



LES HELISURFACES



DOCUMENT PEDAGOGIQUE

Destiné au Programme de Formation Complémentaire
à la délivrance d'une habilitation
D'utiliser les aires de surfaces difficiles (hélisturfaces exigües)

OoOoOo

SOMMAIRE

DEFINITIONS	4
I. GENERALITES	5
1. Notion d'aire d'accès difficile	5
2. Conditions générales d'utilisation des aires d'accès difficile	5
2.1. Puissance nécessaire	5
2.2. Rappel : Principaux cas à envisager	5
a) Décollage.....	5
b) Approche	5
2.3. Précaution à l'atterrissage	6
2.4. Utilisation de l'effet du vent.....	6
2.5. Estimation de la vitesse du vent.....	6
La force de vent au sol peut cependant être donnée avec précision par radio ATIS ou TWR.....	8
2.6. Les turbulences	8
2.7. Vol à puissance limite	8
II. GENERALITES SUR LA RECONNAISSANCE D'AIRES DE POSER	10
1. Description des évolutions nécessaires aux recherches	10
2. Le cercle de reconnaissance	10
2.1. Déroulement.....	11
2.2. Examen des difficultés.....	11
a) Terrain.....	11
b) Soleil	12
c) Vent général.....	12
2.3. Choix d'un axe de travail	12
3. Passage stabilisé	14
3.1. But.....	14
3.2. Mode d'évolution (Fig. 7 et 9).....	15
3.3. Déroulement	15
a) Premier passage stabilisé.....	15
b) Second passage stabilisé.....	16
c) Passage à 90°	16
4. Décision	17
III. LA RECONNAISSANCE PRATIQUE D'AIRE DE POSER SELON LA MRAD : Méthode de Raisonnement des Approches et des Décollages	17
III. LA RECONNAISSANCE PRATIQUE D'AIRE DE POSER SELON LA MRAD : Méthode de Raisonnement des Approches et des Décollages	18
1. Evolutions	19
2. Décision	20

IV. LA RECONNAISSANCE AU SOL AVANT LE DECOLLAGE	21
1. La reconnaissance au sol avant le décollage	21
2. Déplacements et manœuvres près du sol et des obstacles (Fig. 10)	22
3. Déplacements et manœuvres près du sol et des obstacles	22
V. LA PRISE DE TERRAIN EN « U » (PTU)	23
1. Emploi	23
2. Plan de présentation	23
3. Déroulement (par vent nul) (Fig. 4)	23
4. Recherche de la précision	25
4.1. Précision dans la sortie de virage au-dessus de l'axe de la finale	25
4.2. Précision de la finale	25
4.3. Tenue du plan et réduction de vitesse	26
5. Effet du vent	26
6. La PTU angle moyen avec trajectoire de mise en place	27
VI. UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR UNE AIRE ENCAISSEE (Fig. 11, 12, 13)	28
1. Définition	28
2. Conditions particulières	28
3. L'approche	28
3.1. Angle d'approche	28
3.2. Réalisation de l'approche	29
VII. UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR UNE PENTE (DEVERS)	30
1. Définitions	30
2. Conditions particulières	30
3. L'approche et l'atterrissage	31
4. Atterrissage partiel sur une pente	33
5. Le décollage	33
VIII. PRECAUTIONS A PRENDRE DANS TOUS LES CAS D'UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR LES AIRES D'ACCES DIFFICILE	34
1. En toutes circonstances	34
2. Pendant l'approche et l'atterrissage	34
3. Pendant le décollage	34
IX. COMPLEMENTS	35
1. Détermination exacte de la puissance nécessaire avant l'atterrissage	35
2. Détermination exacte de la puissance nécessaire avant le décollage	35
3. Canevas de la MRAD sur aire de poser en campagne	36

DEFINITIONS

Le brevet de pilote privé hélicoptère vous a permis de maîtriser l'appareil et de vous poser sur des aérodromes ou des hélistations. Nous allons avec cette qualification approfondir la manière de se poser sur des hélisurfaces, ou autrement dit, un terrain, un champ en campagne, ou autres aires de posé, caractérisés par des formes et des dimensions non régulières, souvent exigües.

L'Hélistation

Surface aménagée spécialement pour recevoir les hélicoptères, à laquelle peuvent être adjoints différents services annexes : administratifs, techniques.

L'hélisturface

Toute surface non spécialement aménagée et utilisée par un hélicoptère pour les manœuvres d'atterrissage et de décollage.

L'atterrissage en campagne

Pour atterrir avec un hélicoptère hors d'une surface aménagée à cet effet, il faut :

1. être titulaire d'une autorisation permanente délivrée par la préfecture
2. avoir l'accord du propriétaire
3. que les autorités de police et de gendarmeries aient les libres accès de la propriété utilisée,
4. avertir la Direction Zonale de la Police aux Frontières. Brigade de Police Aéronautique
5. effectuer au maximum 20 mouvements par jour (décollage + atterrissage = 2 mouvements) et 200 dans l'année

Sur un aérodrome l'environnement immédiat du terrain est dégagé et les dangers connus à l'avance, car ils sont signalés sur les cartes d'approches. Pour l'atterrissage sur une hélisturface, deux cas peuvent se présenter :

- le terrain est connu par le pilote,
- le terrain est inconnu du pilote.

Dans un cas comme dans l'autre, avant d'entreprendre l'atterrissage, le pilote doit reconnaître l'environnement détaillé du terrain choisi, déterminer les effets météorologiques sur l'aire, déterminer et choisir le type d'atterrissage et de décollage, la puissance nécessaire à l'atterrissage et au décollage.

I. GENERALITES

1. Notion d'aire d'accès difficile

Dans l'étude de ce chapitre, nous considérerons qu'une aire d'accès difficile est une aire sur laquelle le déplacement de l'hélicoptère près du sol est limité soit par le relief, soit par la présence d'obstacles naturels ou artificiels. Peuvent être par exemple considérés comme des aires d'accès difficile :

- une clairière dans la forêt, ou dans un fond de vallée ou de cirque en montagne
- une cour de propriété
- un terrain en pente, etc...

Cette notion d'aire d'accès difficile serait incomplète si nous ne tenions pas compte également des conditions particulières de vent engendrées par le relief ou les obstacles.

2. Conditions générales d'utilisation des aires d'accès difficile

La proximité du relief ou des obstacles entraîne une modification des conditions du vol habituellement rencontrées sur les aires plates et dégagées.

2.1. Puissance nécessaire

L'existence d'une pente d'obstacle au décollage ou en approche exige de l'hélicoptère les possibilités correspondantes. Ces dernières ont déjà été étudiées et nous avons vu qu'à chaque type de décollage ou d'approche correspond une PUISSANCE NECESSAIRE exprimée soit en HAUTEUR DE VOL STATIONNAIRE STABILISE, soit, pendant le vol stationnaire standard, en Pouces, ou tout autre paramètre équivalent.

2.2. Rappel : Principaux cas à envisager

Les puissances nécessaires correspondantes par vent nul ou régulier sont données à titre d'exemple en hauteur de vol stationnaire stabilisé.

a) Décollage

- Aire complètement dégagée
 - ==> Décollage normal : vol stationnaire assuré à hauteur standard
 - ==> Décollage roulé : vol stationnaire assuré au ras du sol
- Obstacles sur l'axe de décollage
 - ==> Décollage oblique : puissance suffisante pour assurer le vol stationnaire hors de l'effet de sol
- Obstacles à proximité immédiate (aire fermée)
 - ==> Décollage vertical : puissance suffisante pour assurer le vol stationnaire hors de l'effet de sol

b) Approche

- Aire complètement dégagée ou obstacles assez loin du point de poser
 - ==> approche sous angle moyen vol stationnaire assuré à hauteur standard
- Obstacles sur l'axe d'approche

==> approche sous angle fort : vol stationnaire assuré à hauteur standard

- Obstacles à proximité immédiate (aire fermée)

==> approche avec atterrissage vertical : puissance suffisante pour assurer le vol stationnaire hors de l'effet de sol.

2.3. Précaution à l'atterrissage

Sur une aire inconnue et d'apparence douteuse, l'atterrissage s'effectue avec prudence en « tassant » très progressivement l'appareil par actions successives sur le pas général jusqu'à l'atterrissage complet.

Le régime moteur n'est diminué que lorsque toute certitude est acquise sur la résistance au sol.

2.4. Utilisation de l'effet du vent

Chaque fois que possible, les décollages et les atterrissages s'effectuent face au vent.

2.5. Estimation de la vitesse du vent

Certains phénomènes peuvent donner au pilote une idée assez exacte de la force du vent. Dans les cas de manœuvre à charge maximale, cette estimation est très utile.

Les moyens d'apprécier la force du vent sont nombreux et font appel à l'expérience du pilote. On peut citer :

- l'estimation d'après l'échelle anémométrique de BEAUFORT.

Chiffres BEAU FORT	Terme descriptif	Equivalent de vitesse à une hauteur standard 10 mètres au-dessus d'un terrain plat et découvert				spécification sur terre
		nœuds	mètres/sec.	Km/h	m.p.h.	
0	Calme	1	0 - 0,2	1	1	Calme. La fumée s'élève verticalement.
1	Très légère brise	1-3	0,3 - 1,5	1-5	1-3	La direction du vent est révélée par l'entraînement de la fumée, mais non par les girouettes.
2	Légère brise	4-6	1,6 - 3,3	6-11	4-7	Le vent est perçu au visage. Les feuilles frémissent. Une girouette ordinaire est mise en mouvement.
3	Petite brise	7-10	3,4 - 5,4	12-19	8-12	Feuilles et petites branches constamment agitées. Le vent déploie les drapeaux légers.
4	Jolie brise	11-16	5,5 - 7,9	20-28	13-18	Le vent soulève la poussière et les feuilles de papier. Les petites branches sont agitées.
5	Bonne brise	17-21	8,0 - 10,7	29-38	19-24	Les arbustes en feuilles commencent à se balancer. De petites vagues avec crête se forment sur les eaux intérieures.
6	Vent frais	22-27	10,8 - 13,8	39-49	25-31	Les grandes branches sont agitées. Les fils télégraphiques font entendre un sifflement. L'usage des parapluies est rendu difficile.
7	Grand frais	28-33	13,9 - 17,1	50-61	32-38	Les arbres sont agités en entier. La marche contre le vent est pénible.
8	Coup de vent	34-40	17,2 - 20,7	62-74	39-46	Le vent casse les branches. La marche contre le vent est en général impossible.
9	Fort coup de vent	41-47	20,8 - 24,4	75-88	47-54	Le vent occasionne de légers dommages aux habitations (arrachement de tuyaux, de cheminées et d'ardoises).

- l'appréciation d'après la vitesse de déplacement de la fumée par rapport au sol
- la position de la manche à air :
 - pendante (0-1)
 - flottante (2-3)
 - tendue (4-5)
 - très tendue (6-7)
- la vitesse de l'ombre des nuages
- la dérive propre de l'appareil (selon la méthode classique de reconnaissance des aires d'atterrissage)
- l'envol des oiseaux
- les fumées
- les risées sur une étendue d'eau

La force de vent au sol peut cependant être donnée avec précision par radio ATIS ou TWR.

2.6. Les turbulences

Les turbulences sont des mouvements désordonnés de la masse d'air provoqués par l'influence du relief, des obstacles ou du sol lui-même sur l'écoulement de l'air.

Elles sont généralement plus fortes à basse altitude ou à proximité des obstacles. Leurs effets sur les décollages ou la finale de l'approche ainsi que les précautions qu'elles rendent nécessaires ont déjà été envisagées.

L'intensité des turbulences est difficile à déterminer à l'avance avec exactitude, mais leur emplacement peut être prévu.

Lorsque la vitesse du vent au sol atteint une valeur suffisante, nous trouverons des turbulences dans les conditions suivantes :

- à **proximité du sol**, sous le vent des baies, des constructions, des accidents du terrain, etc...

L'étendue et la répartition de la zone turbulente dépendent des dimensions des obstacles et de l'intensité du vent :

- vent faible (Fig 1)
- vent fort au moins 15 à 25 Kts (Fig 2)

- à **une certaine hauteur**, au-dessus et en arrière des mouvements de terrain, l'importance de la zone perturbée dépend également du relief et de la force du vent. Elle est caractérisée en outre par une tendance générale rabattante de la masse d'air (Fig.3)

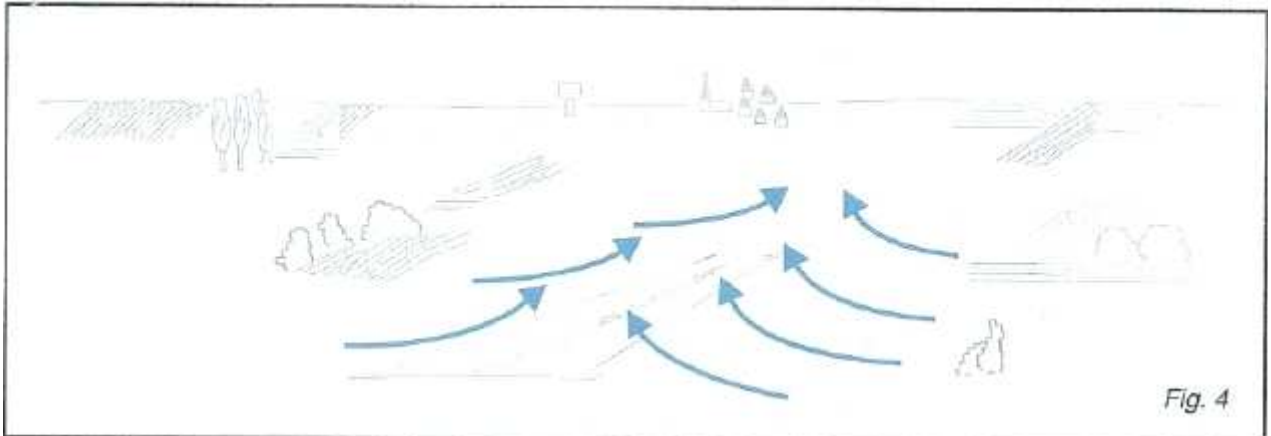
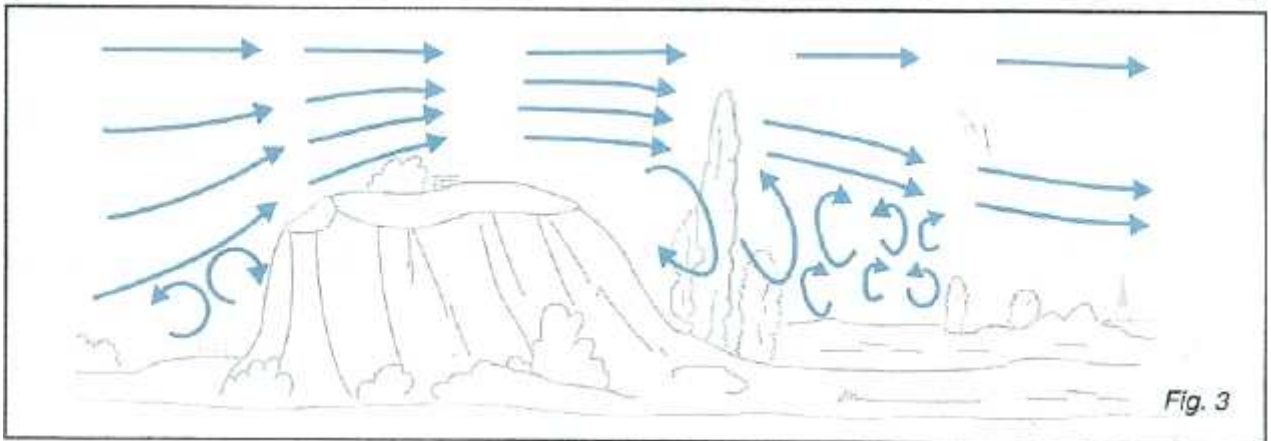
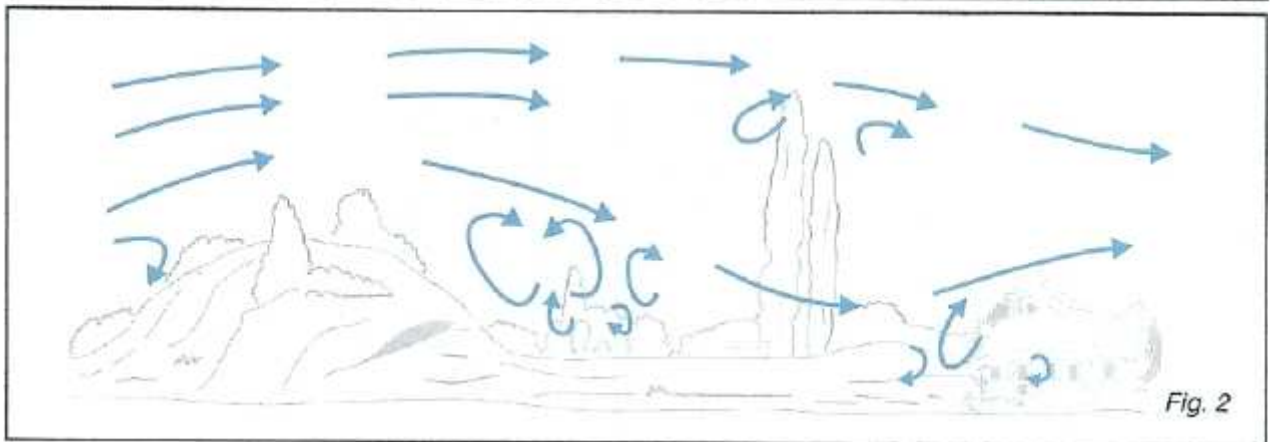
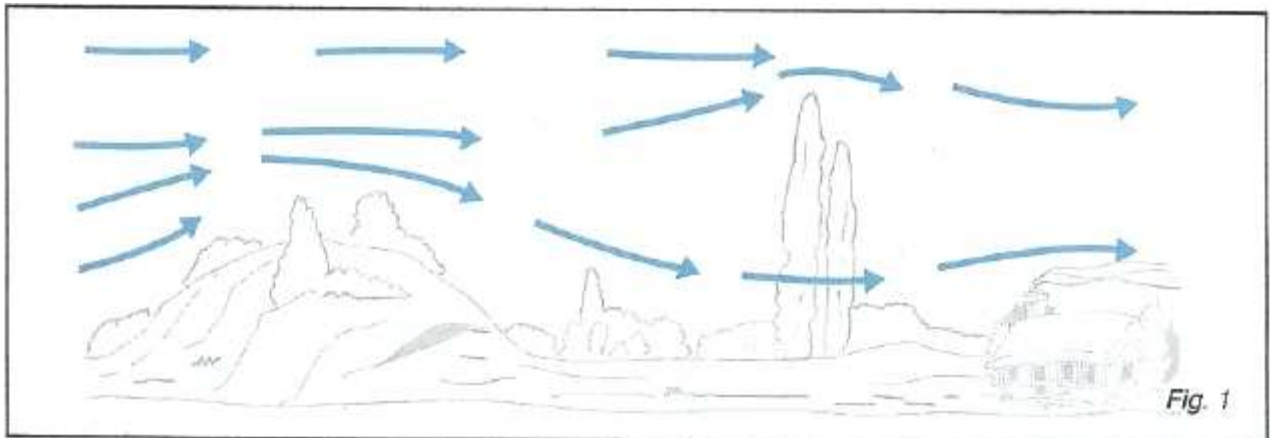
- à **basse altitude et par journée ensoleillée**, au-dessus de la séparation entre deux surfaces du sol dissemblables. Ce genre de turbulence est provoqué par la circulation « thermodynamique » de l'air entre une surface chaude et une surface plus froide (Fig. 4)

Exemple : mouvement vers le haut au-dessus de champs clairs, d'une piste. Mouvements vers le bas au-dessus des forêts, des zones situées à l'ombre.

2.7. Vol à puissance limite

Pour conclure sur les conditions générales d'utilisation des aires d'accès difficiles, nous noterons que, dans le but d'en obtenir le rendement maximal, l'hélicoptère y est très souvent employé en VOL A PUISSANCE limite, c'est à dire au maximum de ses possibilités.

De ce fait, aucune marge d'erreur n'est permise au pilote dans l'appréciation des conditions du moment et chaque fois que les circonstances le permettent, il procédera à une RECONNAISSANCE.



II. GENERALITES SUR LA RECONNAISSANCE D'AIRES DE POSER

En arrivant sur un terrain d'aviation, le pilote est parfaitement renseigné sur les conditions dans lesquelles doit se dérouler l'atterrissage (vent, axe, altitude, point de poser, etc...). Le terrain est balisé, aménagé, entretenu et souvent le guidage des appareils en vol est assuré par radio.

Avant d'atterrir sur une aire qui ne lui est pas familière, mal adaptée, et sur laquelle il n'a aucune donnée directe (balisage, fumée, etc...) ou indirecte (renseignements avant ou pendant le vol), le pilote doit, à plus forte raison, disposer des mêmes renseignements avant de se poser. Il doit aussi savoir s'il lui sera possible de repartir.

A cet effet, il analyse la situation et procède à des recherches et à des vérifications dont l'ensemble constitue la RECONNAISSANCE AERENNE de l'aire. Il effectue ensuite son atterrissage en utilisant une METHODE adaptée aux conditions du moment grâce aux renseignements qu'il vient de recueillir.

La reconnaissance est exécutée avec soin et ne doit rien laisser au hasard, notamment dans les cas difficiles ou douteux, il est souhaitable que la reconnaissance aérienne soit la plus complète possible.

La méthode exposée ici rassemble tous les procédés qui permettent au pilote seul, sans aide extérieur d'aucune sorte (fumée, drapeaux, balisages divers, radio, etc...) de rechercher et de trouver en vol l'ensemble des renseignements qu'il est nécessaire de posséder avant l'atterrissage pour assurer la sécurité et le bon emploi de l'appareil.

1. Description des évolutions nécessaires aux recherches

Les évolutions s'effectuent en affichant la VMS ou Vi légèrement supérieure et en évoluant autour de l'aire à hauteur de sécurité. Cette hauteur est fixée par les conditions de vent et le terrain, la présence éventuelle d'habitations.

Elle ne doit pas être trop faible car l'attention du pilote serait absorbée par le souci d'éviter les obstacles, ni trop haute, l'examen de la situation demeurerait imprécis.

2. Le cercle de reconnaissance

L'évolution consiste à décrire un cercle sol centré sur l'aire d'atterrissage. Cette dernière doit être vue sous un angle fort (Fig. 5).

La hauteur de l'évolution est environ de 500 ft relatifs (appréciation du pilote sans le secours de l'altimètre).

Pour que l'angle sous lequel est vue l'aire soit correct le rayon de virage doit être alors compris aux environs de 900 mètres.

Dans ces conditions, le pilote aura le temps d'étudier aisément et avec sérieux le problème posé.

Remarque : Un défaut très courant est de diminuer fortement le rayon de virage, ce qui rend le pilotage mal aisé, ne laisse pas le temps de voir, et donne une impression fautive en ce qui concerne l'importance des obstacles et l'évaluation des angles d'approche et de décollage.

2.1. Déroulement

C'est le souci premier du pilote. Avant le début du travail, il vérifie :

==> **AIR** (autres appareils en vol, oiseaux, nuages)

La SECURITE

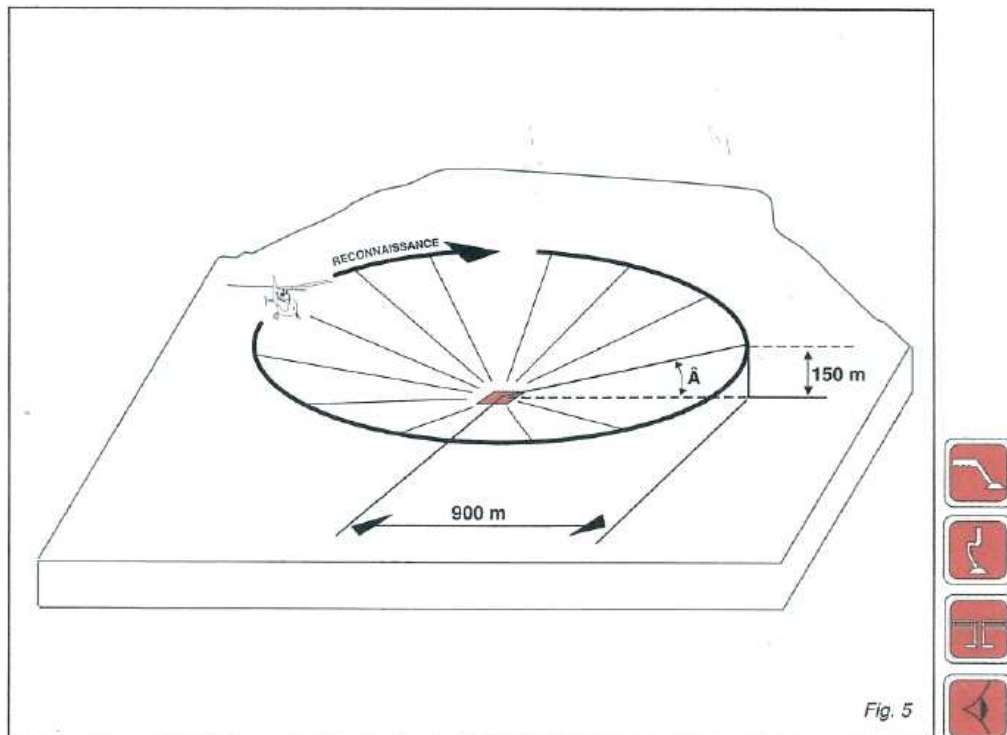
==> **SOL** (obstacles naturels et artificiels)

La sécurité sera assurée en permanence pendant toutes les évolutions

2.2. Examen des difficultés

a) Terrain

Placer la plate-forme dans son contexte, définir ses caractéristiques générales : « zone de forêts, une vallée encaissée, une région sombre et mal éclairée, forte densité de maisons d'habitations, de lignes électriques, etc... »



Noter les points caractéristiques situés à proximité immédiate de la plate-forme, afin de pouvoir la retrouver en cas d'éloignement.

Définir les secteurs d'approche et de décollage en observant, en fonction du vent s'il est connu d'entrée, les pentes d'obstacles imposées. Chercher à visualiser les zones de poser possibles en tenant compte de l'état de surface (herbes, cultures, devers, nature du sol, poussiéreux, marécageux, obstacles possibles...). Le point de poser précis sera déterminé ou confirmé s'il le peut lors du passage stabilisé.

b) Soleil

Noter la position du soleil par rapport à la plate-forme. Eviter si possible, le choix d'un axe face au soleil si celui-ci est bas sur l'horizon (hiver, matin, soir).

c) Vent général

La direction du vent peut parfois être notée au cours du cercle de reconnaissance, ou déjà connue à condition qu'il soit suffisamment établi.

Le vent a tendance à infléchir la trajectoire de l'appareil et son action doit être corrigée par l'inclinaison. Ceci peut donner une idée approximative de sa direction et de sa force.

2.3. Choix d'un axe de travail

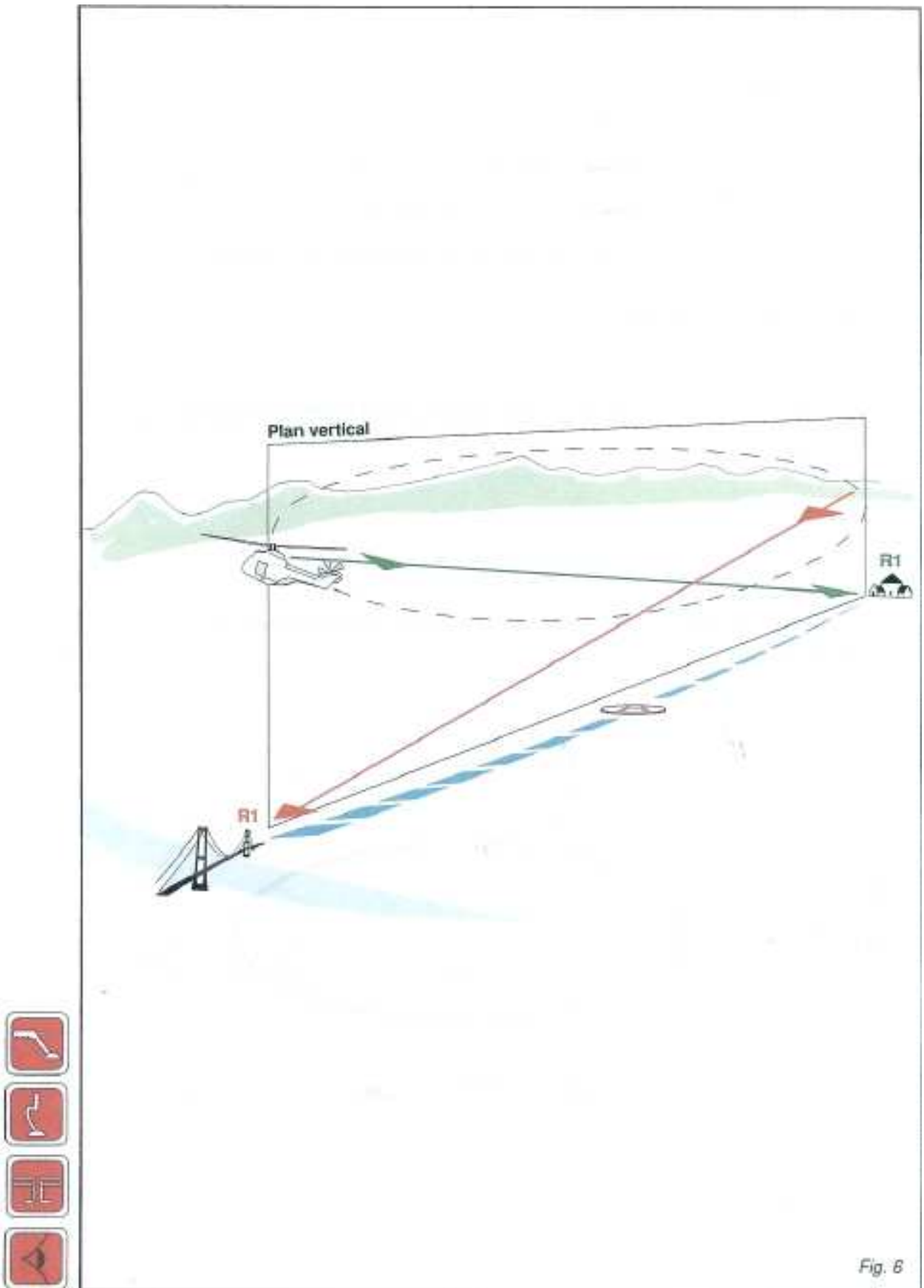
Les recherches, la direction du vent, altitude, puissance, point de poser, etc... nécessitent l'exécution de passages en palier, près du sol, sur l'aire d'atterrissage et sur un axe dégagé. La reconnaissance générale doit conduire au choix de cet axe en fonction du **relief**, du **soleil** et du **vent général** s'il a été déjà possible de l'estimer.

Cet axe est appelé : **AXE de TRAVAIL**.

Utilisé pour la recherche des informations, il deviendra peut-être l'axe retenu pour l'approche.

Il doit être matérialisé sur le terrain, soit par des points de repères caractéristiques (Fig. 6) soit en le situant par exemple dans l'axe de la vallée qui « commande » les aires, ou selon la plus grande longueur de celle-ci.

Après avoir choisi le sens du passage, évoluer pour se présenter sur l'axe de travail après une « tour de piste » bien cadré (le plus sûr moyen de ne pas perdre l'aire), se présenter en « dernier virage » à la VMS, repérer sur le terrain en avant de l'aire de poser le point de stabilisation et passer en descente. Le passage est souvent conduit à partir d'un évolution en PTU.

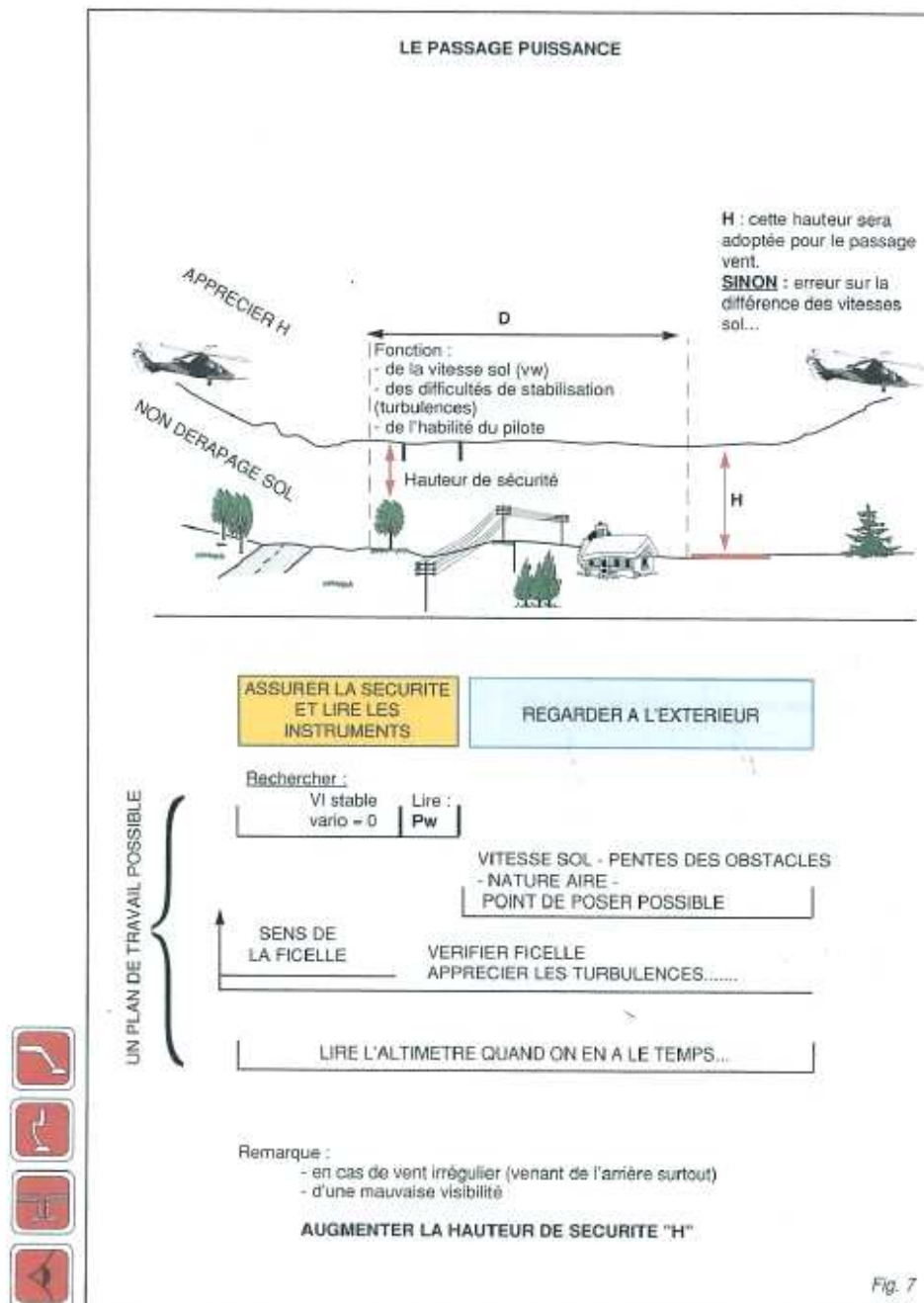


3. Passage stabilisé

3.1. But

Cette phase de l'exercice comporte un triple but :

- Etudier les effets du vent
- Etudier le point de poser et noter son altitude
- Déterminer la puissance nécessaire si celle-ci est inconnue :
 - pour tenir le stationnaire lors du poser sur la plate-forme
 - pour réaliser ensuite le décollage



3.2. Mode d'évolution (Fig. 7 et 9)

a. Le point de stabilisation se situe à environ

- 100 m en avant de l'aire vent faible ou nul
- 200 m en avant de l'aire vent arrière fort
- 50 à 80 m en avant de l'aire vent de face moyen à fort

Ces distances correspondent en fait à un temps de vol (V. Sol) compatible avec les difficultés de stabilisation du passage et les visualisations à exécuter (instruments, sol...). Ces distances peuvent être modifiées en fonction :

- de l'habileté du pilote
- des phénomènes aérologiques du moment (turbulences ou air calme)

b. Se mettre en non dérapage sol et prendre la vitesse prévue pour le passage (2/3 VMS selon le type d'appareil).

c. Noter la direction prise par la ficelle et l'action latérale du cyclique (action du vent vers la droite, vers la gauche, ou nulle).

d. Choisir la hauteur du passage afin :

- d'être le plu près possible du sol (pour voir son état)
- d'être suffisamment éloigné des obstacles pour que la lecture des instruments soit faite en toute sécurité

e. Décaler l'axe sur le côté de l'aire afin de pouvoir mieux l'observer

f. Commencer la mise en puissance afin de se stabiliser en palier, sans dérapage sol, à Vi constante et vario = 0 (ce qui nécessite la surveillance de ces instruments donc l'abandon de celle des obstacles...).

3.3. Déroulement

a) *Premier passage stabilisé*

Dès qu'une stabilisation rigoureuse est obtenue, lire et enregistrer dans l'ordre :

- 1 - Déviation ficelle
- 2 - Défilement sol (normal, fort, faible)
- 3 - Altitude lue (en déduire Z corrigée)
- 4 - Pw lue
- 5 - Point de poser

Ces renseignements obtenus, et dès la sortie de l'aire poser, reprendre la pente de montée pour revenir à l'altitude d'évolution.

Evoluer pour :

- soit se positionner sur l'axe d'approche
- soit refaire un second passage sur le même axe
- soit se positionner pour un second passage sur un axe différent

Conclusions : après ce passage, le pilote connaît :

- 1 - La puissance nécessaire au stationnaire DES et HES (voir Manuel d'utilisation de l'appareil)
- 2 - La direction du vent, la valeur approchée de la vitesse sol
- 3 - La nature du sol et la présence ou l'absence de difficultés pour poser l'appareil
- 4 - L'existence ou non de turbulences gênantes
- 5 - L'altitude approximative de l'aire

b) Second passage stabilisé

Objectif

Compte tenu des informations prises au cours du 1^{er} passage stabilisé, fournir les renseignements supplémentaires qui permettront de connaître avec précision le sens et la force du vent, ou de tout autre paramètre non déterminé au 1^{er} passage.

c) Passage à 90°

Le passage éventuel à 90° du premier est fait comme lui, en non dérapage sol. Cette méthode permet d'utiliser la ficelle pour déterminer le vent avec une bonne précision ; la direction prise par elle au cours du passage permet de dire (selon les cas) que :

- le vent est dans l'axe (de face ou arrière)
- le vent est reçu de la droite ou de la gauche

La direction prise par la ficelle au cours de ce dernier passage permet de lever le doute :

- vent de face
- vent arrière
- vent secteur avant ou arrière

La différence des vitesses sol a une importance secondaire, mais permet d'apprécier l'intensité du vent :

- vent faible = VS1 ~ VS2
- vent moyen = VS1 nettement différente VS2
- vent fort = VS1 fortement différente VS2

Remarque : ATTENTION, avant d'exécuter le passage à 90°, il y a lieu d'en matérialiser l'axe par la prise habituelle de repères.

4. Décision

Le pilote peut maintenant se poser en sécurité, en utilisant au mieux son appareil. Les renseignements obtenus forment un « TOUT » indispensable pour répondre aux questions suivantes :

SECURITE AIR SOL En permanence pendant la reconnaissance de zone !

OU ?	Point précis où je vais poser mon appareil (dévers, obstacles, etc...)
PAR OU ?	Quel axe vais-je suivre pour l'approche compte tenu du vent, des obstacles, etc ?
COMMENT ?	Quel type d'approche vais-je utiliser ? Angle fort, moyen, faible ? Dans ou hors de l'effet de sol ?
AVEC QUOI ?	De quelle puissance devrais-je disposer pour cette approche ? Aurais-je une marge de sécurité ou non ?
COMMENT PARTIR ?	Depuis quel endroit de l'aire ? Avec quelle pente d'obstacle ? Quel type de décollage ? Quelle puissance ? (Envisager éventuellement une modification de charge...)

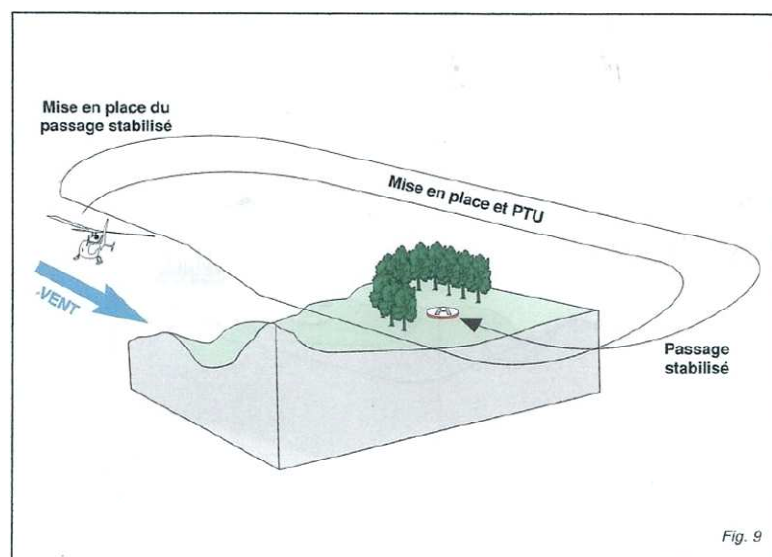


Fig. 9

III. LA RECONNAISSANCE PRATIQUE D'AIRE DE POSER SELON LA MRAD : Méthode de Raisonnement des Approches et des Décollages

Le paragraphe précédent avait pour objet de présenter dans sa totalité et dans le détail les procédés **DE RECHERCHE** en vue de réaliser en parfaite sécurité une approche sur une hélisurface en campagne, après avoir étudié tous les éléments dont la connaissance est indispensable au pilote.

Pendant, dans la réalité d'une mission, il est facile d'admettre que certains éléments sont connus d'avance ou sur place, leur manifestation est tellement évidente qu'il sera souvent inutile d'en effectuer la recherche systématique.

La méthode et les procédés de recherche étant parfaitement acquis, il sera désormais laissé au pilote toutes initiatives, afin qu'il oriente ses recherches en fonction des **ELEMENTS INCONNUS**.

Pour ce faire, il était nécessaire de fournir au pilote dès la phase de formation initiale, une **METHODE DE RAISONNEMENT**, lui permettant grâce à un **TRI SELECTIF des éléments connus et inconnus**, d'effectuer en parfaite connaissance de cause les évolutions correspondant à ses recherches. Cette méthode s'appelle la **METHODE DE RAISONNEMENT DES APPROCHES ET DECOLLAGES (M.R.A.D.)**.

La M.R.A.D. sera donc employée par le pilote à chacun de ses posés en campagne aussi bien en école que plus tard.

Sans chercher ici à être trop directif, il est cependant utile de mettre en lumière grâce à quelques exemples la manière d'aborder la M.R.A.D. à la fois dans son esprit et dans sa lettre.

1^{er} cas : Le pilote constate au départ une réserve de puissance suffisante dans la mesure où le poser se déroule dans une zone (d'altitude, de température, ou de vent sensiblement identiques), dans la mesure où la charge transportée ne variera pas (pas d'emport de passagers supplémentaires dans le cas du RH 44)

LE PILOTE SAIT : que sa réserve de puissance ne peut aller qu'en augmentant puisqu'au fil des minutes il consomme du carburant. Il n'a donc qu'un moindre souci de sa réserve de puissance.

DANS CES CONDITIONS : arrivant sur une aire de poser de campagne, il sera confronté aux seuls problèmes relatifs à celle-ci :

- sécurité (air, sol)
- détermination du point de poser
- recherche d'un axe d'approche et de décollage
- recherche exacte du vent (éventuellement)
- gêne éventuelle apportée par l'éclairage

2^{ème} cas : Le pilote décolle pour une hélisurface comportant soit des changements importants d'altitude de travail, soit des changements de charges, il sera alors confronté non seulement aux problèmes relatifs à l'aire de poser, mais aussi aux problèmes de réserve de puissance.

1. Evolutions

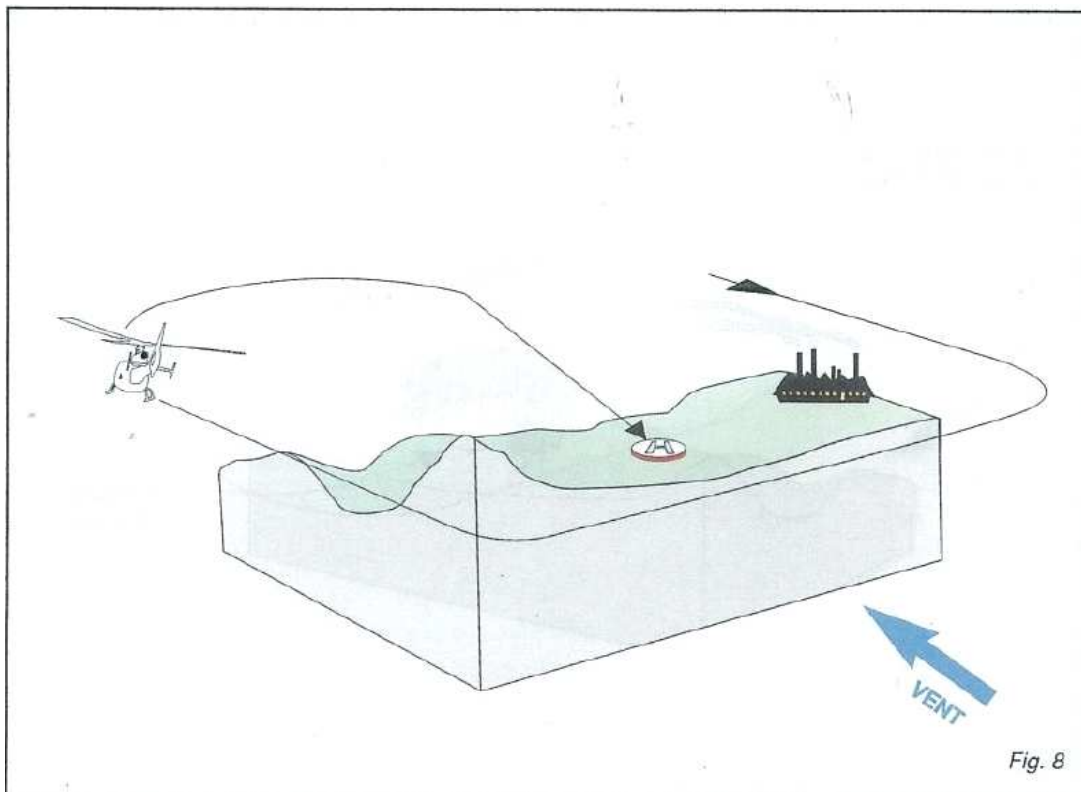
Il ne peut y avoir de schéma type puisque chaque évolution coïncide avec une recherche bien précise d'éléments inconnus du pilote, et que ceux-ci sont essentiellement variables d'une aire de poser à une autre.

Cependant, il est possible de préciser que :

- seront réalisées en effectuant un cercle
 - une recherche d'axe
 - une recherche de type d'approche
- seront réalisées en effectuant un passage stabilisé :
 - une recherche de point de poser
 - une recherche exacte du vent
 - une recherche de puissance nécessaire

Remarque : Le passage stabilisé permettant de vérifier au moins trois éléments importants, il sera possible pour le pilote dans la mesure où son passage est bien stabilisé, de vérifier des données déjà connues, par exemple : passage pour rechercher le vent, confirmation du point de poser et de la puissance nécessaire.

Quoiqu'il en soit, le pilote aura toujours intérêt, dans la mesure du possible, à choisir comme évolution la PTU, pour mettre en place une approche (Fig. 8).



De même pour un passage, la PTU peut être utilisée (Fig. 9) : outre le gain de temps réalisé, ces solutions permettent au pilote de garder constamment dans son champ de vision l'aire de poser choisie.

Toutefois, aucune impasse ne peut être faite et avant de poser, le pilote doit être en mesure de répondre aux cinq questions de la décision, et de ce fait il n'est donc pas possible de définir des évolutions types puisque (et c'est même l'**ESPRIT de la MRAD**) : le pilote a la possibilité de se poser dans la foulée (tous les éléments étant connus (Fig. 8) ou bien il est dans l'obligation d'effectuer cercle et passages (Fig.9), si tous les éléments sont inconnus CAS HABITUEL DU VOL EN MONTAGNE notamment.

2. Décision

Comme indiqué ci-dessous, le pilote doit avant le poser, être en mesure de répondre aux cinq questions de la décision lesquelles forment un TOUT:

OU ?	Point précis où je vais poser mon appareil (dévers, obstacles, etc...)
PAR OU ?	Quel axe vais-je suivre pour l'approche compte tenu du vent, des obstacles, etc ?
COMMENT ?	Quel type d'approche vais-je utiliser ? Angle fort, moyen, faible ? Dans ou hors de l'effet de sol ?
AVEC QUOI ?	De quelle puissance devrais-je disposer pour cette approche ? Aurais-je une marge de sécurité ou non ?
COMMENT PARTIR ?	Depuis quel endroit de l'aire ? Avec quelle pente d'obstacle ? Quel type de décollage ? Quelle puissance ? (Envisager éventuellement une modification de charge...)

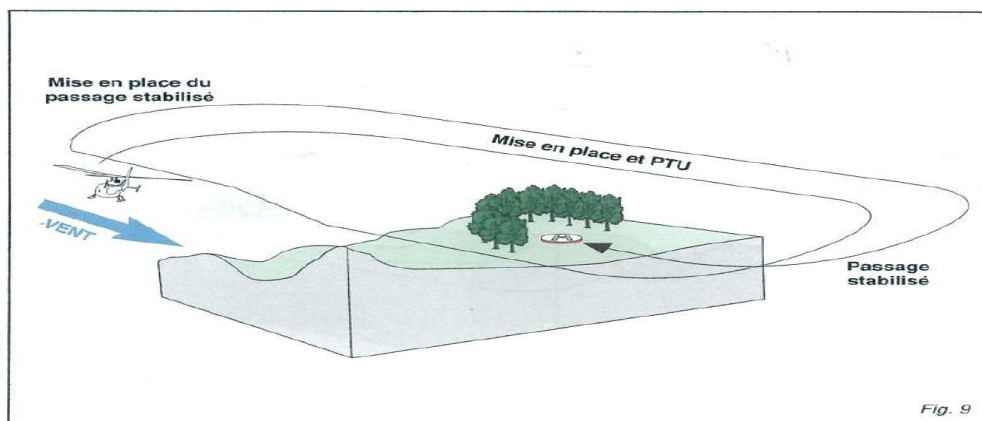


Fig. 9

IV. LA RECONNAISSANCE AU SOL AVANT LE DECOLLAGE

La reconnaissance au sol permet de connaître avec précision les conditions qui entourent le décollage projeté et de préparer l'exécution méthodique de celui-ci.

1. La reconnaissance au sol avant le décollage

Sauf dans certains cas d'évidence (décollages successifs par exemple), une reconnaissance au sol est effectuée par le pilote avant le décollage ; elle doit aboutir à une connaissance exacte de la conduite à tenir.

Elle a pour but d'**ANALYSER LA SITUATION** et de déterminer avec exactitude et dans l'ordre :

1 - La direction de décollage la plus favorable, choisie en fonction :

- des conditions de vent
- de la hauteur des obstacles
- des dimensions de l'aire

2 - Les possibilités de déplacement près du sol qui permettent d'utiliser au mieux les dimensions de l'aire. Lorsque le déplacement doit être effectué en translation arrière ou latérale, prévoir des repères pour la sécurité du vol.

3 - La pente d'obstacle qu'il faudra nécessairement franchir, afin d'en déduire le type de décollage à effectuer et la puissance nécessaire qui lui correspond, compte tenu des conditions de vent (les turbulences augmentent la puissance nécessaire.fig.12)

4 - La nature du sol si un décollage roulé doit être envisagé

5 - La puissance maximale de l'hélicoptère afin de la comparer à la puissance nécessaire et de décider de la conduite à tenir.

Utilisation des courbes ou tableaux de performance : compte-tenu de l'altitude et de la température, ces documents, identiques à ceux utilisés pour préparer l'atterrissage, fixent les poids max. pour lesquels sont assurés le vol stationnaire standard et le vol stationnaire hors de l'effet de sol. La présence d'un vent régulier au sol améliore les performances.

Remarque : LA PUISSANCE DOIT ETRE VERIFIEE EN METTANT EFFECTIVEMENT L'HELICOPTERE EN VOL STATIONNAIRE A LA HAUTEUR INDIQUEE PAR LES COURBES.

2. Déplacements et manœuvres près du sol et des obstacles (Fig. 10)

L'utilisation du meilleur dégagement offert impose souvent un déplacement de l'hélicoptère avant le décollage. Effectuer ce déplacement en translation dans l'effet de sol si possible, à une hauteur variant avec l'encombrement de l'aire et la puissance disponible.

Le déplacement s'effectue de préférence vers l'avant de manière à bénéficier d'une bonne visibilité et à pouvoir se poser immédiatement en cas d'imprévu.

Lorsqu'il doit être réalisé en marche arrière ou latérale, choisir des repères permettant à tout moment de situer exactement la position des rotors par rapport aux obstacles. Les figures ci-contre donnent une illustration de manœuvres possibles près des obstacles.

Remarque : A partir de la phase campagne, le déplacement dans une aire de poser ne s'effectuera que lorsque celui-ci permettra au pilote d'effectuer un décollage normal. Sans quoi, effectuer à partir du point de stationnement un décollage vertical.

3. Déplacements et manœuvres près du sol et des obstacles

A l'issue de la reconnaissance au sol, le pilote doit connaître avec précision :

- le type de décollage à effectuer et la puissance nécessaire qui lui correspond
- la réserve de puissance dont il dispose

Deux cas sont à envisager :

1 - La puissance nécessaire est égale ou inférieure à la puissance disponible

=> effectuer le décollage dans les conditions imposées par les caractéristiques de l'aire

2 - La puissance nécessaire est supérieure à la puissance disponible

=> il est impératif d'alléger l'appareil afin que la puissance nécessaire pour décoller corresponde à la puissance disponible (ou puissance maximale) dont on dispose.

V. LA PRISE DE TERRAIN EN « U » (PTU)

1. Emploi

La PTU est employée plus fréquemment en campagne, lorsque la route suivie en palier par l'hélicoptère est à 180° de l'axe d'approche. Elle permet d'effectuer l'approche dans un volume restreint et dans un temps réduit.

Elle consiste à évoluer à partir du vol en palier de manière à ce que la trace au sol de la trajectoire suivie soit un demi-cercle prolongé par une courte ligne droite correspondant à la finale (Fig. 3)

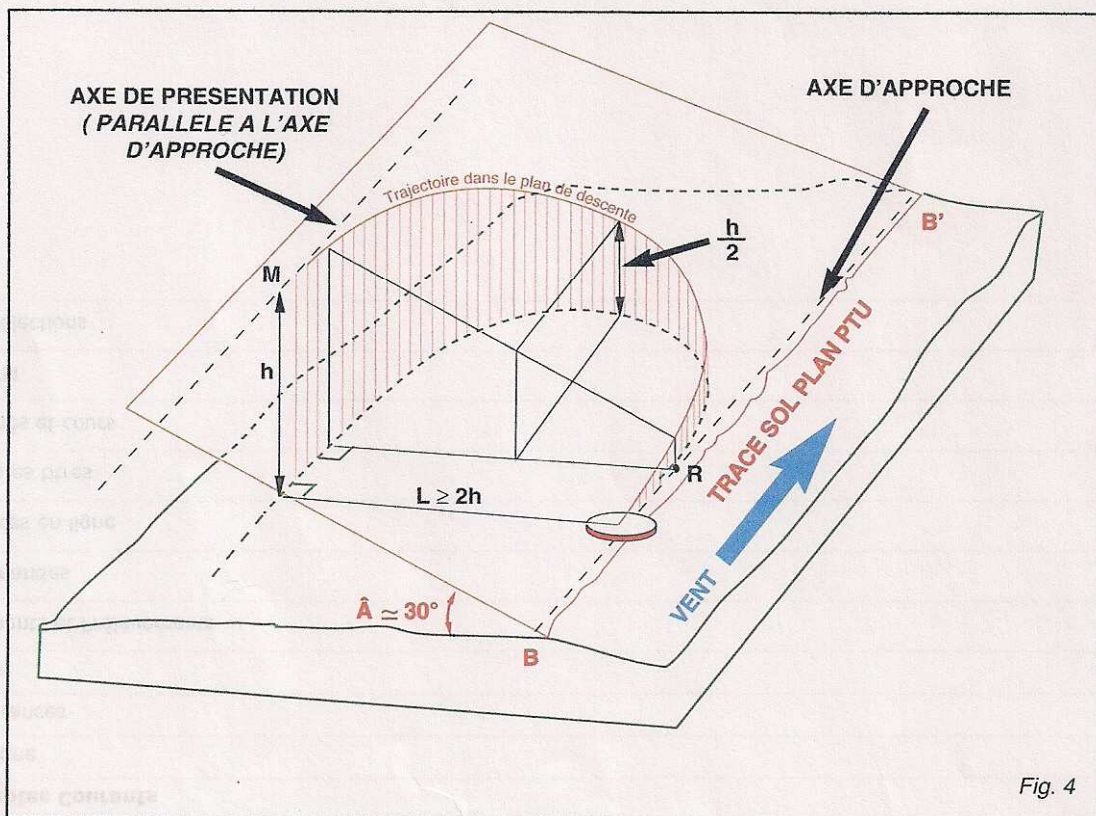
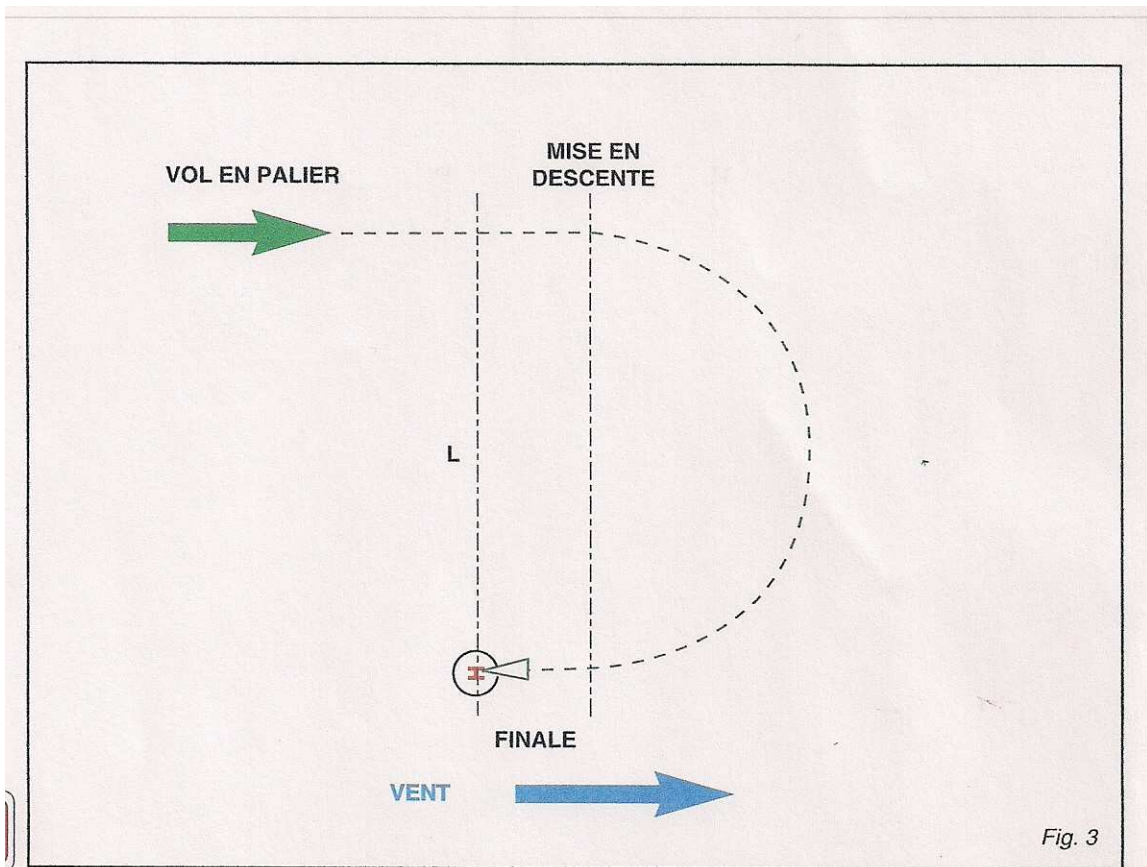
2. Plan de présentation

Le plan de présentation de la PTU est tel que la ligne de base est pratiquement confondue avec l'axe de la finale de l'approche (Fig. 4). L'angle ainsi formé avec le sol (\hat{A}) est inférieur ou égal à 30° (y compris en autorotation) et dépend des taux de descente adoptés.

3. Déroulement (par vent nul) (Fig. 4)

Le déroulement de la PTU comprend les phases suivantes :

- 1 - **Se présenter en vol en palier à une hauteur h (environ 150 m)** de manière :
 - à se déplacer dans une direction faisant 180° avec l'axe d'approche choisi
 - à voir l'aire d'atterrissage sous un écartement adapté L (cette distance latérale L est fonction de la hauteur de vol, de la vitesse, du type d'appareil et du plan choisi)
- 2 - Un peu avant le travers de l'aire de poser, **visualiser un repère (R) sur l'axe d'approche** situé en avant du point de poser. Cette branche ainsi définie correspond à la finale en ligne droite (en moyenne une centaine de mètres pour HL).
- 3 - Par le travers de ce repère, à la VPM, **débuter l'approche tout en engageant un virage de 180°** qui devra se terminer au-dessus du repère R.
- 4 - **Arrivé en R**, terminer l'approche en ligne droite et se mettre en non dérapage sol.



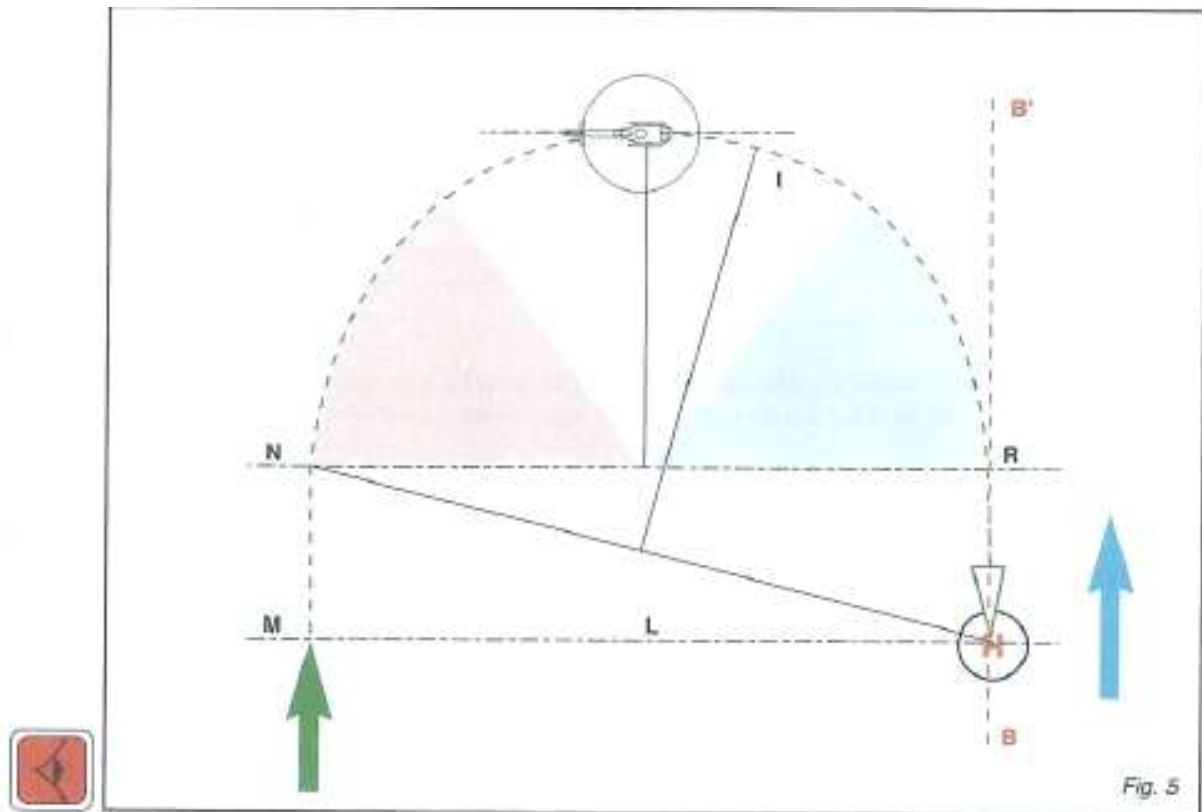
4. Recherche de la précision

L'évolution de l'hélicoptère pendant la PTU entraîne une modification permanente de l'angle sous lequel est vue latéralement l'aire d'atterrissage.

4.1. Précision dans la sortie de virage au-dessus de l'axe de la finale

Elle est obtenue en modifiant la cadence du virage en fonction des changements d'orientation observés au cours de la descente. L'axe de roulis de l'appareil doit être perpendiculaire à BB' au milieu du virage.

Les corrections de cadence doivent être réalisées dans le premier tiers du virage, le dernier tiers étant caractérisé par d'ultimes corrections de détail (Fig. 5).



4.2. Précision de la finale

Elle est obtenue pendant le virage en modifiant le taux de descente à l'aide du pas général et en tenant compte de l'effet des variations de cadence sur la trajectoire suivie :

- une augmentation de cadence « allonge »
- une diminution de cadence « raccourci »

4.3. Tenue du plan et réduction de vitesse

Choisir pendant la descente un repère sol situé approximativement au 2/3 du virage (point I). A la verticale de ce repère on devra avoir perdu au moins la moitié de la hauteur et on commencera la réduction de vitesse.

5. Effet du vent

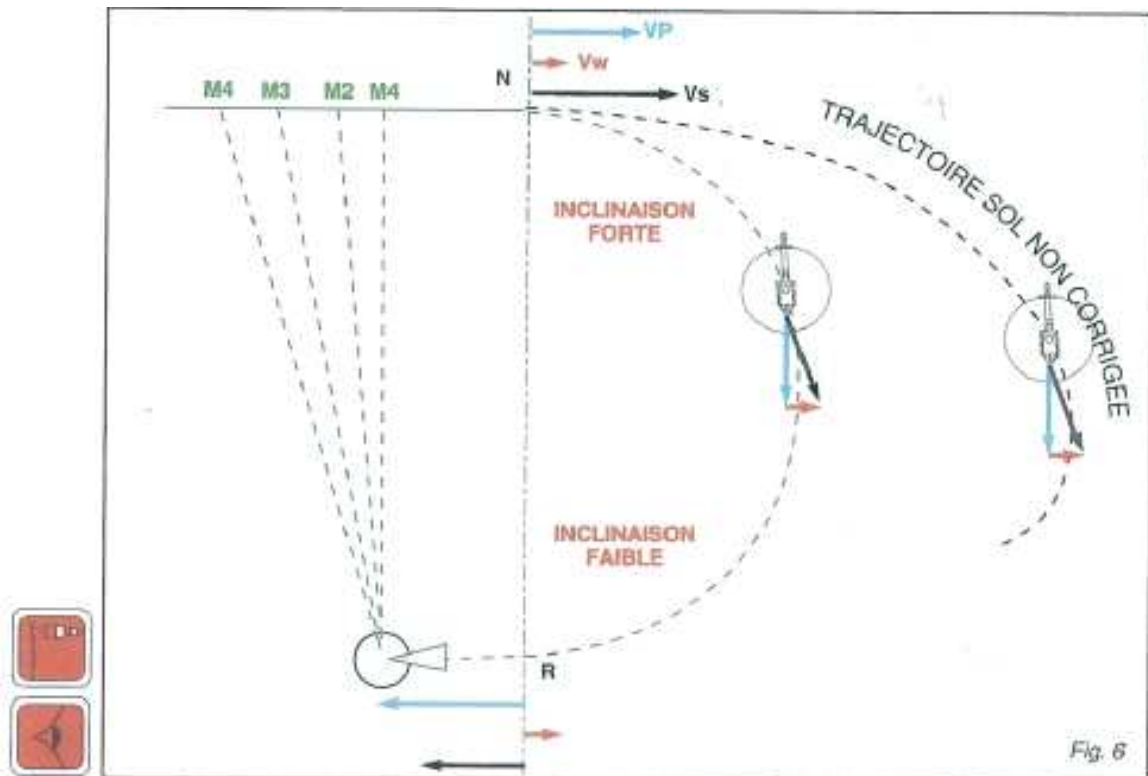
Nous supposons que la PTU est toujours effectuée avec départ en configuration vent AR et arrêt face au vent.

Dans le cas d'une évolution par vent nul, la vitesse sol est égale à V_p . Lorsqu'il y a du vent, la figure 6 montre que pendant un peu plus de la première moitié du virage la vitesse sol est supérieure à V_p , et qu'elle lui est inférieure pendant la deuxième moitié.

La distance entre le point R et l'aire de poser étant identique avec et sans vent, la mise en approche aura toujours lieu au point N.

En revanche, puisque V_s décroît constamment, pour rester sur la trace sol, l'inclinaison sera forte en début de virage et plus faible à la fin.

Remarque : Si une réduction de vitesse est nécessaire pour se présenter à la VMS au point N, elle sera débutée d'autant plus tôt que la force du V_w sera élevée (M1, M2, M3, M4 de la Fig. 6).



6. La PTU angle moyen avec trajectoire de mise en place

Ce type d'évolution convient pour mettre en place une approche à la suite d'un passage stabilisé lorsque les deux axes sont proches.

Cet exercice est particulièrement bien adapté au travail en compagnie.

Descriptif Fig.7 :

- 1 - Dès que l'assiette VMS est affichée, choisir un repère sous 45° et réaliser le virage
- 2 - Stabilisation du palier
- 3 - Réaliser un virage de 135°
- 4 - Trajectoire perpendiculaire à l'axe de décollage
- 5 - Choisir un repère sol pour réaliser la mise en virage pour la « vent arrière »
- 6 - Travers l'aire de poser sans vent ou faible, prendre l'assiette VMS, faire une ligne droite d'environ 100 m (7a). Prendre un repère sortie de virage (8).
- 7a - Mettre en descente et prendre un repère « milieu » de virage (8)
- 8 - Repère « milieu » de trajectoire
- 9 - Hauteur voisine de $\frac{1}{2}$ hauteur de présentation. Débuter la réduction de vitesse avant de sortie sur l'axe d'atterrissage.

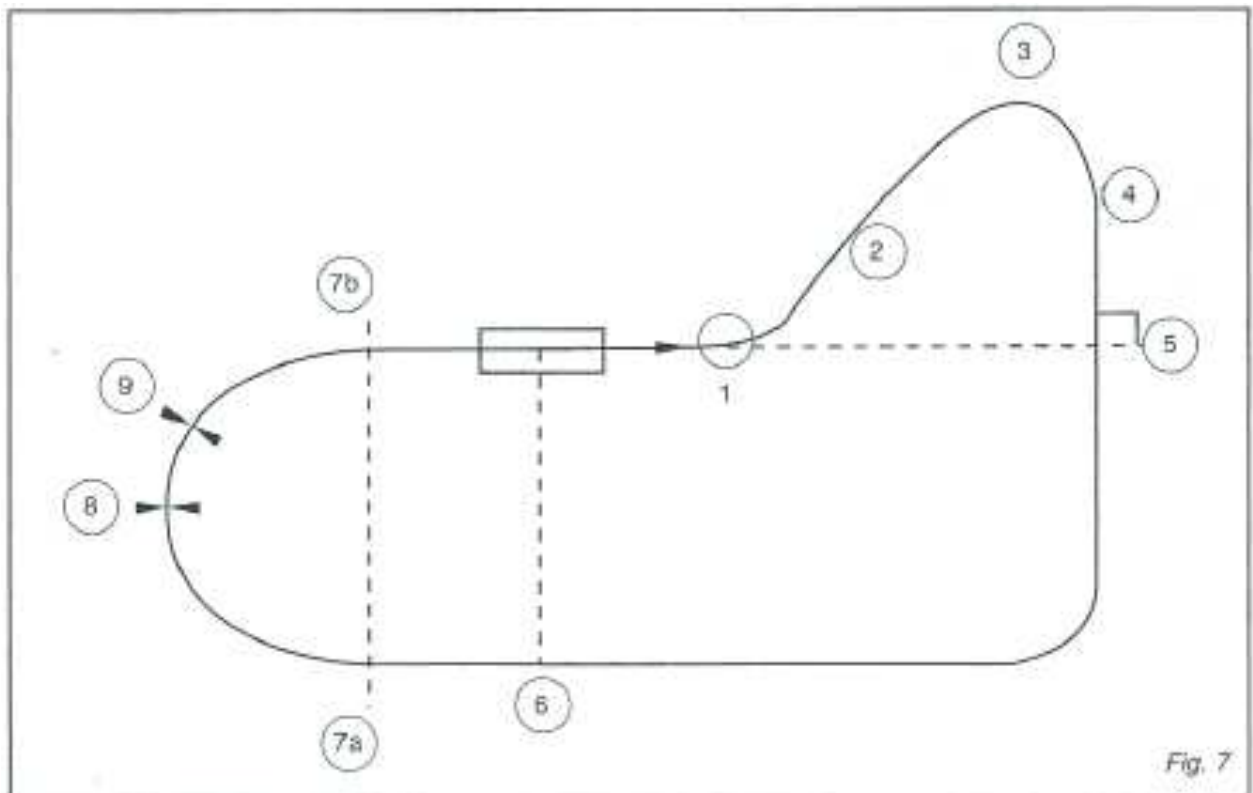


Fig. 7

VI. UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR UNE AIRE ENCAISSEE (Fig. 11, 12, 13)

1. Définition

Nous appellerons aire encaissée une aire entourée d'obstacles sur la plus grande partie de son périmètre.

Cela peut être le cas :

- d'une clairière
- d'une cuvette plate située dans le relief irrégulier
- d'une cour, etc...

2. Conditions particulières

Les conditions d'utilisation des plate-formes encaissées sont fixées par l'importance des obstacles ainsi que par la présence éventuelle de turbulences.

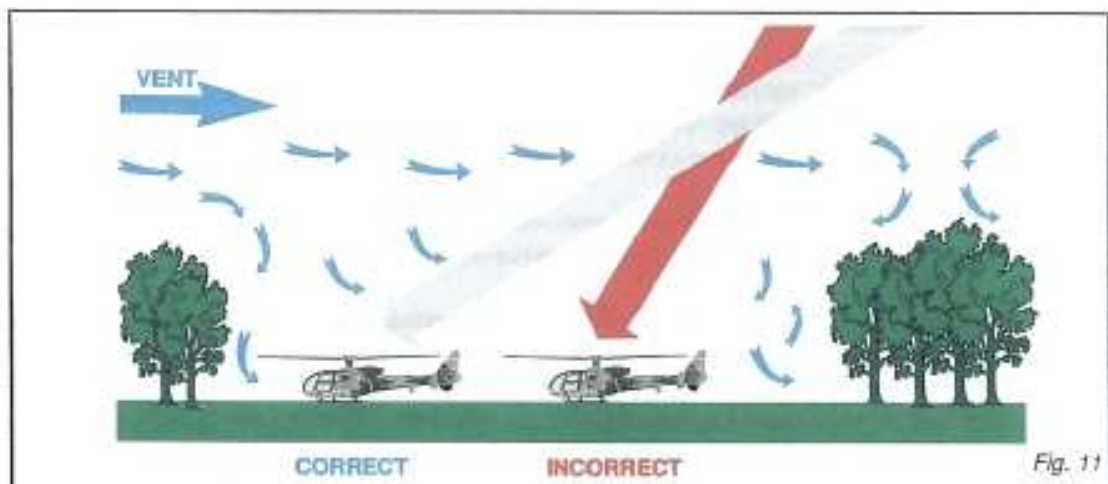
Elles nécessitent également une très grande attention dans le pilotage aussi bien pendant le décollage que pendant la finale de l'approche.

Les turbulences créées par les obstacles peuvent alterner avec des zones de calme relatif. Il est essentiel d'en tenir compte dans le choix des axes et des angles.

3. L'approche

3.1. Angle d'approche

L'angle d'approche est fixé par la hauteur des obstacles et des turbulences que ceux-ci peuvent provoquer. Il correspond presque toujours à une approche normale sous angle moyen ou fort, éventuellement terminée par un atterrissage vertical. (Fig 11)

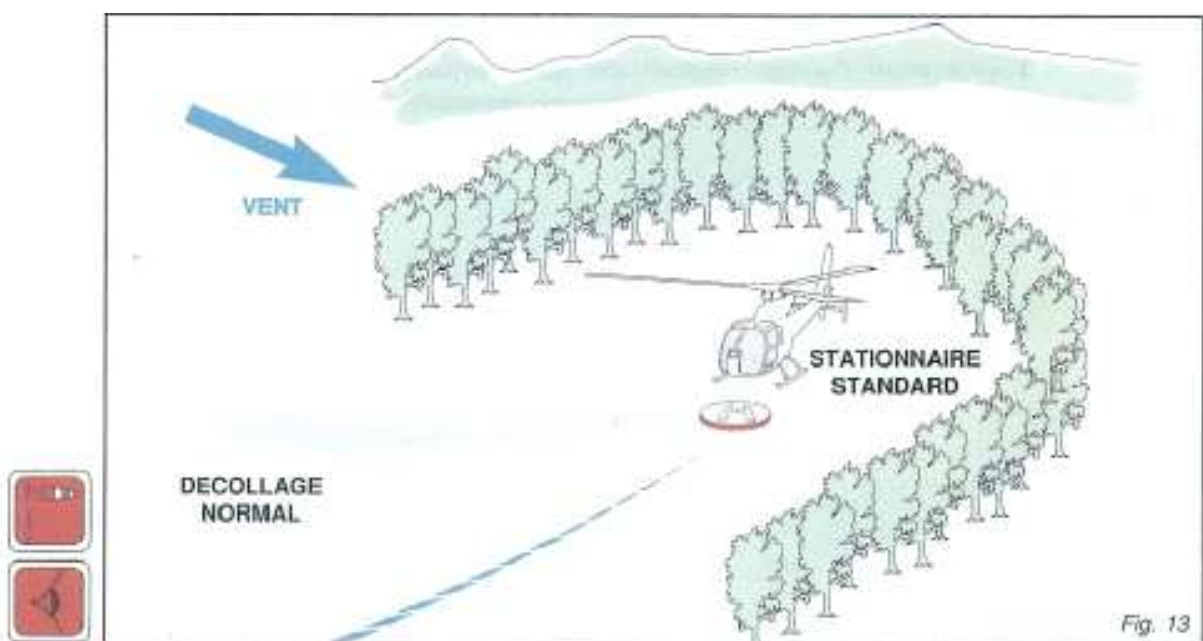
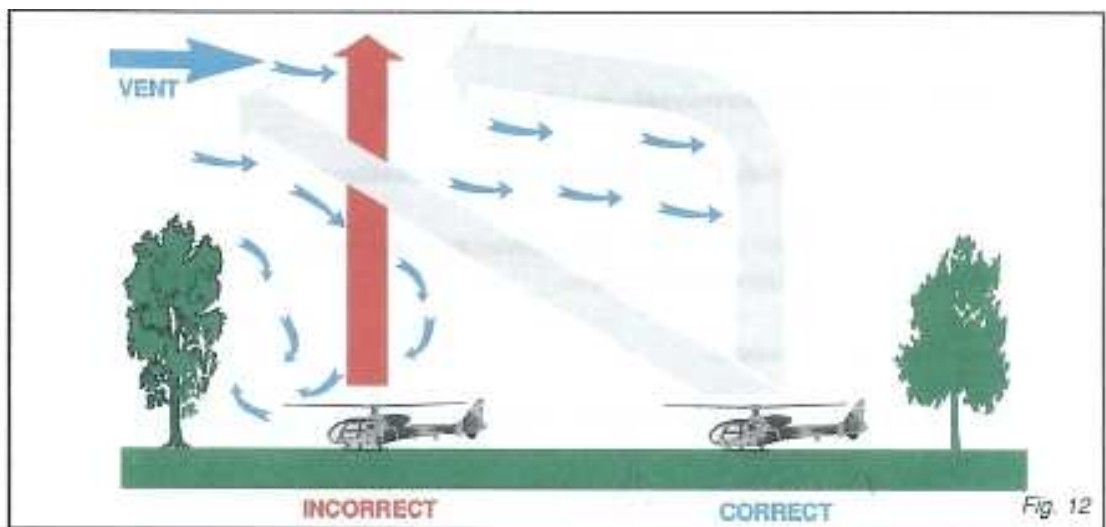


3.2. Réalisation de l'approche

L'approche se réalise en ligne droite avec le vent en secteur avant ou à la rigueur vent de travers lorsqu'un dégagement plus favorable se présente dans une direction différente.

Dans tous les cas, le point choisi pour l'atterrissage doit être le plus éloigné possible des obstacles à survoler.

ATTENTION : si la finale de l'approche doit se terminer dans une zone turbulente ou rabattante créée par les obstacles (Fig. 12), prévoir une AUGMENTATION DE LA PUISSANCE NECESSAIRE.



VII. UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR UNE PENTE (DEVERS)

1. Définitions

Nous appellerons « pente » une aire dont la surface est inclinée par rapport au plan horizontal. La plupart du temps, il est possible de se ramener à deux cas principaux : pente longitudinale avant ou arrière et pente latérale droite ou gauche.

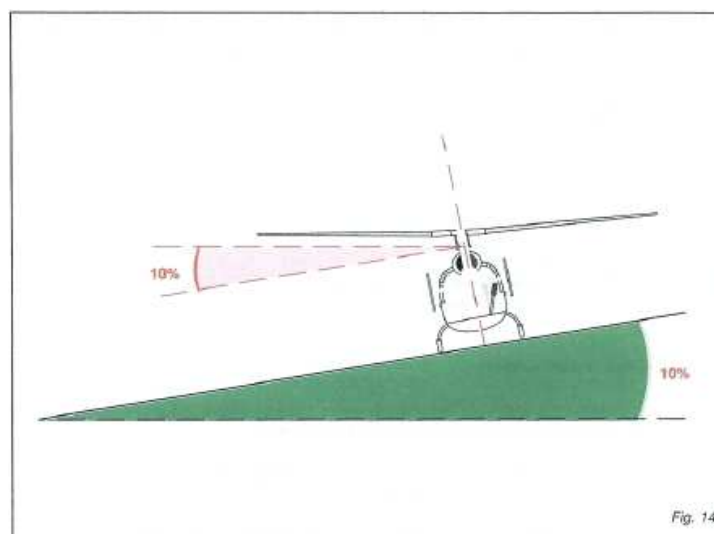
Nous appellerons « mont » la partie la plus élevée de cette pente et « aval » la partie la plus basse.

L'utilisation d'une telle aire n'est pas exceptionnelle bien qu'il soit rare de ne pas trouver une portion de terrain horizontal dans le voisinage immédiat.

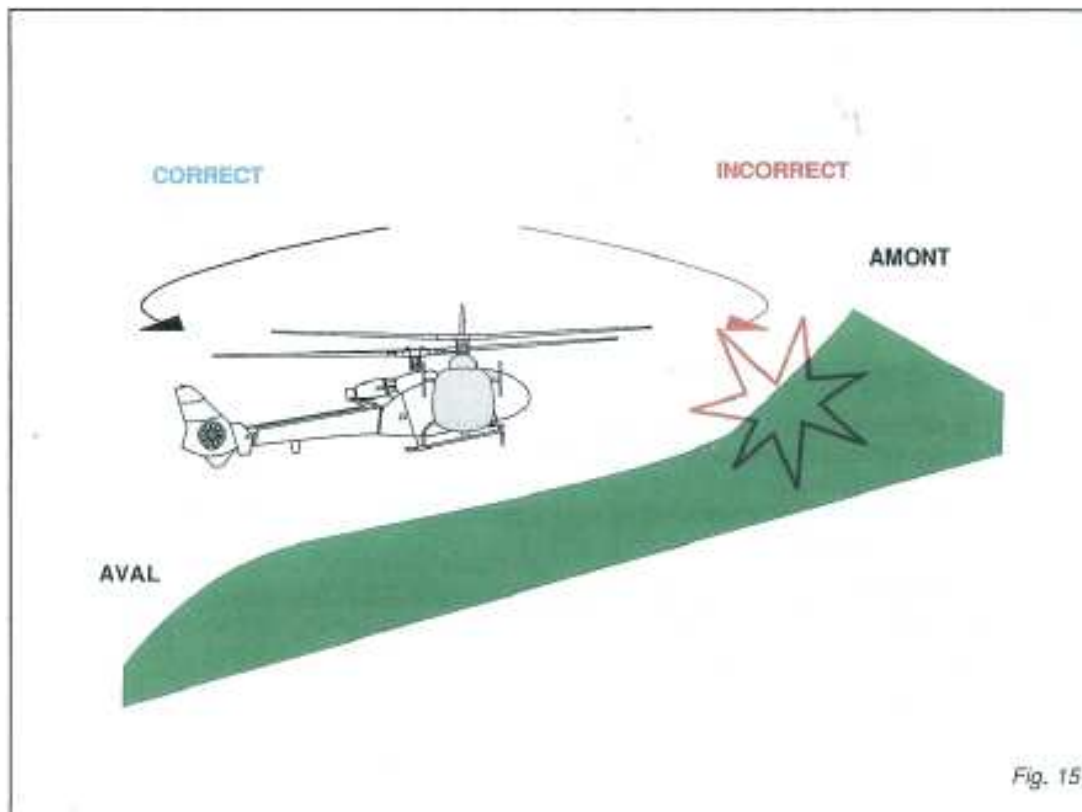
2. Conditions particulières

L'utilisation de l'hélicoptère sur un dévers n'entraîne aucun changement dans le déroulement des approches et des décollages, mais elle apporte quelques modifications dans le pilotage de l'appareil au voisinage du vol stationnaire (décollage et atterrissage sur place, diminution de l'effet de sol du côté aval).

La valeur de la pente est limitée par l'inclinaison maximale que l'on peut donner au plateau cyclique de l'hélicoptère afin de maintenir constamment le plan du rotor incliné légèrement vers l'amont ou, à la rigueur, horizontal (Fig. 14). (Au-dessus d'une pente de **8%**, l'atterrissage complet comporte des risques sérieux surtout sur sol glissant, herbe mouillée, glace, etc...). Quoiqu'il en soit, il convient de respecter scrupuleusement les limitations fixées par le constructeur qui sont stipulées dans les manuels d'équipage.



Les rotations sur place sont effectuées en déplaçant toujours la queue de l'hélicoptère du côté aval, (Fig. 15).



3. L'approche et l'atterrissage

L'approche sur une pente est semblable à l'approche sur toute aire d'accès difficile. Elle tient compte des conditions de vent, d'obstacles et de dégagement en cas d'atterrissage forcé.

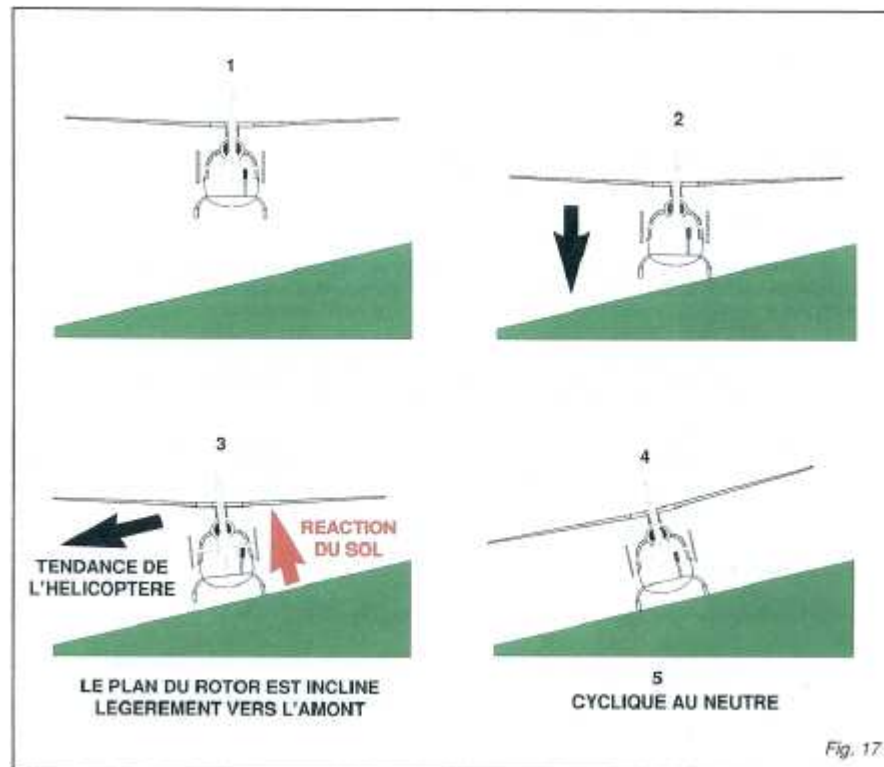
L'atterrissage sur place d'un hélicoptère à rotor anti-couple se fait perpendiculairement à la ligne de plus grande pente. Il peut être réalisé dans le sens de la pente et face à l'amont, à condition que la pente soit faible.

Il ne doit jamais être tenté face à l'aval à cause des risques de détérioration du rotor anti-couple ou du heurt de la poutre de queue avec le sol (Fig. 15).

Le déroulement de l'atterrissage est le suivant (Fig. 17) :

1 - A l'issue de l'approche et après avoir immobilisé l'hélicoptère, **orienter l'axe de roulis dans le sens convenable**, par exemple perpendiculairement à la ligne de plus grande pente, et stabiliser l'appareil en vol stationnaire.

Assurer la sécurité du rotor côté amont.



2 - Descendre verticalement et poser l'atterrisseur amont

3 - L'atterrisseur aval est posé à son tour en continuant à diminuer le pas général. Au fur et à mesure que l'hélicoptère s'incline, il tend à riper vers l'aval. Il faut donc incliner légèrement le plan du rotor vers l'amont. Si le manche arrive en butée latérale avant que le contact de l'atterrisseur aval soit effectif, l'atterrissage doit être interrompu car la pente est trop forte.

4 - Lorsque l'atterrisseur repose entièrement sur le sol, diminuer le pas général avec précaution. Prendre garde aux contraintes possibles entre l'anneau élastique et les butées statiques (mécanique). « Tasser » l'hélicoptère à l'aide du pas général pour obtenir la meilleure adhérence possible.

Dans les cas limites (commande en butée, adhérence faible), être prêt à décoller.

5 - Mettre le manche cyclique au neutre.

Remarque : Dans le cas d'un atterrissage face à l'amont, les manœuvres sont semblables. Les déplacements du manche sont effectués longitudinalement.

4. Atterrissage partiel sur une pente

Si la pente est trop forte, l'immobilisation de l'appareil peut s'obtenir en prenant appui sur tout ou partie de l'atterrisseur, l'hélicoptère étant à la fois en vol stationnaire et au contact du sol.

Remarque : éviter les mouvements brusques sur les commandes qui risquent d'entraîner des oscillations de l'appareil et des réactions dangereuses de l'atterrisseur sur le vol.

Déroulement de l'atterrissage :

Procéder comme au début d'un atterrissage sur terrain en pente. Lorsqu'une partie de l'atterrisseur vient au contact du sol, incliner le manche légèrement vers l'amont pour compenser l'effet de la réaction du sol et maintenir l'appareil horizontal à l'aide du pas général.

L'enfoncement et les variations d'inclinaison provoqués par les turbulences ou les variations de charge sont corrigés surtout à l'aide du pas général qui permet d'obtenir un pivotement de l'hélicoptère autour du point de contact avec le sol.

Bien contrôler l'inclinaison pour ne pas provoquer d'instabilité et risque un contact du rotor avec le sol côté amont. Corriger simultanément les variations du couple de réaction. Tout débarquement de passager doit être précédé d'un exposé sur les dangers possibles et faire l'objet de directives précises en fonction des conditions du moment.

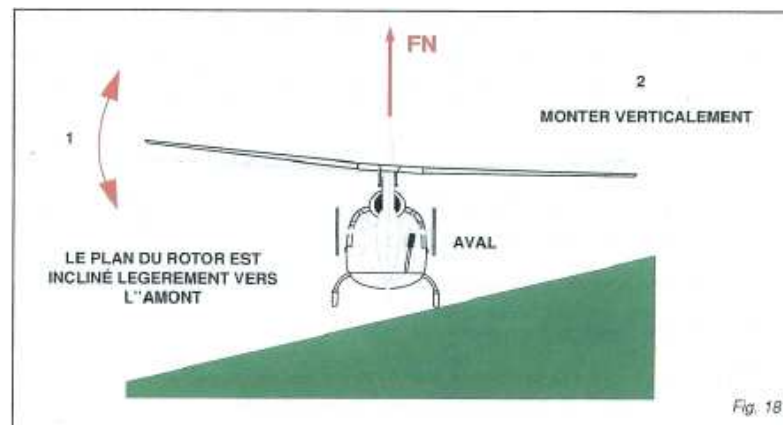
5. Le décollage

Le décollage sur place se réalise en deux temps (Fig. 18).

1 - **Augmenter le pas général tout en déplaçant le manche** afin d'incliner le plan du rotor vers l'amont (butées). Ces actions tendent à placer l'appareil « à plat », le manche revenant progressivement « au neutre ».

2 - **Décoller verticalement**

Remarque : La commande directrice est le collectif. Une grande progressivité dans l'action de cette commande facilite le dosage au cyclique et aux palonniers.



VIII. PRECAUTIONS A PRENDRE DANS TOUS LES CAS D'UTILISATION DE L'HELICOPTERE SUR LES AIRES D'ACCES DIFFICILE

Quel que soit le cas envisagé pour l'atterrissage ou le décollage sur une aire d'accès difficile, certaines règles élémentaires de précaution doivent être constamment présentes à l'esprit du pilote. Leur énoncé sert à la fois de résumé et de conclusion à ce chapitre.

1. En toutes circonstances

- 1 - **Connaître à chaque instant les conditions de vent** : direction, force et turbulences
- 2 - **Choisir les axes d'approche ou de décollage** en prévoyant le cas d'un atterrissage forcé
- 3 - **Utiliser l'hélicoptère d'une manière la plus voisine possible des conditions normales** : éviter les angles de décollage ou d'approche inutilement forts.

2. Pendant l'approche et l'atterrissage

- 1 - **Pendant la descente**, si l'atterrissage doit s'effectuer sur une pente, si l'appareil est équipé de roues, serrer les freins pour éviter un déplacement intempestif de l'hélicoptère après l'atterrissage. Sur une plate-forme ordinaire, le pilote ayant la ressource des freins au palonnier, il n'est pas conseillé de les bloquer a priori. Les roues ayant leur liberté d'action et ne faisant pas masse avec le train pourront contourner un obstacle caché (rocher, souche) en cas de heurts éventuels ; les risques d'arrachement du train seront ainsi amoindris.
- 2 - **Atterrir sur un point et non sur une « zone »**, surtout dans le cas d'une aire encaissée. Pendant la finale, apporter une grande attention à ne pas perdre de vue le point d'atterrissage.
- 3 - **Apprécier avec précision la marge de sécurité** pour le rotor principal et le rotor anticouple.
- 4 - **Prévoir les risques de détérioration du rotor** par des objets « flottants » soulevés par le souffle du rotor (branchage, bandes de toile, etc...)
- 5 - **Prévoir le manque de visibilité** dû à la poussière et fermer les fenêtres.
- 6 - **NE JAMAIS ATERRIR SUR UNE AIRE OU LE DECOLLAGE NE PEUT PAS ETRE REALISE.**

3. Pendant le décollage

- 1 - **Maintenir le vol stationnaire à la hauteur standard.**
- 2 - **Prévoir une diminution de l'effet de sol au-dessus des herbes hautes.**

IX. COMPLEMENTS

1. Détermination exacte de la puissance nécessaire avant l'atterrissage

- 1 - Être en vol en palier à une distance quelconque de l'aire, mais à une altitude très voisine.
- 2 - Afficher en vol horizontal stabilisé une vitesse indiquée déterminée (en général $2/3$ VMS). Lire sur l'instrument approprié la puissance nécessaire au vol.

Cette puissance tient compte des conditions de vol du moment (charge, altitude, turbulences).

- 3 - Dédurre la puissance nécessaire au vol stationnaire standard P_{nst} en augmentant la lecture précédente d'une quantité connue à l'avance et fixe pour l'hélicoptère considéré.

- 4 - Déterminer la puissance disponible à l'altitude de l'aire

Pour les turbomachines, déterminer la puissance maximale autorisée de l'altitude et de la température du lieu.

- 5 - Retrancher la puissance nécessaire au vol stationnaire standard P_{nst} , calculée de la puissance disponible : la quantité obtenue chiffre la réserve de puissance par VENT NUL.

- 6 - Modifier éventuellement cette valeur en fonction des conditions de vent (un vent régulier sur l'aire diminue la puissance nécessaire suivant une correspondance qui dépend du type d'hélicoptère utilisé, et éventuellement en Montagne notamment de la valeur de l'effet de sol attendu sur l'aire.

Remarque : le maintien du vol horizontal stabilisé à une V_i stabilisée (2) suppose évidemment que la masse d'air est elle-même relativement stable, sinon la détermination de la puissance nécessaire au vol serait fautive (trop faible dans une ascendance, trop forte dans un rabattant). Afin d'éviter un tel inconvénient, le point (2) doit être réalisé à une distance du relief suffisante pour que l'influence de celui-ci sur le comportement de la masse d'air soit négligeable.

2. Détermination exacte de la puissance nécessaire avant le décollage

- 1 - Déterminer la puissance disponible à l'altitude de l'aire
- 2 - Mettre l'hélicoptère en vol stationnaire standard et lire sur l'instrument approprié la puissance nécessaire P_{wst} .
- 3 - Ajouter à la puissance nécessaire en vol stationnaire standard P_w lue, la quantité (connue à l'avance et fixée pour l'hélicoptère considéré) correspondant au type de décollage envisagé.

Exemple RH22/44 : Pwst = 21 Pouces
Décollage vertical Pwst + 3 Pouces = 24 Pouces
Réserve de puissance = 15%

Exemple RH22/44 :

- 1 - A la puissance lue au passage à 40 Kt :
 - ajouter 5 Pouces pour obtenir le DES
 - ajouter 8 Pouces pour obtenir le stationnaire HES
- 2 - A la puissance du stationnaire DES
 - ajouter 1 Pouce pour réaliser un décollage normal
 - ajouter 3 Pouces pour réaliser un décollage vertical
- 3 - A partir du stationnaire HES
 - on peut réaliser un décollage normal sans avoir à rajouter de puissance
 - si la proximité d'obstacles impose un décollage vertical, 1 Pouce de puissance supplémentaire permettra la manœuvre

3. Canevas de la MRAD sur aire de poser en campagne

- 1) Désignation de l'AP
- 2) Estimation de l'altitude de l'AP, se place 150 m/sol au-dessus ; vitesse = VPM
- 3) Sécurité air et sol
- 4) Définir un volume d'évolution (360° par la droite si possible)
- 5) Prendre un repère d'AP
- 6) Reconnaissance :
 - a) terrain (l'AP dans son contexte, nature...)
 - b) soleil (est-il gênant ?)
 - c) vent général (le positionner si possible)
 - En déduire 2 secteurs d'étude :
 - secteur APP
 - secteur DEC
 - d) rechercher les axes possibles d'APP et DEC
 - e) choisir un axe de travail
- 7) Passage(s) stabilisé(s)
- 8) Décision

Remarque : la **sécurité air et sol** doit revêtir une attention permanente.