des équipements
 - Longueur de mouillage
 - Les bouées
 - Les ancres
- EMPLACEMENT ET ORIENTATION DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES
- EMPLACEMENT DES ZONES D'ACCOSTAGE
- TYPE D'AMENAGEMENT

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Caractéristiques
Dimensionnement

-ZONES DE SERVITUDES

-SLIP

-RAMPES

Conception

Dimensions

Utilisation

-LES PONTONS FIXES

Situation

Conception

Configuration

-LES QUAIS OU PONTONS FIXES

-LES PONTONS FLOTTANTS

Constitution

-AIRE DE MOUILLAGE

-DISPOSITIFS SPECIAUX

--CONSIDERATIONS GENERALES

-SIGNALISATION DU SITE

En vol

A flot

A terre

A l'entrée de chaque ponton

-AVITAILLEMENT

Hydrobases

Hydrosurfaces

-LISTE D'APPAREILS EN SERVICE

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

1 PRESENTATION.

La réglementation permet aux hydravions et aux amphibies d'amerrir et de décoller de la surface d'un plan d'eau.

- Soit sur des aérodromes, appelés dans ce cas "hydrobases" ou "hydroaérodromes". Ils seront ouverts à la CAP ou à usage restreint. Ces hydrobases pourront, selon les cas, être équipées ou non d'installations à terre.

- Soit à titre occasionnel, appelés dans ce cas "hydrosurfaces". Leur emploi ne peut se faire que de manière occasionnelle, et est généralement soumis à une autorisation préfectorale. L'utilisation de ces hydrosurfaces se fait sous l'unique responsabilité du pilote ou de l'exploitant de l'appareil. Le pilote est, en plus de la qualification hydravion, titulaire d'une autorisation permanente d'utiliser les hydrosurfaces (cf , JO du 13 mars 1986 p 4639).

L'utilisation d'une hydrosurface, du fait de son caractère occasionnel, ne nécessite pas d'installations spécifiques. L'emploi éventuel d'installations nautiques existantes peut largement suffire.

- Dans le cas des hydro ULM, il s'agira de plates formes ULM. Les restrictions sont les mêmes que pour les plates formes ULM terrestres et que pour les hydrosurfaces. Dans ce cas l'autorisation permanente d'utilisation des hydrosurface n'existe pas.
(cf, JO du 13 mars 1986 p4640).

- Cette catégorie de machine, vu leur taille et leur encombrement, peut sans difficulté utiliser les infrastructures des hydravions plus lourds, ou des installations nautiques.

L'hydravion permet un emploi très souple, dans des sites naturels, sans installation particulière, et de ce fait, ne laisse aucune trace après son passage.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

2 GENERALITES.

La conception d'une infrastructure destinée aux hydravions doit tenir compte de leurs particularités opérationnelles.

- Types d'hydravions:

Les différents types d'hydravions existants peuvent être définis comme suit:

- hydravion pur ou amphibie,
- hydravion à coque ou à flotteurs,
- hydravion à aile haute ou à aile basse,
- hydravion mono ou multi moteurs, à pistons, à turbines ou à réaction,
- amphibie à coque ou à flotteurs, à train classique ou tricycle.

Il est à noter que chaque configuration de machine est due à un compromis opérationnel, et donc pourra occasionner des différences de comportement et de performances.

3 PARTICULARITES DES HYDRAVIONS ET AMPHIBIES.

- L'absence de frein:

Une fois les amarres larguées, l'absence totale de frein, a pour conséquence une forte sensibilité aux vents traversiers et aux courants. La manœuvrabilité est faible à basse vitesse, même lorsque le(s) moteur(s) est (sont) en marche. La sensibilité au vent peut toutefois être sensiblement compensée, pour les amphibies: en sortant le train dans l'eau, pour les hydravions: en utilisant un cône ancre.

Dans le cas où le vent est très fort, des techniques de navigation à la voile sont employées et très sûres.

- La prise en compte du contexte local est impérative pour le dimensionnement des chenaux de circulation, des aires de manœuvres à grande et basse vitesse, des aires de stationnement.

- La sensibilité au vent traversier:

A faible vitesse, les commandes aérodynamiques sont inefficaces. Il n'est alors pas toujours possible de contrer les effets du vent traversier. Pour un amphibie il sera parfois difficile, voire impossible de monter sur une rampe. D'où l'intérêt pour celle ci d'être orientée face aux vents dominants, et doublée d'une zone de dégagement.

- Les phases de décollage et d'amerrissage se font autant que possible face au vent et ceci quelque soit la forme du plan d'eau. Cette pratique est renforcée par la nécessité de percuter les vagues de face.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

- Ces contraintes imposent, autant que faire se peut une conception des sites sous formes de surfaces omnidirectionnelles, plutôt que sous forme de piste similaire à celle d'un aérodrome terrestre.
- Si l'hydravion est sensible au vent, le plan d'eau le sera également (formation de houle et vagues). Mais le vent n'est pas le seul responsable de la formation des vagues: les bateaux peuvent, à grande vitesse, provoquer des vagues de sillage très dangereuses pour les hydravions. Un site où opère normalement les hydravions peut devenir subitement dangereux, alors qu'à quelques centaines de mètres, celui-ci offrira toutes les conditions de sécurité requises.
- Seules les conditions du moment peuvent réellement définir l'axe de décollage ou d'amerrissage utilisable en toute sécurité.
- Les limites d'emploi d'un hydravion sur l'eau sont tout sauf simples et les paramètres fondamentaux à retenir sont:
 - La hauteur des vagues et leur longueur.
 - La trajectoire de l'appareil par rapport au vent et aux vagues.
 - La charge et le centrage de l'appareil.

- La manœuvrabilité:

Dès que la vitesse de l'appareil est voisine de 20 à 30 nœuds pour les appareils légers, il est possible de déjauger: c'est l'hydroplanage. La coque ou les flotteurs sont installés et stabilisés sur leur redan et n'est en contact avec la surface de l'eau que sur quelques centimètres carrés.

Le pilotage est alors similaire à celui d'un hors bord très manœuvrant.

- Des trajectoires courbes, parfaitement maîtrisées peuvent alors être utilisées. Des changements de caps brutaux peuvent être effectués en toute sécurité, notamment pour éviter des épaves flottantes, d'autres navires, ou tout autre obstacle. Cette excellente manœuvrabilité permet alors d'utiliser des techniques de pilotage normales pour un hydravion comme par exemple des décollages en courbe ou en rond. Ces techniques permettent à un pilote entraîné d'utiliser des bassins de très petite taille, puisque la distance nécessaire au décollage est alors reportée sur une circonférence.

4 UTILISATION DES PLANS D'EAU OUVERT A D'AUTRES ACTIVITES.

Un hydravion à flot est assimilé à un navire (règlement international pour prévenir les abordages. Convention de Londres de 1972) et donc est soumis aux mêmes règles de navigation.

Le pilote, quant à lui, a reçu lors de sa qualification une formation équivalente au permis **A** mer et **S** pour les eaux intérieures, et donc connaît parfaitement les règles de navigation. Rien n'interdit, si le trafic reste faible (surtout dans le cas des hydrosurfaces), d'autoriser l'utilisation du plan d'eau aux autres activités nautiques.

Une bonne information dans les ports et les accès au plan d'eau sera recommandée, la documentation aéronautique précisera les diverses utilisations du site.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Pour l'utilisation de surface non protégée, les pilotes utilisent une procédure spéciale, qui consiste à effectuer plusieurs passages de reconnaissance au dessus de la zone d'amerrissage envisagée. Cette procédure sert à s'assurer qu'il n'y a pas d'obstacle et de corps flottant sur la surface, mais vise également à avertir les autres usagers de l'amerrissage et de son axe (fig 4).

Aux Etats Unis une statistique du NTSB* démontre que sur 338 accidents mettant en cause des hydravions sur une période de 13 ans, seulement 6 accidents concernent aussi les bateaux par leur vagues de sillage, dont un seul met en cause directement une embarcation.

Une étude équivalente à été menée par le BST** au Canada, celle ci porte sur 15 ans et concerne 1432 cas. Il n'y a pas de cas mentionnant de problèmes liés à la présence de bateaux sur leurs hydrobases ou hydrosurfaces.

Il est à noter que ces deux études portent sur une activité de plusieurs centaines de milliers d'heures de vol, et proportionnellement, il n'y a pas plus d'accidents d'hydravions que d'avions.

-*NTSB: National Transport Savety Board
-**BST: Bureau de la sécurité des transports

Organisme similaire au Bureau
Enquêtes Accidents de la DGAC

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES FORMES ULM Pascal PARPAITE

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Une étude sur cinq ans de l'impact des hydravions sur l'environnement, conduite par l'US Corps of Engineers, a donné les conclusions suivantes:

- effets sur les eaux:	Aucun
- effets sur l'air :	Aucun
- effets sur le sol:	Aucun
- effets sur la faune terrestre:	Aucun
- effets sur la faune aquatique:	Aucun
- effets sur l'homme:	Gêne par le bruit

Contrairement à un bateau à moteur, les hydravions n'ont pas d'hélices immergées, ne rejettent pas d'huile, d'essence ou de déchets dans l'eau, ne brûlent pas d'huile mélangée à l'essence, (le carburant aviation qui est utilisé est plus volatile que les autres. Si des nappes se forment, elles sont très vite résorbées par évaporation). Les coques n'ont pas de traitements de surface toxiques et surtout, opèrent sur l'eau pour un temps extrêmement limité durant leur vie opérationnelle. Une séquence de décollage se mesure en secondes de l'ordre de 4 à 45 secondes.

Le bruit représente donc la seule influence sur l'environnement. Son impact est toutefois très limité puisque qu'il se limite aux seules phases de décollage d'un petit nombre de machines et ne concerne que les zones peuplées.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

TABEAU D'EQUIVALENCE DE BRUIT

110 dBa		-Intérieur de discothèque -Tronçonneuse(100') (130dBa à 3')
100 dBa	-intérieur du cockpit d'un mono moteur de performances	
	-C 185 à flotteurs bipales à 750'	-Tondeuse à gazon à 3'
	-C 185 à flotteurs bipales à 1000'	
90 dBa	-C 206 à flotteurs 3 pales à 1000'	
	-C 180 à flotteurs à 1000'	-Bus ou camion à 50'
	-Stinson à flotteurs à 1000'	
80 dBa	-Seabee Franklin (coque) à 1000'	
	-Piper PA 18 à flotteurs 150 hp à 750'	-Bus ou moto à 100'
		-Intérieur de cabine de
	-camion à 60 mph	
		-Tondeuse à 100'
70 dBa	-C172 en croisière verticale à 1000'	-Lave vaisselle à 10'
	-Taylorcraft à flotteurs à 1000'	-Grosse pluie sans vent
	-Grumman G44 (Ranger) verticale 1000'	-Voiture à 100'
60 dBa		- TV dans un séjour à 10'
		-Conversation d'intérieur à
	10'	
	-appareil au décollage d'un aérodrome à	
	3,5 milles	
	-DC 10 verticale à 1000' à 240 Kt	
50 dBa		
		-5 mph de vent dans les
	arbres à 50'	
40 dBa		
30 dBa		-calme d'une maison à
		5 h 30

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

CLASSIFICATION DES HYDROBASES

Le code de l'Aviation Civile classe en fonction de leur utilisation, les hydrobases en 3 catégories: **A**, **B** et **C**. Cependant la prise en compte des considérations suivantes conduit à écarter les hydrobases de catégorie **A** et **B** plus spécialement destinées à une utilisation par les gros hydravions de transport qui n'existent plus (fig 3).

Aujourd'hui, la majorité des hydravions encore en service peuvent se satisfaire des caractéristiques des hydrobases de catégorie **C** qui vont être développées dans ce document. Il est à noter que pour les hydrosurfaces, vu leur caractère occasionnel, l'utilisation d'installations nautiques existantes peut suffire dès lors que leurs caractéristiques correspondent à ce qui est défini dans ce document (voir liste).

Considérant que les hydravions actuellement en service sont essentiellement des appareils légers, de masse inférieure à 5,7 t et à faible tirant d'eau, une "hydrosurface" peut définir une quatrième classe (l'utilisation d'un hydravion peut se faire dans un milieu naturel, sans aménagement particulier). Une hydrosurface n'implique pas forcément des besoins d'accès direct aux rives, tous transferts pouvant être effectués à flot.

Assurer une accessibilité d'une hydrobase en toutes circonstances est pratiquement impossible compte tenu des difficultés d'installation et de maintien en place d'équipements d'aides radioélectriques à l'approche et à l'amerrissage. Aucun dispositif d'aide à l'amerrissage fiable: **ILS**, balisage nuit ou même **VASIS** n'est actuellement disponible.

Aussi le présent document vise-t-il essentiellement à donner les recommandations générales nécessaires à la conception et à l'aménagement d'une hydrobase de catégorie **C**, utilisable dans les conditions de vol **VFR**. Il y sera précisé les différences importantes avec les hydrosurfaces et les plates formes ULM. On notera comme différence essentielle, la notion de base, qui sous entend la présence d'une infrastructure à terre. Par rapport à la notion de surface, qui sous entend seulement la possibilité pour les hydravions, de décoller et d'amerrir sur un plan d'eau sans installation aéronautique propre.

TYPES D'UTILISATION D'UNE HYDROBASE ou une HYDROSURFACE

Comme un aérodrome, une hydrobase pourra être exploitée comme centre d'affaires ou de loisirs. Toutes les activités aériennes pourront y être pratiquées comme les vols de formation, d'entraînement, de travail aérien, de tourisme, ou commerciaux. Toutes les opérations d'entretien se rattachant à l'hydraviation pourront y être effectuées, le tout sans interférer avec l'activité d'un port, d'une marina ou d'un aéroport.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

SELECTION DU SITE

En dehors des facteurs aéronautiques habituels, l'utilisation d'une hydrobase ou d'une hydrosurface se justifie par une isolation géographique, le manque d'aérodrome proche, une activité particulière et l'attrait touristique d'un site ou de ses environs.

Il faudra alors prendre en considération les contraintes propres au site tant pour la surface que pour son aérologie ainsi que la qualité des fonds. La présence de débris flottant sur la surface sont aussi à prendre en considération.

La proximité d'un aérodrome ou d'un aéroport ne constitue pas un obstacle (cf hydrobase de BERRE / MARINIANE qui connaît un trafic relativement important avec l'entraînement des hydravions de la protection civile). Cela peut même au contraire être un gros avantage compte tenu de la possibilité de pouvoir utiliser une grande partie des installations. Il sera alors seulement nécessaire de prévoir les installations spécifiques comme par exemple les pontons, quais, rampes, etc.

LOCALISATION

La localisation d'une hydrobase ou d'une hydrosurface sera influencée par:

- Le nombre d'appareil basés,
- L'accessibilité des rives et l'accessibilité du plan d'eau par voie terrestre,
- Les conditions aérologiques locales,
- Les autres disciplines pratiquées sur le plan d'eau,
- Les nuisances dans les zones peuplées, les concentrations d'oiseaux,
(pour ces deux derniers éléments, une information et une coordination avec les autres usagers doivent être envisagées),
- L'importance du relief ou des obstacles environnants,
- Les variations de niveau de surface pour les plans d'eau soumis aux marées et pour les lacs de barrage,
- La qualité de stabilité des fonds,
- La présence et l'importance des débris flottant qui peuvent être charriés,
- En hiver, le gel et l'enneigement.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

EMPLACEMENT ET ORIENTATION DES SURFACES

Le choix de l'orientation et du nombre de directions indépendantes, le débit maximal des axes ou chenaux d'amerrissage et de décollage sont influencés par les mêmes facteurs que ceux applicables aux aérodromes terrestres, auxquels s'ajoutent cependant des considérations propres aux hydravions et à leur mise en œuvre.

La forme idéale pour l'aire d'amerrissage et de décollage est un grand carré ou cercle omnidirectionnel, (au Canada, pays où l'on trouve le plus grand nombre d'hydrobases actuellement, sauf cas rare, les zones d'opérations sur l'eau n'ont pas de formes définies autre que celles du plan d'eau lui même). C'est cette notion de surface qui est toujours utilisée en France sur les hydrobases de Berre (Marseille) et de Biscarrosse-Parentis (fig 5).

La notion de surface sera toujours préférable sur les lacs ou les grandes étendues d'eau. Des axes ou des chenaux seront utilisés sur les fleuves ou les rivières.

Sur une surface on pourra par contre donner des axes d'utilisation préférentielle. Mais le pilote doit toujours pouvoir choisir sa direction en fonction des conditions du moment, ceci pour avoir toutes les garanties de sécurité.

Sur une rivière ou un plan d'eau étroit ou encaissé, les chenaux pourront être, soit des segments de droite, mais aussi des courbes. On pourra donc sans aucune difficulté suivre les méandres d'une rivière.

Dans tous les cas, les paramètres à intégrer dans l'étude seront:

- Le courant:

Des courants forts ne permettent pas une utilisation normale du site par les hydravions. La valeur maximale admissible et de l'ordre de 9 à 13 km/h (5 à 7 noeuds)

Au delà il y aura de grosses difficultés pour effectuer toutes les manœuvres jaugées.

On évitera les zones où se rencontrent plusieurs courants.

On choisira de préférence des zones où le courant est inférieur à 5,5 km/h.

En présence de courants, les espaces de manœuvres seront majorés notamment là où s'effectuent les manœuvres d'appontement ou tout autres manœuvres jaugées.

- Le vent:

On choisira toujours des axes dans le sens des vents dominants.

Généralement le vent épouse les formes du relief et sera par conséquent dans l'axe des vallées. Sur les lacs, si le relief des berges est élevé, le vent peut générer des rabattants (fig 6).

- Le vent traversier:

Si la nécessité d'un coefficient d'utilisation élevée se fait sentir, plusieurs orientations d'axes doivent être choisies.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

- La réflexion du soleil:

Celle ci peut entraîner des limitations d'utilisation à certaines heures de la journée dans le sens Est Ouest.

DIMENSIONS DES AIRES D'OPERATIONS

Seront considérées ici, les deux allures principales pour les hydravions à flot. C'est à dire : les manœuvres dites à grandes vitesse (déjaugées: décollages, amerrissages et hydroplanage), et les manœuvres à basses vitesses (jaugées: taxiages, appontements, et en général toutes les manœuvres à proximité des infrastructures terrestres).

DELIMITATION DES SURFACES A GRANDES VITESSES

Dès que le plan d'eau le permet, on privilégiera toujours une aire d'évolution à grandes vitesses avec, éventuellement définis à l'intérieur, un ou plusieurs axes d'utilisation préférentielle. La délimitation de telles surfaces est en général déterminée par les limites des hauts fonds. C'est la ligne d'isoprondeur de 1,5 m qui est généralement retenue, à condition que celle ci soit à l'extérieur de la bande des 300 m où la vitesse est limitée à 5 noeuds.

Balisage:

Lorsqu'il est nécessaire de limiter dans des zones particulières les mouvements des hydravions du fait de la présence de bateaux, de planches à voile, ou autre, des bouées marines seront mises en place. Dans tous les cas on limitera, de préférence, ce balisage aux zones où les hydravions ne doivent pas accéder.

La délimitation de ces zones est faite en accord avec les préfectures maritimes ou les services de navigation territorialement compétent. Le nombre et la couleur des bouées (généralement jaune) sont déterminés par ces services et par le service des phares et balises.

IL EST FORTEMENT DECONSEILLE, DE MATERIALISER SYSTEMATIQUEMENT LES AIRES OU LES CHENAUX DE DECOLLAGE ET D'AMERRISSAGE.

En effet, les vagues dues au vent ou les vagues de sillages, comme la présence d'objets flottants peuvent imposer un changement de direction brutal. Une bouée devient alors un obstacle

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

dangereux risquant de crever la coque ou les flotteurs et de provoquer la perte de l'appareil et de ses occupants. En réalité les hydrobases dans le monde qui possèdent de telles délimitations sont très rares, (on y déplore des accidents dus justement à la présence de ce type de balisage). Un balisage n'a de sens que si des opérations de nuit sont prévues et de ce fait, il s'agit de bouées lumineuses. En outre, il semble difficile de pouvoir maintenir un balisage par bouées de manière sûre et satisfaisante lorsque la profondeur est importante ou lorsque le niveau de la surface est fortement variable au cours de l'année.

Quelques panneaux judicieusement placés sur la berge et une information sérieuse dans les ports et les accès au plan d'eau peuvent éviter tous les problèmes de cohabitation entre les hydravions et les autres usagers.

Pour les pilotes, la matérialisation des axes peut être obtenue par des amers existants ou éventuellement par des poteaux situés au sol sur les rives. Ils seront marqués de bandes rouges et blanches, alternées de 1m de largeur et visible d'au moins 500m.

Toutefois si un balisage s'avère indispensable, celui ci devra également être visible d'au moins 500 m autant à flot qu'à terre.

Longueur;

La longueur de base de l'axe d'utilisation d'un plan d'eau au niveau de la mer à une température standard de 18°C, sans courant est de 750m à 2000m. Les coefficients de correction sont identiques à ceux utilisés pour les aérodromes terrestres (cf 2ème partie titre 1 chapitre 2).

Les longueurs seront majorées de 7% par 1000' d'élévation par rapport à la mer.

Les longueurs seront majorées de 1% par nœud de courant traversier et de 4% par nœud de courant longitudinal.

Il est à noter cependant que la plupart des hydravions utilisés à l'heure actuelle, ont des performances de décollage meilleures que celles des modèles terrestre équivalent (hélice différente).

Dans le cas où la longueur corrigée n'est pas disponible, une étude appropriée permet de déterminer si l'utilisation en toute sécurité d'un axe plus court est possible, compte tenu des vents, du courant et des possibilités des machines utilisées (décollage en rond ou en courbes), l'axe choisi ne devra pas avoir une longueur inférieure à 70% de la longueur corrigée.

Cas des surfaces miroitantes:

Un plan d'eau peu venté et sans courant présente une surface miroitante. Dans ces conditions particulières il n'y a plus de références d'altitude possible. La longueur de base sera alors doublée: (les performances au décollage sont diminuées par un effet de succion).

Les approches seront calculées avec une pente très faible similaire à celles utilisées pour les approches de nuit.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

TRAJECTOIRES D'APPROCHE DES HYDROBASES

La trajectoire d'approche est libre d'obstacle et rectiligne. Elle s'étend jusqu'à 3000 m au moins de la zone de contact avec une pente de 2,5%. Les approches se font de préférence au dessus du sol (meilleurs repères visuels).

Sur une surface plus petite, des pentes plus importantes sont acceptables, 5% étant considéré comme la limite.

DIMENSIONS DES BASSINS

Largeur:

Dans le cas d'une aire étroite (lac encaissé, rivière, fleuve), la largeur devrait être d'au moins 60m, 100m est la limite sous laquelle il est préférable de ne pas descendre en présence de courant

Profondeur:

Pour une utilisation permanente, la profondeur du site est d'au moins 1,5m en tous points par rapport aux basses eaux. La profondeur du bassin peut être de 1m si l'on utilise que des monomoteurs.

BASSIN DE VIRAGE

A chaque extrémité des axes de décollage et d'amerrissage, il faut pour faciliter les manœuvres une surface de 60m de rayon et de même profondeur que l'aire principale. Une garde de 15m sera préservée autour des obstacles afin de protéger les évolutions en cas de vents forts ou de courant. Ces bassins peuvent être situés dans les bandes de limites des 300m, mais dans ce cas les manœuvres se feront jaugées.

CHENAUX DE CIRCULATION

Des chenaux de circulation peuvent relier les bassins de virages, les aires d'évolution à grandes vitesses ainsi que les aires de mouillage ou les installations à terre. Leur rôle est d'assurer un écoulement du trafic si celui ci est important. Ils auront une largeur minimum de 40 m, 45m ou plus si nécessaire. La garde de protection sera la même que celle des bassins de virage.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

DELIMITATIONS DES SURFACES A BASSES VITESSES

AIRES DE MOUILLAGES (parking sur l'eau)

- Situation:

On recherchera toujours des zones abritées des vents, des vagues, des courants. Elles seront placées de façon à pouvoir y intervenir rapidement. Elles seront conçues de manière que l'on puisse y circuler facilement avec les hydravions, notamment pour les approches de bouées face au vent. L'aire de mouillage sera éloignée des autres installations de façon à ne pas engendrer d'interférences avec les autres activités de la base.

- Taille du bassin:

La taille sera définie en fonction du nombre d'appareils envisagés et de leur encombrement.

- L'espace nécessaire autour du mouillage sera prévu de façon à ce que l'appareil soit libre de se déplacer autour de son corps mort, pour se mettre face au vent. On tiendra compte des variations de niveaux de la surface pour les mouillages permanents.

- Philosophie:

A cause de la variété de structures qui ont été utilisées de manière satisfaisante dans des pays et régions variées, ne seront cités que les principes généraux de réalisation.

- Corps mort:

Si cet équipement est conçu pour être utilisé pour de petites périodes, il devra pouvoir être retiré facilement. A efficacité égale, il est préférable d'utiliser des corps mort plats et de grande surface. Ils seront munis alors d'un anneau d'amarrage sur le dessus, ainsi que d'un anneau de relevage implanté sur la périphérie.

- Si cet équipement est conçu pour être permanent, il faudra alors employer des matériaux qui résistent à la corrosion, en veillant à leurs propriétés électriques (corrosion électrochimique). Il faudra également se soucier des problèmes d'algues, animaux et autres moisissures qui peuvent envahir les mouillages.

- Les corps mort permanents doivent peser de 100 kg à 275 kg, pour les hydravions légers. Ils ne devront pas pouvoir rouler ou glisser sur les fonds. Pour les appareils de plus de 5700 kg, les corps mort peuvent être réalisés avec des barres d'acier ou des billaux de bois maintenus ensemble par des tubes de 5 à 7,5 cm de diamètre et peser un minimum de 1000 kg. Des blocs de pierre ou de béton peuvent également faire l'affaire s'ils remplissent les mêmes conditions.

- Les bouées seront de couleurs voyantes et de petite taille, 20 à 30 cm de diamètre est suffisant. Ceci afin de permettre à la bouée de glisser entre les flotteurs ou sous la coque sans les endommager, ni d'être heurtée par les hélices. Leur volume devra pouvoir supporter le poids des lignes d'amarrage ainsi que celui des accessoires éventuels d'équipement (lumière, fanion, etc).

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

- Dimension du mouillage:

La longueur doit être d'au moins 6 fois la profondeur du bassin au hautes eaux (fig 7).

-Espacement entre deux corps mort:

Pour les appareils à deux flotteurs, l'espacement ne doit pas être de moins de deux fois la longueur de la plus grande ligne de mouillage, plus quarante mètres. Pour les appareils de plus grandes dimensions ou les appareils à coque on ajoutera 30 m supplémentaire. La ligne aura un diamètre de 6,5 mm minimum pour résister aux charges de machines de masse inférieure à 1500 kg. On passera à un diamètre de ligne de 13 mm pour les machines de plus de 6800 kg (fig 8).

-Les ancres:

Les ancres qui sont utilisés pour les hydravions, sont des ancres de marine classique légères et pliantes. Un matériel de dotation de la base est utile pour pouvoir effectuer des mouillages d'urgence, provisoires ou supplémentaires. Il est recommandé dans ces cas d'utiliser des ancres d'un poids minimum de 2,5 à 4,5 kg.

EMPLACEMENT ET ORIENTATION DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES

EMPLACEMENT DES ZONES D'ACCOSTAGE

Il faudra là aussi, tenir compte de l'influence des courants, du vent, mais aussi des variations de niveau de la surface.

Les zones d'accostages devront être protégées des vagues, en particulier de celles des bateaux.

Ces zones seront également protégées des débris flottant là où il y a du courant.

Elles pourront être de types et formes variées: plage de sable, slip, et rampes en bois, acier ou béton, etc.

TYPES D'AMENAGEMENT

En général, si le niveau ne varie pas de plus de 40 à 60 cm on utilisera de préférence des structures fixes.

Au delà de 1m, il sera nécessaire de prévoir des moyens de levage des appareils et des structures flottantes. La conception des rampes, des slips, des bassins et des quais sera adaptée en conséquence. Les rives pourront être stabilisées, mais de préférence avec des éléments en bois.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Les installations à terre auront en général de multiples fonctions:

- Assurer le chargement et le déchargement des appareils à terre ou à flots.
- Le parking des appareils à terre ou à flots.
- On y trouvera: Les hangars, les bâtiments administratifs et commerciaux et en général tout ce qui peut se trouver sur un aérodrome terrestre. D'où l'intérêt pour une hydrobase qu'elle soit implantée à proximité d'un aérodrome existant, pour bénéficier d'un maximum d'installations communes.
- Il y aura toutes les facilités pour sortir les appareils de l'eau, les laver à l'eau douce et assurer leur maintenance.

- Caractéristiques:

Les caractéristiques sont en fait variées et très différentes, et pourront aller d'un simple ponton en bois ou une plage, à toute la gamme d'installations aéroportuaires classiques.

- Dimensionnement:

Pour sélectionner le site à terre, on emploiera les mêmes critères que pour un aérodrome terrestre. Pour les installations à flots, on emploiera sensiblement les mêmes critères que pour les surfaces d'évolution.

- La taille de l'aire d'opération sera définie par les appareils utilisés et leurs performances. Les conditions aérologiques et géographiques du site influent aussi sur les choix à venir.

ZONE DE SERVITUDES (fig 9)

Cette zone sera aménagée soit pour la mise à l'eau ou hors d'eau des hydravions à l'aide d'une grue fixe ou mobile à grande flèche pour les hydravions de moins de 15 t.

Cette zone sera constituée d'une plate forme, limitée par un quai, surplombant un bassin.

Ce bassin sera orienté de façon à ce qu'il soit protégé des vents et des vagues.

Sa profondeur devra autant que possible être d'au moins de 4 m, pour permettre les manœuvres de retournement d'un appareil après un capotage.

SLIPS (fig 10 ,11)

Cet équipement en bordure de rive, à plan incliné, constitue un parking à flot ou à sec à un faible coût.

Il ne donne pas d'accès à terre au delà de la rive.

Ces équipements sont installés là où le niveau de l'eau ne varie pas beaucoup (- de 60 cm).

Ils sont constitués soit par des planchers inclinés ou par des petits bassins individuels taillés dans la berge.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

La partie la plus profonde sera de 60 cm à 1m de profondeur, la partie haute sera toujours émergée.

La longueur sera de 1m à 1,2 m de plus que la longueur des flotteurs ou de la coque.

Ils protégeront les appareils des vagues.

Des défenses en polystyrène ou de vieux pneus protégeront les faces intérieures.

Des anneaux d'amarrage complèteront le dispositif pour protéger des vents forts.

Des slips en bois peuvent équiper des pontons fixes à leur extrémité ou sur leur longueur.

RAMPES (fig 12)

Les rampes sont utilisées pour la mise à l'eau ou la sortie des hydravions sur leur ber, et pour les amphibies pour leurs évolutions autonomes.

Elles donnent accès d'un coté au plan d'eau, de l'autre à la plate forme de manœuvre, aux parkings et en général à toutes les installations au sol.

Les rampes varient énormément en taille, en constitution et en méthodes de construction.

- **Implantation:** Un minimum de 30 m sans obstacle est nécessaire tout autour, aussi bien à terre qu'à flot, ceci pour pouvoir évoluer au moteur. L'approche de la rampe, à flot, se fera normalement dans l'axe de celui ci . Il faut donc que cet axe soit matérialisé par un marquage au sol et en arrière par un marquage vertical (la manche à air peut parfaitement convenir ou un poteau).

- Une bouée peut matérialiser cet axe, pour les manœuvres de descente, mais il faut qu'elle soit assez éloignée pour être efficace.

Les abords de la rampe seront dégagés de façon à permettre, en cas de fort vent traversier, d'échouer volontairement l'appareil en toute sécurité.

- Latéralement et sur toute sa longueur, la rampe sera dégagée sur une largeur de 15 m de tout obstacle de plus de 20 cm de haut (pour donner un dégagement suffisant aux ballonnets des appareils à coque amphibies). Ils seront dans tous les cas frangibles.

- **Conception:** Fabriquées en bois, en béton ou toute autre matière, elles devront être suivant le cas fixées au fond et assises sur un sol stabilisé.

Des rayures en diagonales ou transversales peuvent être aménagées pour faciliter l'antipatinage. Elles seront exemptes de tout boulon ou clou, d'une épaisseur maximum de 2,5 cm, de façon à ce que les coques puissent y glisser sans être endommagées.

Des anneaux d'amarrage peuvent être scellés sur les bords.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

DIMENSIONS

- **La pente:** Elle est d'environ 15% . Une utilisation par des amphibies demandera une pente faible. Le risque étant que, lorsque l'appareil commence à flotter, l'arrière de la coque (ou des flotteurs) racle la rampe et soit endommagée. Quand l'appareil flotte la pente de la rampe ne doit pas être plus forte que la ligne qui joint le point de contact de la roue avec celle-ci et la partie inférieure de la queue des flotteurs.
- **La largeur:** Elle est couramment de 9 à 12 m, pour faciliter les opérations par vent de travers. 4,5 m est un minimum pour les petits appareils si cette rampe est installée dans une zone à l'abri des vents. Elle sera alors généralement utilisée, dans ce cas, avec un ber. Dans le cas contraire cette cote minimum sera majorée de 1,5 m.

UTILISATION

Les rampes devront pouvoir être utilisées soit par des amphibies de manière autonome, ou par des bers tirés par treuil ou un véhicule, ou par des chariots élévateurs (fig 13,14,15).

LES QUAIS OU PONTONS

- **Situation:** Ils seront implantés dans une zone protégée du vent, des vagues et des courants.
Les quais ou pontons fixes ne seront utilisés que si la surface ne subit que des petites variations de niveaux.
- **Conception:** Un minimum de 30 m autour du ponton doit être libre de tout obstacle immergé et émergé. Ils devront être libre d'accès pour les hydravions des deux côtés. Les appareils seront amarrés de préférence du côté interne du ponton pour être abrités des vagues. Les manœuvres d'arrivée se font de préférence face au vent.
La circulation des appareils à proximité d'un ponton doit pouvoir se faire à un minimum de 18 m. L'axe de circulation doit être sûr à 1/2 envergure plus 5 m. Au delà ce sont les conditions du site qui déterminent les dégagements.
La surface des pontons doit être libre ainsi que les côtés sur 6,5 m de long pour donner les dégagements nécessaires en hauteur pour le passage des ailes.
Ils seront protégés par des pneus, l'idéal étant des bandes de bois sur toute la longueur.
L'espacement entre deux appareils sur le même ponton sera d'environ 10 m s'ils sont manipulés à la main, 18 m autrement.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

- **Configuration:** Les quais ou pontons flottant ou non seront en général de configuration droite mais également en forme de courbes, de **L** ou de **T**, mais c'est la conception en **Y** qui offrira le plus de possibilités d'accostage en fonction des vents.
- **Considérations générales:** Toutes les constructions, principalement celles en bois, doivent être protégées des attaques chimiques et organique (corrosion, insectes, micro-organismes, etc).

LES QUAIS OU PONTONS FIXES (fig 16)

Ils ne sont utilisés que si la surface ne subit que de petites variations de niveaux. Les structures seront en général de préférence en bois, en acier ou en béton.

NOTA: dans les zones à fort enneigement, il faudra pouvoir glisser deux câbles sous les coques, entre deux pontons, pour empêcher l'hydravion de couler sous le poids de la neige.

LES PONTONS FLOTTANT (fig 17)

C'est le système le plus souple et qui peut être installé dans toutes les conditions. Leur amarrage doit résister aux effets du vent, des courants mais aussi de la poussée des machines.

- **Constitution:** Le plus souvent ils seront constitués d'un assemblage de petites cellules de 3 à 4,5 m de long conçues pour supporter une charge de 1100 kg pour un hydravion léger.

Ils devront pouvoir recevoir deux appareils ou plus.

Pour les appareils plus gros, les pontons seront plus longs de 2 m et devront résister à une charge de 2300 kg.

La constitution des pontons pourra varier en fonction de ce qui est disponible localement.

- **Dimensions:** Les dimensions sont déterminées par le nombre d'appareils à accoster simultanément. Les normes employées seront les mêmes que pour les pontons fixes;
pour un accostage latéral, on comptera la longueur de l'appareil plus 6 m
pour un accostage perpendiculaire, on comptera une envergure plus 3 m
La largeur sera fonction de la circulation prévue, et si elle est importante une bande limite d'accès sera tracée sur celui ci.
Dans tous les cas, des panneaux d'informations seront apposés à l'entrée de chaque ponton avertissant du danger potentiel dû aux hélices des appareils.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

AIRE DE NOYAGE

Il peut être aménagé sur une plage une zone où l'on pourra couler volontairement les machines à flotteurs en cas de très forte tempête.

Cette zone devra avoir des fonds de l'ordre de 30 à 40 cm de façon à ce que , appareil coulé, le niveau de l'eau soit plus bas que la hauteur des ponts des flotteurs.

Cette zone peut également le reste du temps, être employée, comme zone de maintenance à flots.

DISPOSITIFS SPECIAUX

Il existe également d'autres dispositifs qui peuvent être utilisés, mais qui sont moins répandus pour un usage courant.

- **Les élévateurs hydraulique:** Appareil qui permet de soulever au dessus de la surface de l'eau un hydravion à à l'aide d'un portique actionné par des vérins (fig 18)
- **Les barges:** Equipement plat qui peut se déplacer soit de manière autonome ou remorquée. elles peuvent être employées comme ponton flottant (fig 19).
- **Les slips articulés:** Ce type d'équipement à la forme d'un quai en U , le slip étant articulé au fond permet un relevage de celui ci, et de mettre en cale sèche un hydravion (fig 20).
- **Les slips à plateau:** Ce type de slip dispose d'un plateau tournant pour pouvoir faire faire demi-tour à l'hydravion qui se trouve dessus (fig 21).

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

SIGNALISATIONS

- **Signalisation en vol:** Le logo hydro (fig 22), peut être utilisé, peint sur des aires dégagées comme par exemple le toit d'un hangar, la rampe, ou tout autre surface plane. Cette signalisation sera aussi reportée sur la documentation aéronautique.
- **Signalisation à flot:** Si le logo est peint sur la rampe, il peut être visible aussi de la surface. Autrement on peut utiliser un drapeau avec le même signe qui sera installé sur un mât spécifique. Celui-ci peut également être le poteau d'indication d'axe de la rampe.
- **Signalisation à terre:** On utilisera toujours le même insigne pour les informations à l'attention du public. Il devra en plus, être donné toutes les consignes de sécurité par des panneaux spécifiques, notamment à proximité des installations utilisées par les hydravions, si celles-ci leur sont ouvertes (fig 23).
- **Signalisation à l'entrée de chaque ponton:** Aucune personne ne devra pouvoir se trouver sur un ponton au moment du départ ou de l'arrivée d'un hydravion que si elle est accompagnée par un spécialiste des techniques d'appontement. Un panneau de mise en garde sera apposé à chaque entrée de quai ou ponton (fig 24).

AVITAILLEMENT

Pour les hydrobases: Là où un avitaillement est prévu, un minimum de précautions seront nécessaires pour minimiser les risques de pollution des réservoirs des hydravions et de la surface, ainsi que des risques d'incendie ou d'explosion.

Pour avitailler les hydravions, il sera préférable d'utiliser un ponton spécial, qui sera facilement identifiable du large (fig 25). Les installations spécifiques à la livraison de carburant devront respecter les mêmes normes que celles d'un aérodrome terrestre. Toutes les tuyauteries souples doivent être installées sur un système à enrouleur de façon à éviter à celles-ci de tomber à l'eau. Toute l'installation devra être mise au même potentiel électrique. L'appareil devra pouvoir aussi être connecté. L'accès du ponton sera interdit aux personnes qui ne sont pas nécessaires aux opérations d'avitaillement.

Un système de boudin flottant pourra être mis à disposition à proximité de la zone pour contenir un déversement accidentel de carburant (fig 26).

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES

FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Pour les hydrosurfaces: Les opérations d'avitaillement étant potentiellement beaucoup plus rares, une installation permanente ne se justifie aucunement. Les matériels couramment utilisables seront en général des fûts de 200 l ou de petits réservoirs (moins de 1000 l) asservis à une petite pompe à main ou électrique de 12 v (fig 27). De ce fait si un déversement accidentel de carburant se produit, il ne pourra s'agir que de très petites quantités, qui s'évaporeront très rapidement.

Une mise au même potentiel électrique doit quand même être assurée.

Si un plein ne peut être effectué au moyen de bidons, il est préférable d'utiliser de petits volume (10 l max). La quantité de carburant qui peut tomber à l'eau sera alors limitée.

Dans ce cas, on devra employer un entonnoir munis d'une peau de chamois à l'intérieur, pour filtrer l'eau de condensation. Tous les bidons devront être mis en contact avec l'appareil avant d'être vidés dans les réservoirs.

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Liste des principaux appareils en service

Appareils à coque

<u>GRUMMAN:</u>	Albatross
	Mallard
	Goose
	Widgeon
<u>CONSOLIDATED</u>	Catalina
<u>REPUBLIC</u>	Sea bee
	Twin bee
<u>LAKE</u>	Buccaneer
	Renegade
<u>THURSTON</u>	Teal

Appareils à flotteurs

<u>CESSNA</u>	140	170
	150	172
	180	185
	206	207
	208	
	L 19	
<u>PIPER</u>	J3	
	PA 11	
	PA 12	
	PA 18	
	PA 20	
	PA22	
	PA28	
	PA 32	
<u>BELLANCA CHAMPION</u>	SCOUT	
	CITABRIA	
<u>MAULE</u>	M 4,5, 6 ,7	
<u>BEECHRAFTS</u>	BEECH 18S	

HYDROBASES, HYDROSURFACES ET PLATES FORMES ULM

Pascal PARPAITE

Constructions amateur;

Sea hawk	Peireira Osprey
Taylord Coot	Sibille
Volmer Sportman	Esperanza
Anderson Kingfisher	Seawing

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêté du JO du 13 mars 1986
Conditions dans lesquels un hydravion peut se poser en dehors d'un aéroport
- Instructions techniques sur les aéroports civils
fas 4 bis Aéroports à caractéristiques spéciales Ch 8 " HYDROBASES"
- Advisoring circular
Ac n° 150/5395-1
FAA
- Flying a floatplanes
Marin FAURE
- Désing for flying
David THURSTON
- How to fly floats
J.J FRAY
- Il pilotaggio degli idrovolanti
Cesare BAJ
- EDO guide book
EDO corp
- Water flying
Seaplanes Pilots Association, (SPA)
- La maintenance et l'entretien des
hydravions
Pascal PARPAITE
- Guide de l'instruction en vue de
la qualification hydravion
DGAC/ SFACT
- Code VAGNON de la mer
Henri VAGNON
- Seaplanes compability issues
SPA
- Water landing directory
SPA
- Etude portant sur la sécurité en hydravion
(compétences et connaissances des pilotes)
BST Transport CANADA
- (Possibilités de survie en cas d'accidents)