

O.R.S.T.O.M.
Centre de la Guadeloupe

LA COUVERTURE AERIENNE DE LA GUADELOUPE
A GRANDE ECHELLE (1972-1981)

GUIDE PRATIQUE DE PRISES DE VUE EN
REGION TROPICALE HUMIDE

(ABAQUES - TABLES)

J. et M. GAUTHEYROU
(Rédaction : Sept. 82)

(Notes de laboratoire)

5.7. - Appareils 24 x 36 - Tables diverses

p. 107

6 - EXEMPLES PHOTOS AERIENNES GUADELOUPE.

p. 112

I - INTRODUCTION

L'établissement de la carte pédologique de la Guadeloupe (1962 - 1970) a pu être réalisé grâce aux photos aériennes en noir et blanc de l'I.G.N. La dernière couverture a été effectuée en 1969 par cet organisme. Des images plus récentes ont été faites par la Nasa mais malheureusement ces documents sont inexploitablement en raison des nuages et de l'échelle très petite (satellites ERTS, LANDSAT...).

En 1972, une Convention a été passée avec le Département pour l'établissement d'une Carte d'occupation des sols au 1/20.000e. Cette carte qui devait intégrer les informations sur les milieux naturels, agricoles et humains (1), ne pouvait utiliser les photos IGN noir et blanc à trop petite échelle et trop anciennes pour différencier notamment les types de cultures : bananes, canne à sucre, pâturages, forêts, jardins créolés, etc.....

Il a donc fallu réaliser des photos aériennes couleur (ou I.R. couleur) avec des moyens légers, pour limiter les contrôles au sol longs et coûteux.

Une première couverture a été faite avec un appareil 24 x 36 donnant par agrandissement standard en 9 x 13 une échelle d'environ 1/20.000e comme cela était pratiqué par le Centre de Martinique. (F. COLMET-DAAGE).

- (1) Milieu naturel : Forêt domaniale, érosion, pentes, aptitude culturelle, inondations, végétation endémique...
 Milieu agricole : inventaire cultural (vocation agricole) statistique agricole, classement pâturages.
 Milieu humain : agro-sociologie, géographie humaine, zones d'équilibre ville-campagne, protection sites...

Afin d'assurer le suivi de l'évolution des cultures, une deuxième couverture a été effectuée en 1978-79 avec des moyens plus importants comportant d'une part une prise de vue en diapositive couleur 9 x 13 doublée en couleur négatif 24 x 36 avec tirage sur papier couleur.

Les diapositives 9 x 13 \approx 1/20.000e donnaient des documents extrêmement détaillés éventuellement utilisables pour une photogrammétrie sommaire avec pour corollaire des délais de développement de un à deux mois et la nécessité d'expédier les films pour traitement à l'IGN en Métropole d'où risque de perte. Les clichés négatifs couleur 24 x 36 établis simultanément pouvaient être développés le jour même en Guadeloupe permettant de vérifier la couverture effective de la mission et de conserver à peu de frais un document exploitable en cas de perte éventuelle des films Aero Technica.

Les frais fixes engagés sont en effet très élevés (Avion, pilote, développement des films Aero Technica auprès de l'IGN etc...).

Pour remplir cette mission en zone tropicale humide, il est apparu que les techniques habituellement mises en oeuvre pour la préparation des plans de vol en pays tempérés n'étaient pas utilisables (ou seulement 3 ou 4 jours par an), en raison de la nébulosité quasi-constante même par beau temps. Il est pratiquement impossible de planifier les prises de vue, certaines zones étant constamment dans les nuages, d'autres bien dégagées en début de prise de vue, se couvrant dès la 3ème ou 4ème bande.

Le matériel 24 x 36 doté d'une gamme d'objectifs très variée permet le travail photo sans la couverture nuageuse lorsque celle-ci est peu épaisse ou discontinue permettant d'utiliser des vitesses d'obturation suffisamment élevées.

On a ainsi réalisé une couverture complète de la Guadeloupe Gde Terre et du piémont de la Basse-Terre en 1972 en négatif couleur 24 x 36 et agrandissement 9 x 13 (\approx 1/20.000e) soit 1438.Km2. Ce travail était réalisé à la demande de la DDA sur convention avec le département pour l'établissement de la carte d'occupation des sols (F. COLMET-DAAGE).

En 1978-1979 - La région Guadeloupe et la DDA ont de nouveau permis des conventions avec l'ORSTOM :

- 1979-80 - Grande Terre Guadeloupe : négatif couleur 24 x 36 1/20.000e
+ partie Aero Technica diapositive 9 x 13 (1/20.000e)
(carte occupation des sols et des cultures)
(Evolution utilisation des sols 1972 à 1980).
- 1979-80 - Basse-Terre Guadeloupe : Aero Technica diapositive couleur
1/20.000e + négatif couleur 1/10.000e.
(Carte occupation des sols. Soit 1500 Km2
- 1981 - Marie Galante - négatif couleur 1/10.000e
(carte occupation des sols et cultures). Soit..... 158 Km2
- 1981 - Création du Parc National Marin du Gd Cul de Sac Marin
diapositives Aero Technica 1/20.000e + négatif couleur 1/20.000e
soit..... 300 Km2

Une mosaïque sensiblement orthoscopique a été réalisé dans un tirage spécial afin de conserver l'intensité des bleus indicateurs de la profondeur.

- 1981 - Mangrove de la Belleplaine : négatif couleur 1/10.000e avec mosaïque pour l'étude DGRST pluridisciplinaire : pédologie, botanique, pollution etc.... soit..... 80 Km2
- 1981 - Zone bananière Basse-Terre Guadeloupe : négatif couleur 1/20.000e ou 1/10.000e pour la commission préfectorale et ministérielle chargée d'indemniser les planteurs sinistrés du cyclone Allen. Prise de vue, développement et identification ont été fait en moins de 4 jours. soit..... 350 Km2
- 1979-81 - Zones urbaines, Aero Technica Linhof : diapositives couleur 1/10.000e au 1/5000e pour la délimitation des zones urbanisées..... 100 Km2

Les cartes étaient conçues et réalisées par le bureau de dessin de l'ORSTOM en Martinique sous la Direction de M. F. COLMET-DAAGE.

Les photos ont été utilisées non seulement pour les cartes d'occupation des sols et des cultures ORSTOM, mais aussi par la DDA, la DDE, l'INRA, la préfecture, l'ONF, l'INSEE, l'ARMEE, les bases aériennes pour la mise à jour de tracés routiers, la mise en place d'essais culturaux, la cartographie des villes, l'établissement de projets de grands travaux etc.....

L'exploitation des documents a donc été très généralisée rentabilisant les crédits mis en place par la région et le Conseil Général.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
Centre des Antilles - Bureau des Sols



Cartes établies sous la direction de M. F. COLMET DAAGE

Interprétation des photographies aériennes
mise au net des maquettes et dessin
avec la collaboration de A. PALLUD

CARTE DES CULTURES DE LA GUADELOUPE

à 1/20.000

SYSTEME UTILISE POUR LA REPRESENTATIONCas de grandes parcelles pouvant être délimitées à cette échelle

1 lettre = teinte unie = Cultures ou végétation naturelle sans mélanges sur toute la surface

Cas de parcelles trop petites pour être délimitées à cette échelle

- 1ère lettre: bande large = Culture ou végétation naturelle occupant plus de 50% de la superficie
- 2ème lettre: bande étroite = Culture ou végétation naturelle occupant moins de 50% de la superficie
- 3ème lettre: points = Culture ou végétation naturelle venant en troisième position par ordre d'importance et occupant (moins de 20% de la surface)

PRINCIPAUX TYPES DE CULTURES ET DE VEGETATION NATURELLE

- C = bleu : CANNE A SUCRE
- S = jaune : SAVANES paturées : prairies avec une saison sèche de plus de trois mois où l'herbe est jaunie
- T = Vert jaune: FRICHES après des cultures ou savanes non entretenues avec des repousses de broussailles
- K = Orange : VERGERS avec jardins en sous bois : (arbres à pain, agrumes, poiriers ... habitation disséminées
- L = marron foncé : CULTURES VIVRIERES ou maraichères sans ombrage d'arbres
- V = marron clair : PETITE FORET sèche, peu élevée et broussailles
- F = vert foncé : FORET : arbres de grande taille, plantés ou naturels

ASSOCIATION DE CULTURES OU DE VÉGÉTATION NATURELLE AVEC DE PETITES PARCELLES
POUVANT ÊTRE SÉPARÉES À L'ÉCHELLE DE CES CARTES

Petites parcelles de Canne à Sucre éparées dans les savanes pâturées

C S : Dominance de la canne. La canne occupe plus de 50% de la surface.

S C : Dominance des savanes. La canne occupe moins de 50% de la surface.

C S U idem ci-dessus mais avec en plus des îlots de cultures vivrières

S C U représentant moins de 20% de la surface.

Petites parcelles de vergers et jardins sous ombrages éparées dans les savanes
pâturées

K S : Dominance des vergers- jardins : ces vergers occupent plus de 50% de la surface.

S K : Dominance des savanes : ces vergers occupent moins de 50% de la surface.

Ilots de broussailles et forêt basse sèche dans les savanes pâturées

S Y : Dominance de la savane. La savane occupe plus de 50% de la surface.

Y S : Dominance de la petite forêt. La savane occupe moins de 50% de la surface.

Savanes pâturées avec de petites parcelles de cultures vivrières

S U : Dominance de la savane

S U V : idem - avec des ilots de forêt basse ou broussailles

Savanes et forêts en petites parcelles

S F : Dominance de la savane

F S : Dominance de la forêt

2 - LES MATERIELS

2.1. - Les Avions.

La position d'Archipel de la Guadeloupe (Gde Terre, Basse-Terre, Marie Galante, Désirade, les Saintes, St Martin, St Barthélémy) a largement contribué au développement de l'Aéro-Club de la Guadeloupe qui possède une douzaine d'avions légers mono ou bimoteurs.

Les Cessna 150 monomoteurs à ailes hautes de 150 CV ne permettent pas d'utiliser des objectifs grands angulaires n'étant pas équipés de trappes photos (on cadre obligatoirement une roue de l'avion).

Le Cessna 172 Skyhawk monomoteur de 170 CV à ailes hautes équipé pour le parachutisme a été utilisé pour les missions 1972 avec un appareil 24 x 36 monté à l'extérieur de l'avion sur un support fixé sur les rails du siège avant à côté du pilote, portière droite enlevée.

Un Cessna 150 AEROBAT pouvait être équipé de la même manière, ses structures renforcées pour l'Acrobatie permettant l'enlèvement des portières (AIRSPORT).

En 1978-79 avec l'équipement AEROTECHNICA plus lourd, ces avions ne pouvaient plus être utilisés.

Un PIPER APACHE bimoteur à ailes basses (Petrellizzi - Société Chanliou) avait été équipé d'une trappe mais était utilisé par un géomètre systématiquement par beau temps. Sa disponibilité était trop aléatoire.

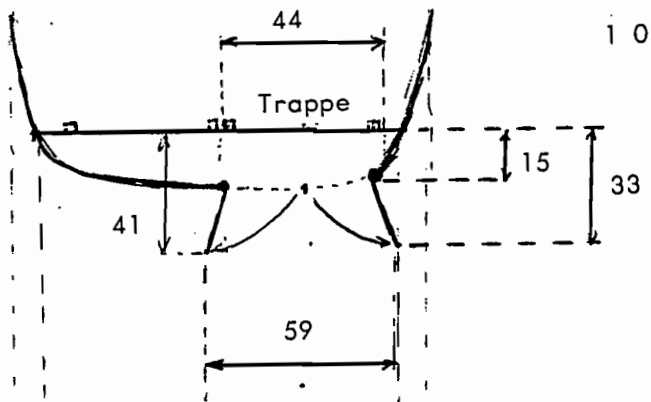
Un PARTENAVIA bimoteur à ailes hautes appartenant au groupe "Hotel Hamak-Rozan", équipé d'une trappe 44 x 62 a été finalement utilisé malgré un prix horaire élevé (1200 F en 1980), un bâti a été réalisé pour accueillir l'appareil Aero Technica 9 x 13 (objectif 75 mm) et 1 appareil 24 x 36 (objectif 20 mm qui couvre le même champ) simultanément en évitant tout vignetage par les bords de la trappe. On peut aussi monter 2 appareils 24 x 36 et utiliser 2 émulsions différentes : par exemple : film N et B et film I.R., film couleur + I.R. fausse couleur, film couleur positif + film couleur négatif ou 2 focales différentes : gd angle et Télé...

L'ensemble était isolé des vibrations par des plaques de polivinyl expansé, mais on n'a pu installer une gyrostabilisation pendulaire et un dispositif de rotation horizontale du support pour compenser les corrections de dérive en raison du coût et de la complexité de cet appareillage.

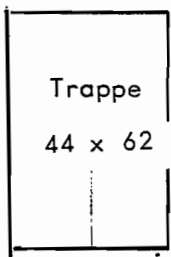
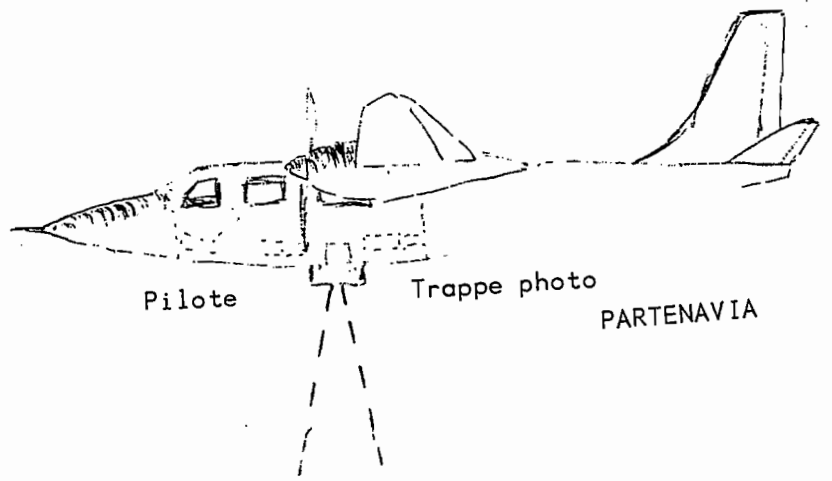
Le PARTENAVIA permet de transporter 5 personnes + le pilote à une vitesse de croisière de 200 km/h avec une autonomie de vol de 5 heures environ à bas régime.

C'est un excellent avion parfaitement adapté à ce genre de mission. La cabine étant assez vaste pour accueillir éventuellement le pilote, un navigateur et un photographe avec la trappe ouverte.

En pratique, les missions ont du être réalisées avec deux personnes seulement : le pilote et un photographe-navigateur.



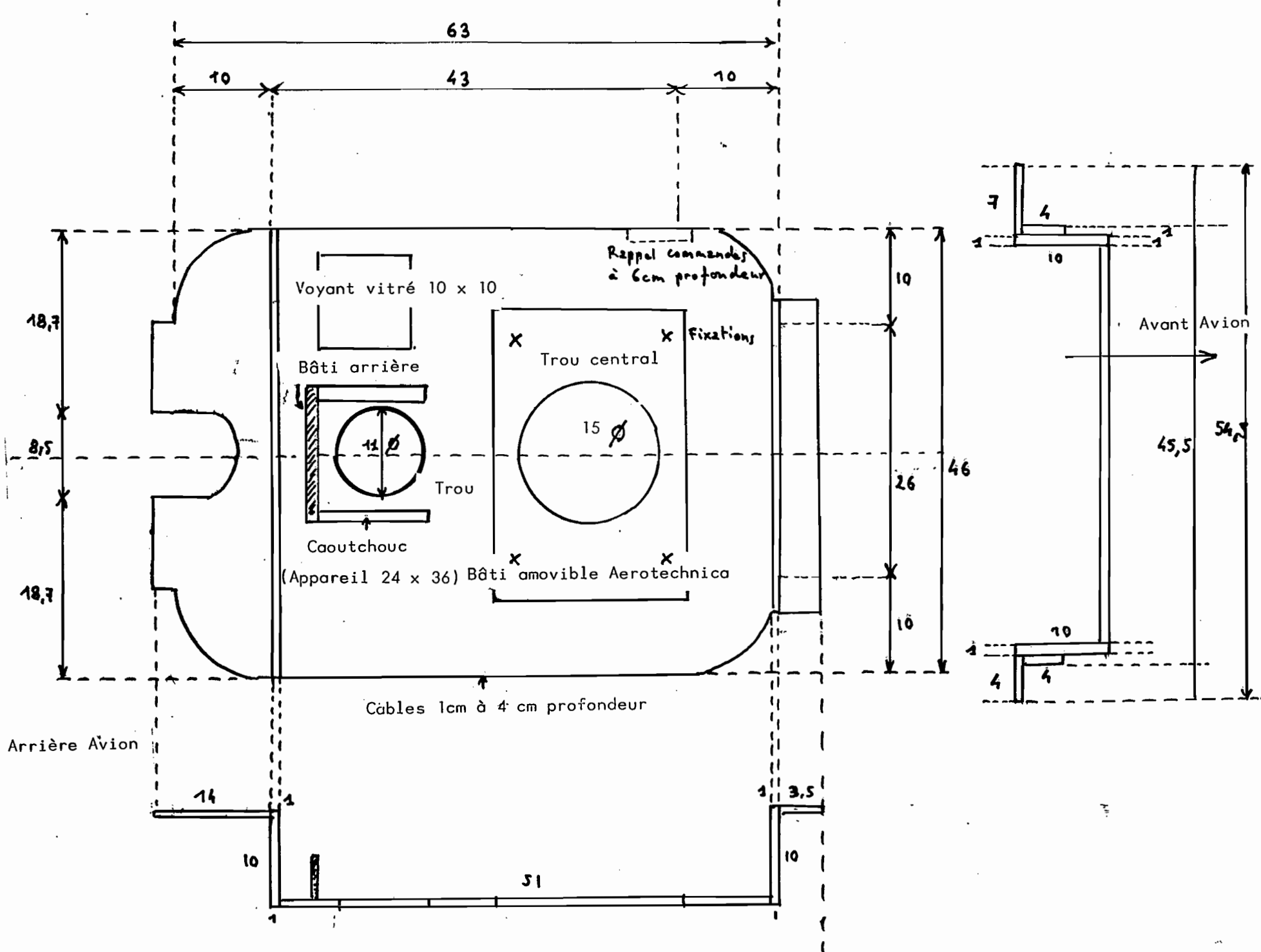
10

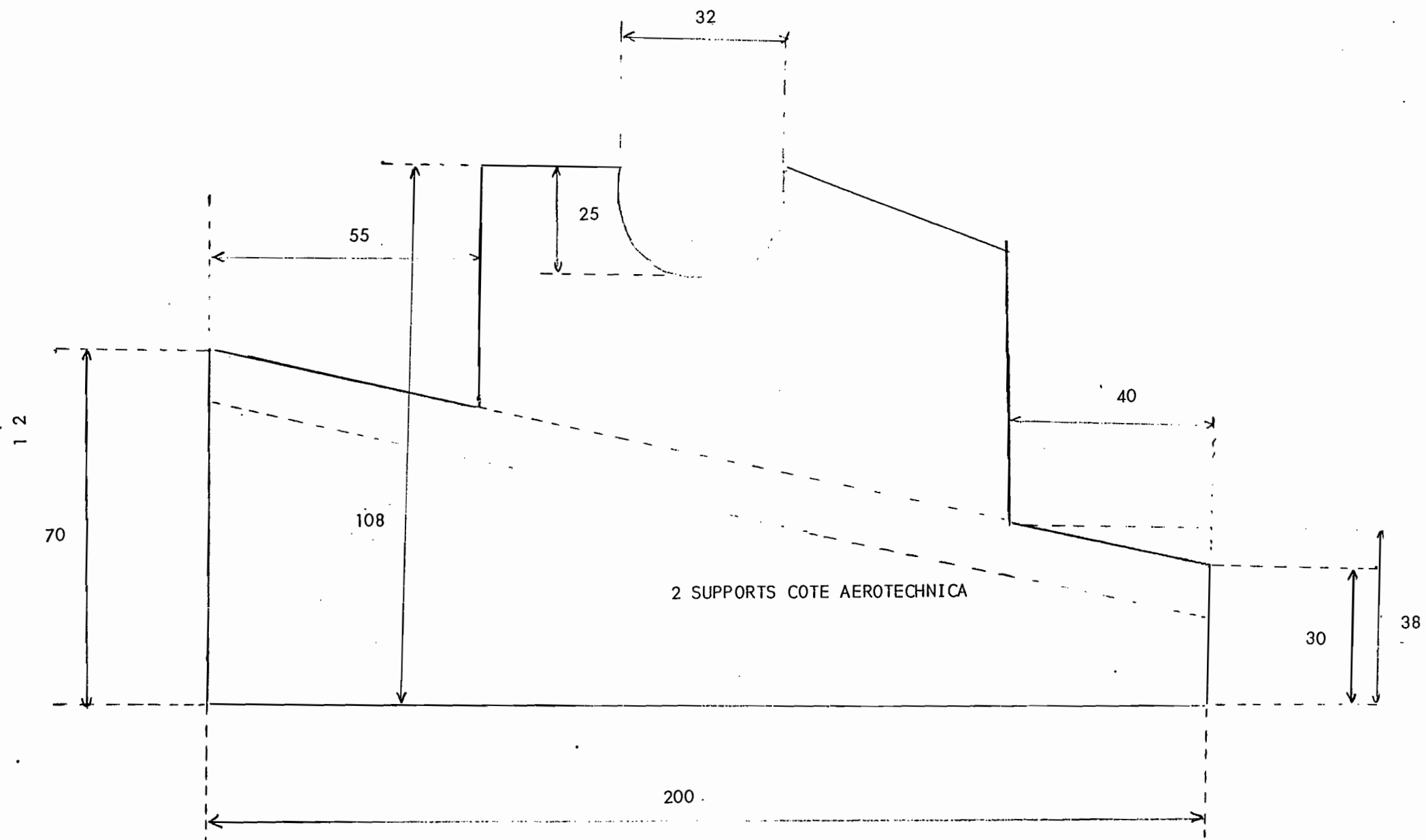


Manivelle
ouverture

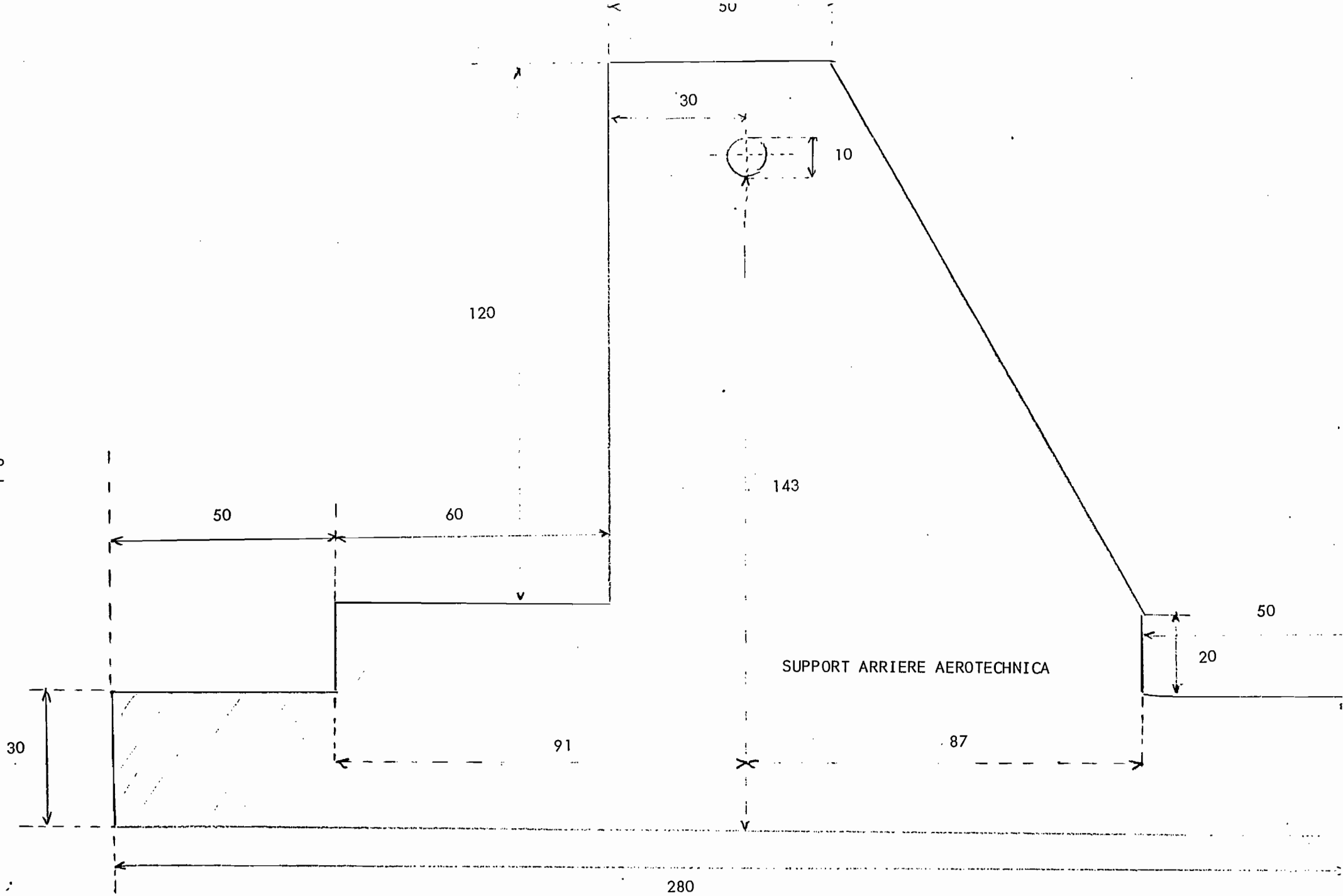
2 sièges arrière







13



2.2. - Les matériels de prise de vue.

Le choix du matériel de prise de vue est difficile en raison des objectifs différents qui peuvent être attribués aux Missions photos.

Le coût, la maniabilité et l'universalité des systèmes ont été étudiés très soigneusement en fonction des crédits, du climat, (nuages plafond, etc..) des avions disponibles et du personnel susceptible d'être utilisé.

Le financement a été réalisé sur 2 enveloppes :

- 1 enveloppe région-département Guadeloupe a permis d'acquérir un appareil Technica - Linhof 45 (9 x 13) automatique pour la réalisation de mission en photo couleur ou noir et blanc grande échelle 1/20.000e ou 1/10.000e d'une précision professionnelle susceptible d'être utilisée pour des cartographies (photogrammétrie)
- 1 enveloppe convention pour l'achat de matériels 24 x 36 légers, susceptibles d'être utilisés pour la photo-interprétation seulement, mais très maniable et permettant, grâce aux chaînes Kodak de développement en Guadeloupe, d'obtenir des photos couleur dans un délai de 24 heures au maximum.

2.2.1. Le matériel Technica Linhof 45 Format 9 x 13

Cet appareil est surtout utilisé par les professionnels pour des photos obliques mais a été monté ici sur un bâti pour les photos verticales (voir 2.1.).

Caractéristiques du Matériel.:

Dimensions : 310 x 310 x 190,

Poids : 6,9 Kg,

Alimentation autonome par accumulateur portable 24 volts (ou sur secteur bord 24 v.),

Déclenchement par électromoteur,

Avance automatique du film par moteur électrique et armement automatique de l'obturateur.

2 dos universels (type international) 150 vues avec dispositif pneumatique qui assure la planéité du film par succion lors de la prise de vue, Roll film 127 mm Norme 1 OTAN (15 mètres à couper).

1 dos Polaroid 4 x 5 type 545

Objectif Aéro Biogon 75 mm (achat 1978) à mise au point fixe 1/4,5, obturateur Compur 1/15 à 1/500.

- Filtres - R 1,5 Jaune
- 2 Orange
- UV (M105 x 1)
- IR
- Polarisant

(l'achat des objectifs de 180 mm 1/5,6 et 270 mm 1/5,6 était programmé en accord avec la DDA et la Région ainsi que l'intervallomètre pour

le déclenchement de l'appareil à intervalle donné par impulsions radio sans retardement.+ télécommande sur fil - utilisation de l'avion Push-Pull de la préfecture).

Viseur aérien à cadre avec dioptré.

Le coût de l'appareillage complet était en 1978 de 70.000 F environ.

Avec l'objectif de 75 mm de pouvoir résolvant élevé et présentant une faible distorsion, les missions couleur, et noir et blanc étaient possibles au 1/20.000e à 1500 m et au 1/10.000e à 750 m.

Le Dos polaroïd permet d'obtenir instantanément des photos couleur en N et B sur des cibles ponctuelles au sol avec une netteté acceptable, de tester les temps de pose en cas de voile atmosphérique, de tester la présence de réflexion du soleil dans les photos prises sur mer ou marécages etc...

A signaler que le montage des filtres en avant de cet objectif provoque une légère perte de clarté dans les angles. Il est donc préférable de monter des gelatines WRATTEN derrière l'objectif.

2.2.2. - Le matériel 24 x 36

Le format 6 x 6 très performant (Hasselblad 500 EL/M avec distagon 40 mm et dos-magasin A 24 et 70 (70 vues sur film 70 mm perforé) + intervalloètre III + viseur à prisme à posemètre VSC 6 + dos polaroïd) a été rejeté en raison, d'une part du coût de ce matériel, mais aussi en raison de son poids, de la gamme d'objectif grand angulaire trop restreinte et surtout de l'impossibilité de traiter sur place les films couleur, ce qui obligeait à effectuer les traitements en France avec des délais trop longs et les risques de perte des films lors du transport comme pour le matériel Linhof.

Parmi les appareils 24 x 36 un 1er choix a été effectué en tenant compte des performances, et de la fiabilité, des gammes d'objectifs, des accessoires disponibles et du prix.

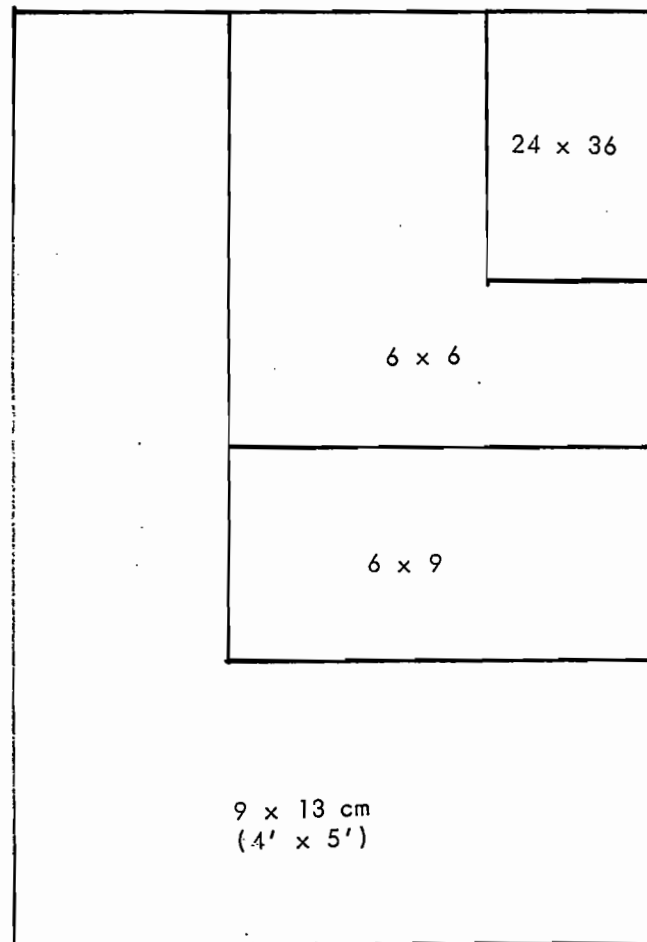
CANON, MINOLTA, NIKON, OLYMPUS, PENTAX notamment présentent une gamme intéressante d'accessoires très complète et des objectifs, de qualité, très diversifiés.

Seuls à cette époque (1972) NIKON et PENTAX disposait d'un objectif grand angle 15 mm (NIKKOR 1:5,6 et TAKUMAR 1:3,5). La robustesse du matériel NIKON et la qualité de l'objectif de 15 mm dont l'ouverture a été portée à 1:3,5, la sortie d'un grand angle de 13 mm de qualité absolument exceptionnelle sans distorsions mais de prix hélas trop élevé), nous ont amené à choisir le matériel NIKON.

Dans un premier temps, les missions ont été réalisées avec des financements divers par :

- (1 MINOLTA SRT 101 avec objectif de 21 mm et 28 mm, 1:2,8, venant de Martinique),
- 1 NIKON F avec objectif de 28 mm (et 15 mm 1:5,6 venant de Martinique)..

Dans un deuxième temps, simultanément avec l'Aéro-



Surface relative des diverses émulsions du marché.

Les formats 18 x 24, 24 x 24 (Robot) 28 x 28, 4,5 x 6, 8 x 10 ou grand format 17 x 17, 24 x 24 etc... n'ont pas été représentés.

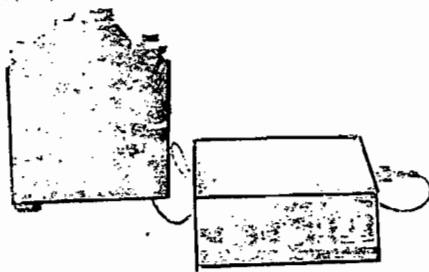
Technica (avec objectif 75 mm) qui couvre à peu près la même surface.
 - 1 NIKON FE avec objectif 20 mm 1:3,5
 - 1 moteur (Winder) MD 11
 - 1 intervalloètre HT 1.

Tous les objectifs NIKON sont compatibles d'un appareil à l'autre. (F et FE)

L'objectif de 15 mm malgré son angle de prise de vue élevé est pratiquement ortholinéaire (110°).

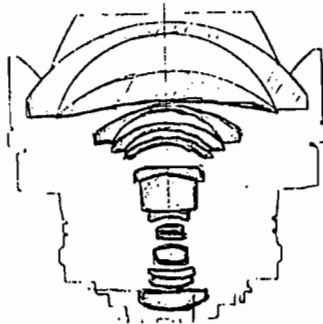
Il est composé de 14 lentilles disposées en 12 groupes.
 Des filtres Jaune Y 48, orange O56 et rouge R 60 sont montés sur tourelle dans l'objectif, la surface très bombée de la lentille avant ne permettant pas de disposer des filtres à ce niveau.

Le parasoleil monté à demeure est très succinct. On doit donc employer l'objectif avec prudence si l'éclairage est oblique. Il se produit alors un halo chromatique annulaire léger qui ne diminue pas significativement le piqué de l'objectif sur les bords mais rend la réalisation de mosaïque plus difficile.

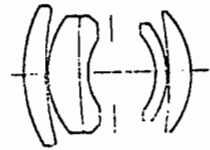


Ensemble NIKON Fe + moteur + intervalloètre

Objectif NIKKOR 15 mm



Objectif NIKKOR 55 mm
 (5 lentilles en 4 groupes)

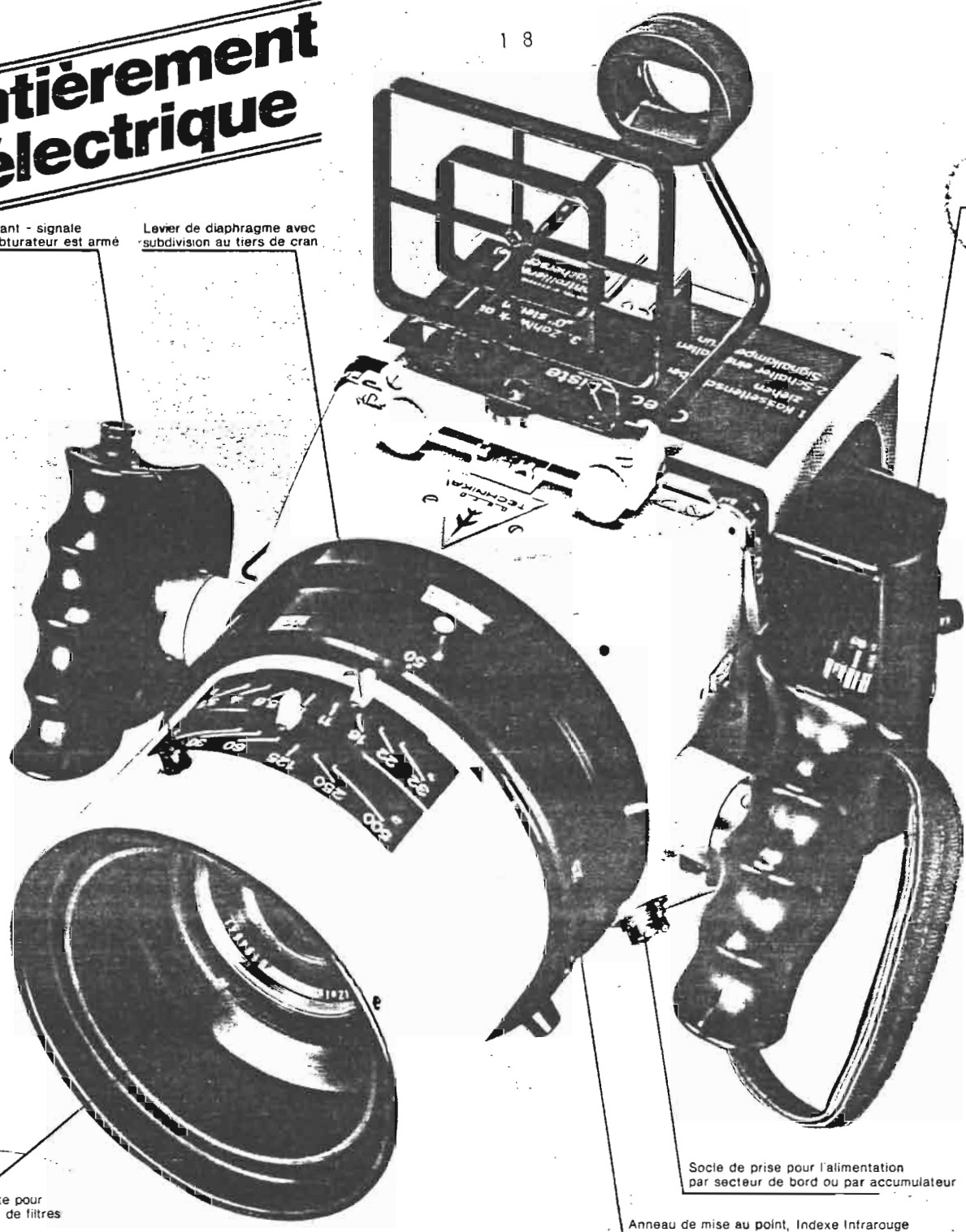


entièrement électrique

Clignotant - signale que l'obturateur est armé

Lever de diaphragme avec subdivision au tiers de cran

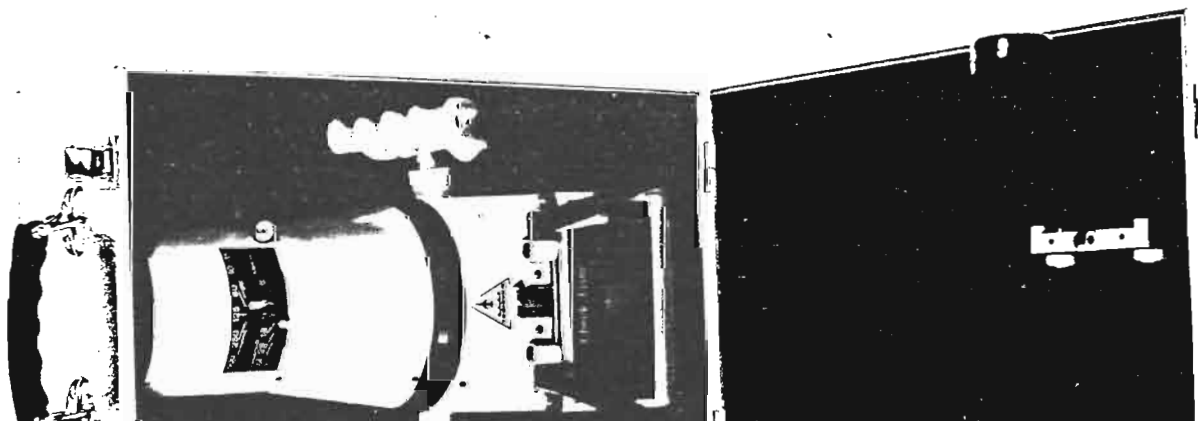
Clignotant - signale le transport du film



Monture à baïonnette pour changement rapide de filtres

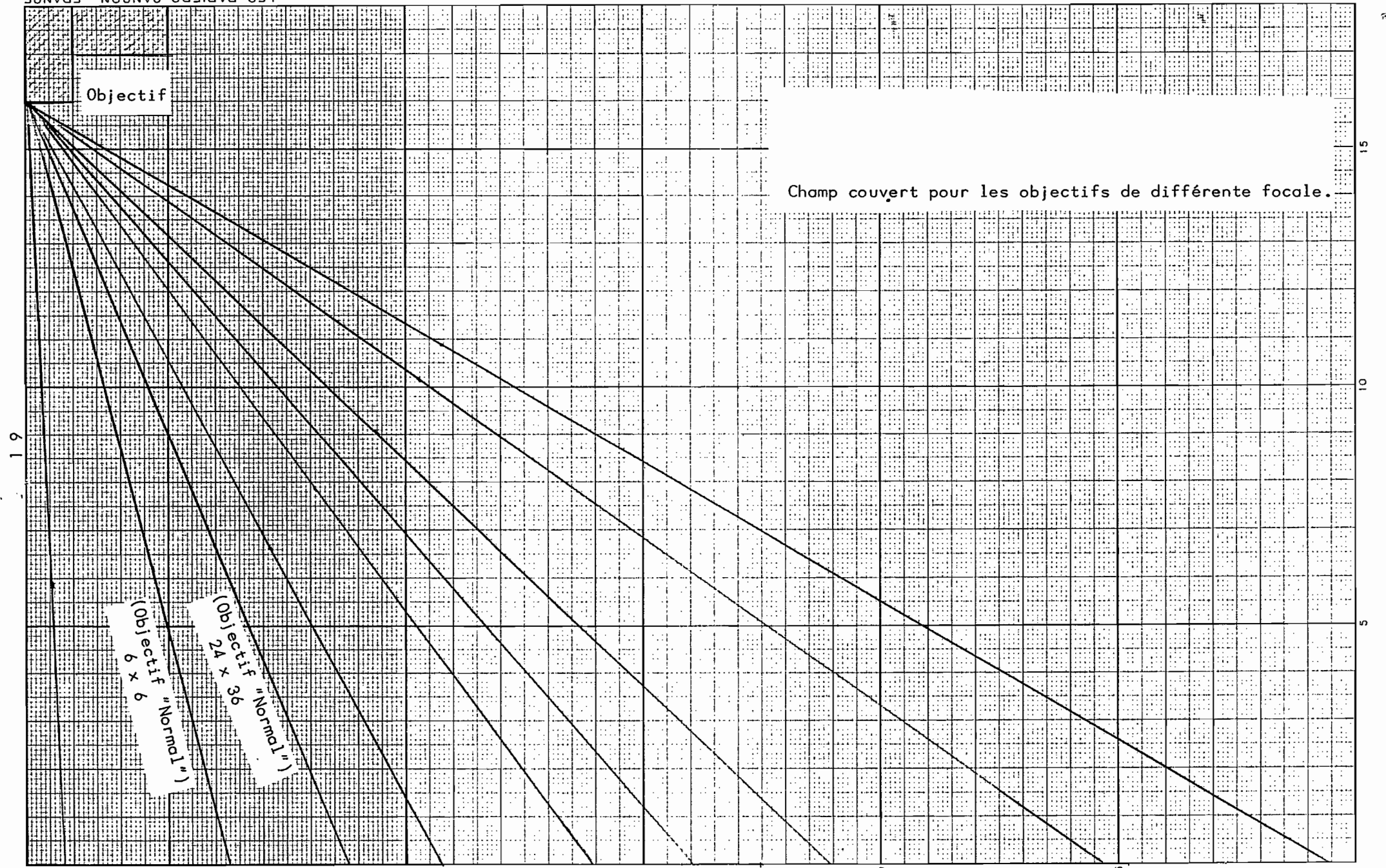
Socle de prise pour l'alimentation par secteur de bord ou par accumulateur

Anneau de mise au point, Indexe Infrarouge



Objectif

Champ couvert pour les objectifs de différente focale.



(Objectif "Normal")
 24 x 36

(Objectif "Normal")
 9 x 9

400 mm 6° 80 mm 30° 50 mm 46° 35 mm 62° 28 mm 74° 24 mm 84° 20 mm 94° 15 mm 110° Focale Angle 13 mm 120°

Des objectifs de 55 mm, de 80 et 400 mm d'autres marques, adaptables sur Nikon, ont été utilisés pour des missions de détail ainsi qu'un multiplicateur de focale x 3 permettant d'obtenir 165, 240 et 1200 mm avec une perte de définition et de luminosité.

Dans ce dernier cas, il est nécessaire d'utiliser des émulsions plus rapides donc de grain plus grossier pour avoir des temps de pose compatibles avec la vitesse de l'avion et l'ouverture des objectifs.

Caractéristiques de quelques objectifs grand - angulaire NIKKOR

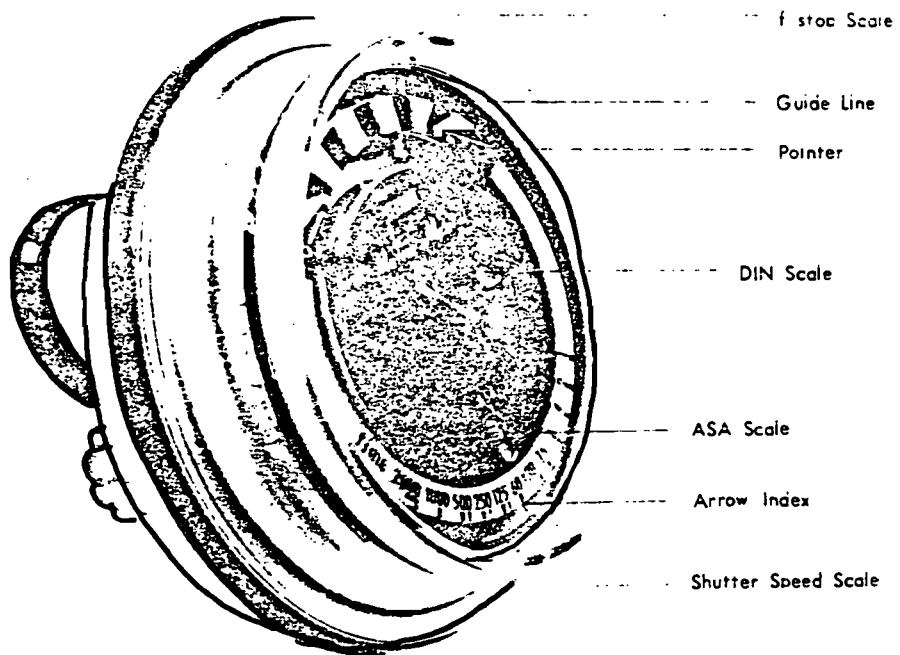
Type	Focale	Ouverture maxi	Champ angulaire diagonal (∞)	Construction
				lentille: groupe:
NIKKOR AI	20 mm	3,5	94°	11 : 8
"	24 mm	2,8	84°	9 : 9
"	28 mm	2,8	74°	7 : 7
"	35 mm	2,0	62°	8 : 6

2.3. - Posemètres.

Les temps de pose sont déterminés en vol et au sol sur charte Kodak gris neutre 18 % avec une cellule SEKONIC Marine étanche couvrant un angle de 30° permettant de travailler entre 6 et 12.000 ASA, des diaphragmes de f 1 à f 64, des vitesses de 1 sec. à 1/2000e. Un temps de pose moyen est donné par cette mesure. Cependant dans certains paysages comprenant des zones de végétation sombre, des zones de plage de sable clair et des fonds marins, il faut pouvoir privilégier éventuellement la zone la plus intéressante pour les missions, les émulsions n'acceptant pas un écart de l'umination trop important.

Il avait été programmé l'achat d'une cellule possédant un angle de mesure de 1° permettant d'isoler des zones au sol ponctuelles et de déterminer le temps de pose exact. (Auto spot II digital Minolta ou Digital Spotmeter Asahi Pentax).

La table de calcul Kodak permet d'adapter les mesures effectuées au sol ou en vol, à la cellule, en fonction du niveau de voile atmosphérique et de l'altitude.



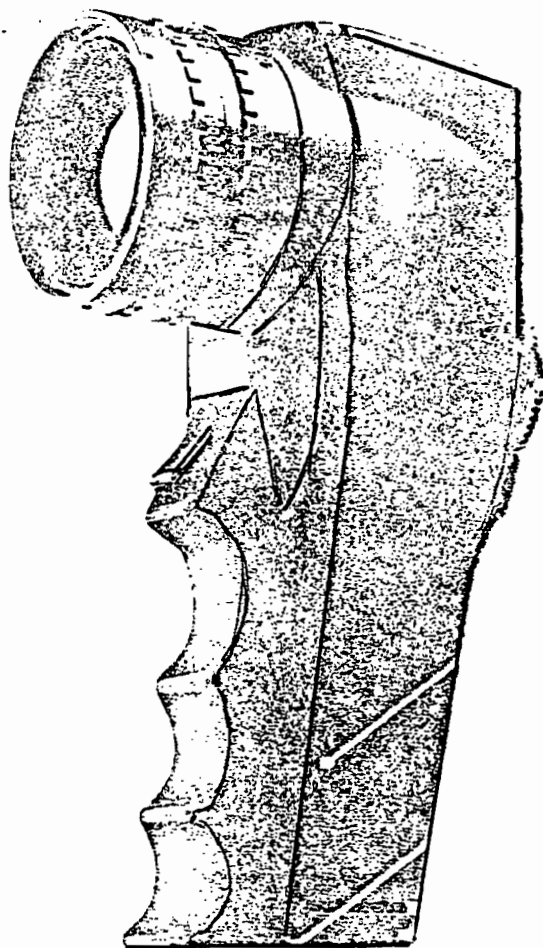
cellule SEKONIC Marine

Avec le Spotmeter Digital Asahi Pentax, vous tenez une exposition parfaite dans le creux de votre main.

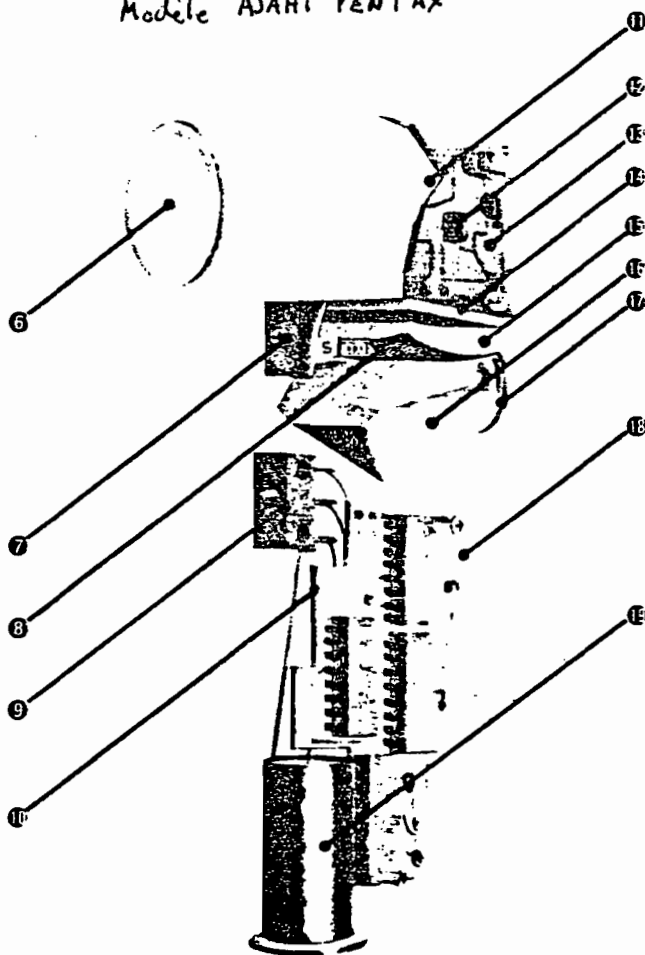
Aussi léger qu'un objectif 1:1,4 f=50 mm normal, ce posemètre extrêmement maniable est un instrument portatif pour la mesure de précision de l'exposition. L'angle de mesure très étroit de 1° équivaut à l'angle de champ d'un téléobjectif extrême de 2000 mm monté sur un boîtier 24 x 36 mm. Grâce à cet angle de mesure très réduit, il est possible de procéder à des mesures ponctuelles sans qu'il soit nécessaire de se rapprocher du sujet.

Le grand viseur réflex mono-objectif, très lumineux, facilite considérablement la tâche du photographe. Il suffit d'aligner la plaque de 1°, qui se trouve au centre du viseur, sur le point où l'on désire mesurer l'exposition, puis d'appuyer sur le bouton de mise en circuit. La photodiode au silicium incorporée au posemètre, détermine alors instantanément l'exposition correcte qui est affichée sur la plaque d'affichage à diodes électroluminescentes (DEL) dans le viseur sous forme d'un indice de lumination (100 ASA).

Les échelles graduées très commodes qui entourent l'objectif du posemètre permettent de convertir rapidement l'indice de lumination en combinaisons vitesses-diaphragmes qui permettent d'obtenir une exposition optimale pour les ombres et les hautes lumières ou les demi-teintes. Les DEL qui indiquent l'indice de lumination assurent non seulement une visibilité parfaite mais elles ne risquent pas de se coincer ou d'être endommagées d'autre manière. L'affichage numérique indique l'indice de lumination par échelons de 1/3 de valeur assurant une précision de mesure très poussée. La plage des indices de lumination de 1 à 20 est suffisante pour couvrir la grande variété des conditions d'éclairage que rencontre le photographe professionnel.



Modèle ASAHI PENTAX



- 6. Objectif
- 7. Plaque DEL
- 8. Miroir DEL
- 9. Interrupteur de mise en circuit
- 10. Circuits intégrés
- 11. Miroir semi-transparent
- 12. Photodiode au silicium
- 13. Circuits amplificateurs
- 14. Lentille de Fresne
- 15. Condenseur
- 16. Prisme en toit
- 17. Lentille de l'oculaire
- 18. Circuits intégrés
- 19. Logement de la pile

1 Mesure ponctuelle à distance
A la différence des posemètres normaux pour mesures en lumière réfléchie, qui doivent être utilisés à proximité du sujet et qui ne donnent qu'une mesure moyenne, il n'est pas nécessaire, lorsque l'on utilise le Digital Spotmeter, de s'approcher du sujet et il est possible de prendre des mesures d'exposition ponctuelles de chaque zone du sujet, des ombres les plus sombres aux hautes lumières les plus brillantes. Le champ couvert qui équivaut à celui d'un téléobjectif à grossissement 40x permet de prendre des mesures d'exposition précises de sujets distants, tels que des animaux en pleine nature, des acteurs sur scène ou des arrière-plans.

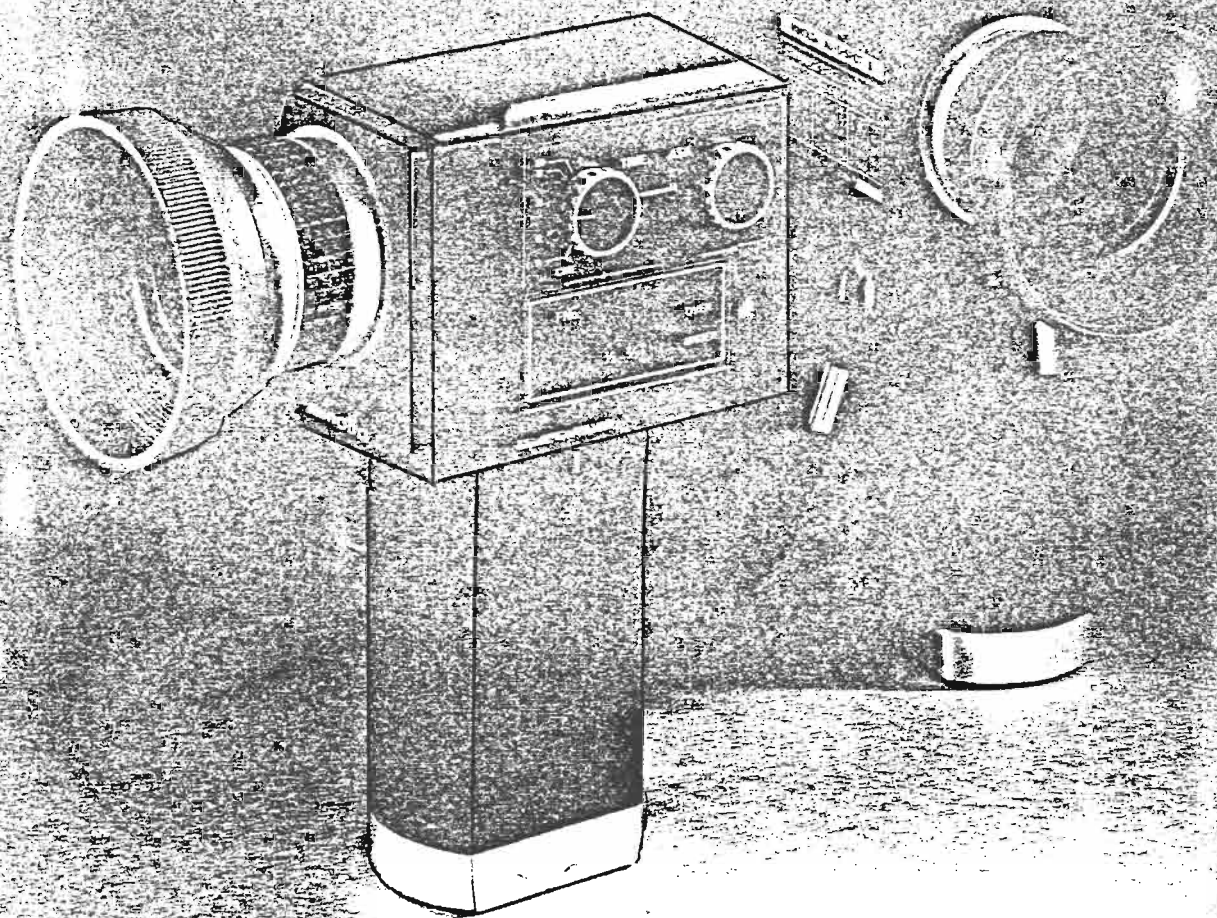
2 Angle de mesurage de 1°
Seul un posemètre spot permet de mesurer toutes les valeurs de lumination d'un sujet, des ombres aux hautes lumières. Cette possibilité et l'échelle IRE (Institute of Radio Engineers du Digital Spotmeter Pentax) permettent au photographe de choisir le mode d'exposition, exposition pour les ombres, exposition pour les hautes lumières ou exposition pour les demi-teintes. De plus, un simple coup d'oeil sur l'échelle IRE permet au photographe de savoir immédiatement quelles sont les hautes lumières (s'il y en a) qui seront délavées (c'est-à-dire qui apparaîtront blanches) et quelles sont les ombres (s'il y en a) qui seront sous-exposées (c'est-à-dire qui apparaîtront noires).



3 Visée pratique à hauteur d'oeil
Grâce au prisme en toit dont est équipé le Digital Spotmeter, l'image visible dans le viseur est redressée et latéralement correcte de sorte que ce posemètre est aussi facile à utiliser qu'un appareil réflex mono-objectif ultra-compact. Pesant bien moins (43%) qu'un reflex mono-objectif 1:10 et doté d'un grand viseur très lumineux, le Digital Spotmeter se caractérise par une maniabilité inégalée. Le grossissement (1.15x) qui est proche de la grandeur naturelle permet de prendre des mesures d'exposition en gardant les deux yeux ouverts, ce qui offre un très grand confort de visée.

4 Possibilité de mesure de l'intervalle de contraste
Le Digital Spotmeter est également très pratique pour la mesure de l'intervalle de contraste. Dans les studios de télévision et de cinématographie, il permet de vérifier avec précision l'intervalle de contraste sur scène, notamment lors du réglage de l'éclairage. L'intervalle de contraste pour les films télévisés et cinématographiques qui est de 1:32 (2 1/2 valeurs de diaphragme de part et d'autre du triangle-repere standard sur l'échelle IRE). Il est également possible de procéder à des vérifications ponctuelles de tout écart de l'intensité lumineuse de la source de lumière du projecteur et des agrandisseurs.

5 Conception légère et compacte
Élégant et mince, le Digital Spotmeter trouve facilement sa place dans une poche de veste. Ne pesant que 245 grammes, il est si léger qu'il peut même se glisser dans une poche de chemise. La poignée est conçue pour s'adapter parfaitement dans la forme de la main, ce qui permet de le tenir fermement, l'index reposant sur le bouton de mise en circuit disposé à la manière d'une détente de pistolet. Grâce à son encombrement réduit, à sa légèreté et à sa maniabilité, le photographe qui possède un Digital Spotmeter ne voudra jamais s'en séparer.



Modelo MINOLTA

2.4. - Agrandissement des clichés.

Il avait été programmé en accord avec la Région l'achat d'un agrandisseur DEVERE 504 dans sa version dite "Autonome" permettant de travailler avec des films jusqu'au format 9 x 13.

Un soufflet de tirage 42,5 cm permet d'agrandir, de tirer au même format ou de réduire éventuellement les clichés N et B et couleur. Pour les redressements, les platines des 2 corps comportent un dispositif de bascule : 11° pour le porte-négatif, 18° pour le porte-objectif.

Avec la boîte à lumière Dichronal 3, l'appareil peut travailler avec les films couleur négatif ou du papier couleur inversible pour les diapositives.

Un dispositif Milligan d'agrandissement électronique type 1427 devait permettre l'agrandissement de films 35 mm, 6 x 6 ou 9 x 12 au format jusqu'à 50 x 40 cm.

Les agrandissements ont été effectués en attendant l'achat de ces matériels par les Ets BAMY aux Abîmes sur papier Kodak (30 x 40 maxi) ou par les Ets GAMICHON à Paris sur papier Cibachrome (agrandissement jusqu'au format 100x 71 cm).

3 - LES SUPPORTS PHOTOGRAPHIQUES.

3.1. Les Emulsions. (Capteurs passifs utilisant la fenêtre du spectre visible et les rayonnements issus du soleil) Format 9 x 13 :

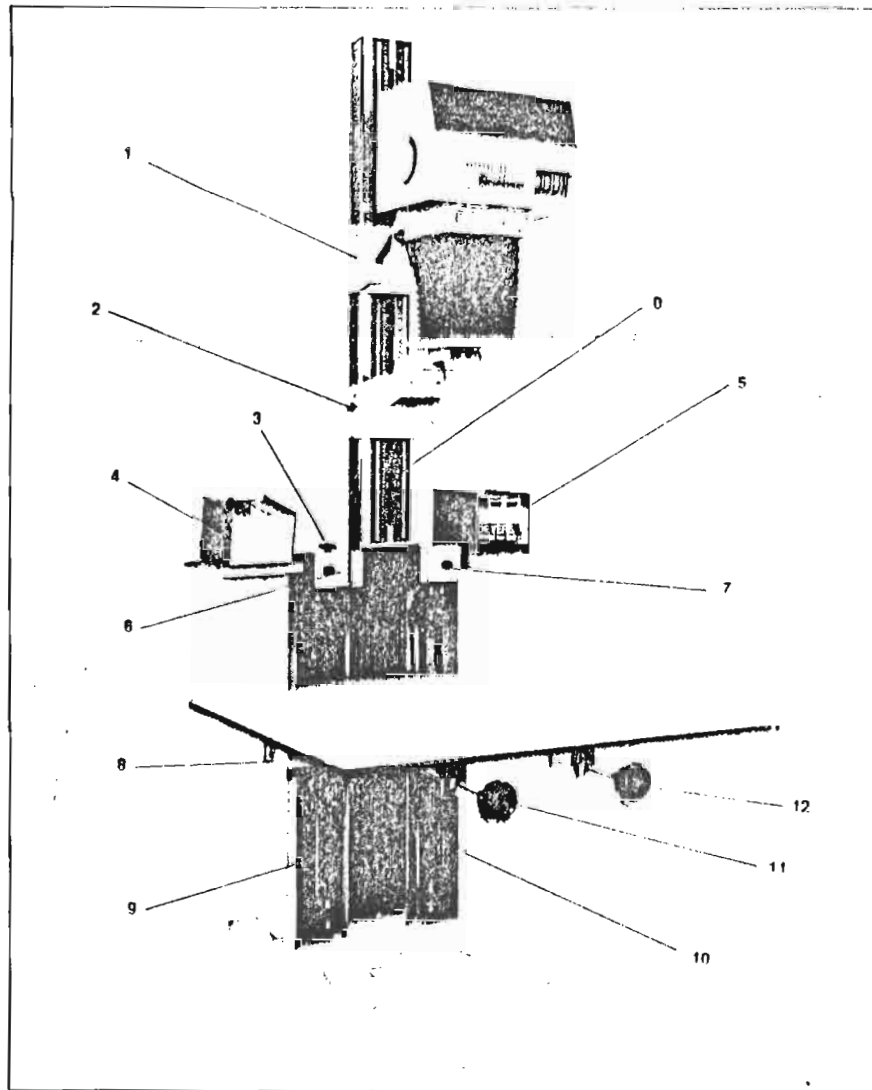
Elles doivent présenter une finesse de grain et un pouvoir résolvant élevés tout en présentant une sensibilité suffisante. Le rendu chromatique sera amélioré par les émulsions "Aero" qui compense l'excès de bleu provoqué par les prises de vues en altitude.

Les films de 127 mm de large non perforés sont fournis en boîte de 30 ou 45 mètres selon les émulsions. Ils sont bobinés en chambre noire sur les bobines de l'Aerotechnica soit environ 150 photos 9 x 13 grâce à un accessoire spécial (105 tours manivelle). Les bobines préparées sont stockées en boîte étanche qui servira aussi à l'expédition des films pour le développement. Les dos magasins sont chargés aussi en chambre noire.

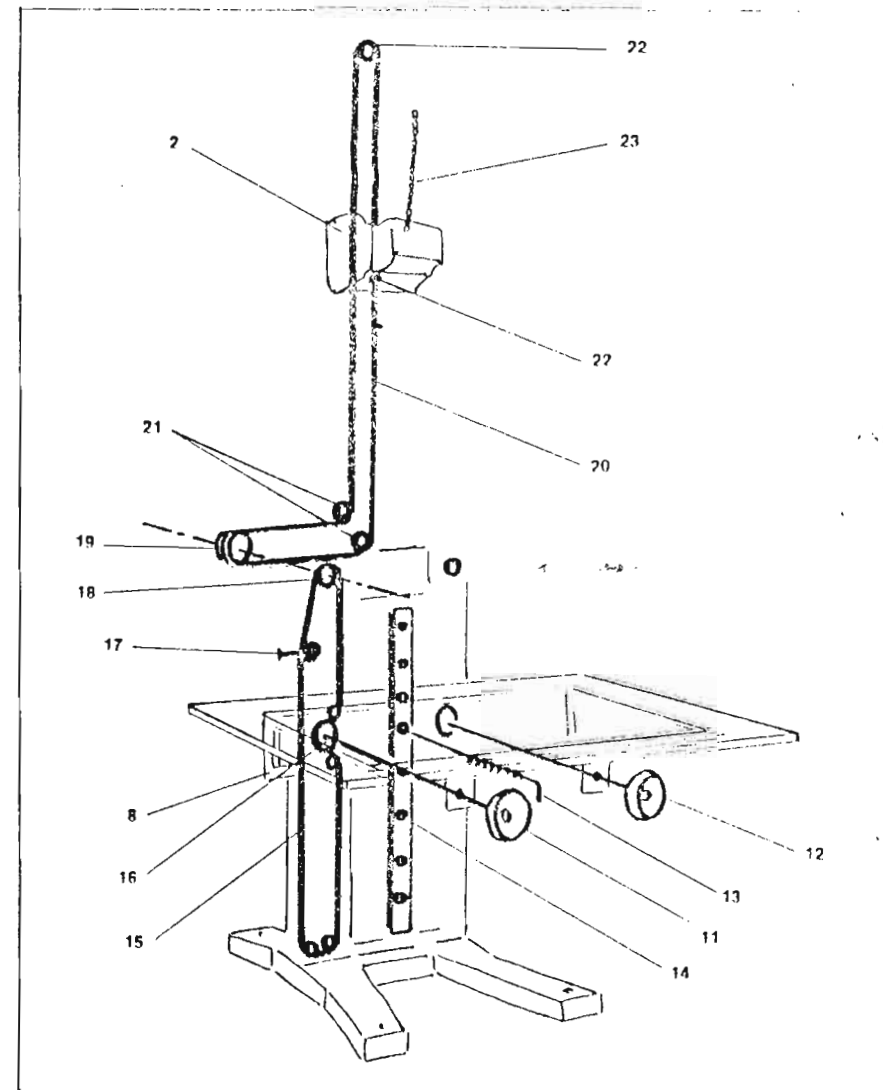
L'obtention des films Kodak est très longue, les supports étant sporadiquement fabriqués par KODAK USA et certaines émulsions, comme les supports I.R. fausse couleur, soumis au contrôle des matériels stratégiques. Il faut 7 à 8 mois pour la livraison.

Emulsions utilisées :

- Plus X Aerographic 2402 support ESTAR (100 ASA) noir et blanc utilisé avec filtre jaune orangé WRATTEN 12 pour atténuer le voile atmosphérique. C'est une émulsion de contraste moyennement élevé, d'une grande latitude de pose, de granulation moyenne et de pouvoir résolvant élevé.
- Aérocolor négatif 2445 support ESTAR (\approx 64 ASA) couleur conventionnelle: non masqué, on peut obtenir des épreuves couleur sur papier ou diapositives ou même faire éventuellement des tirages noir et blanc.

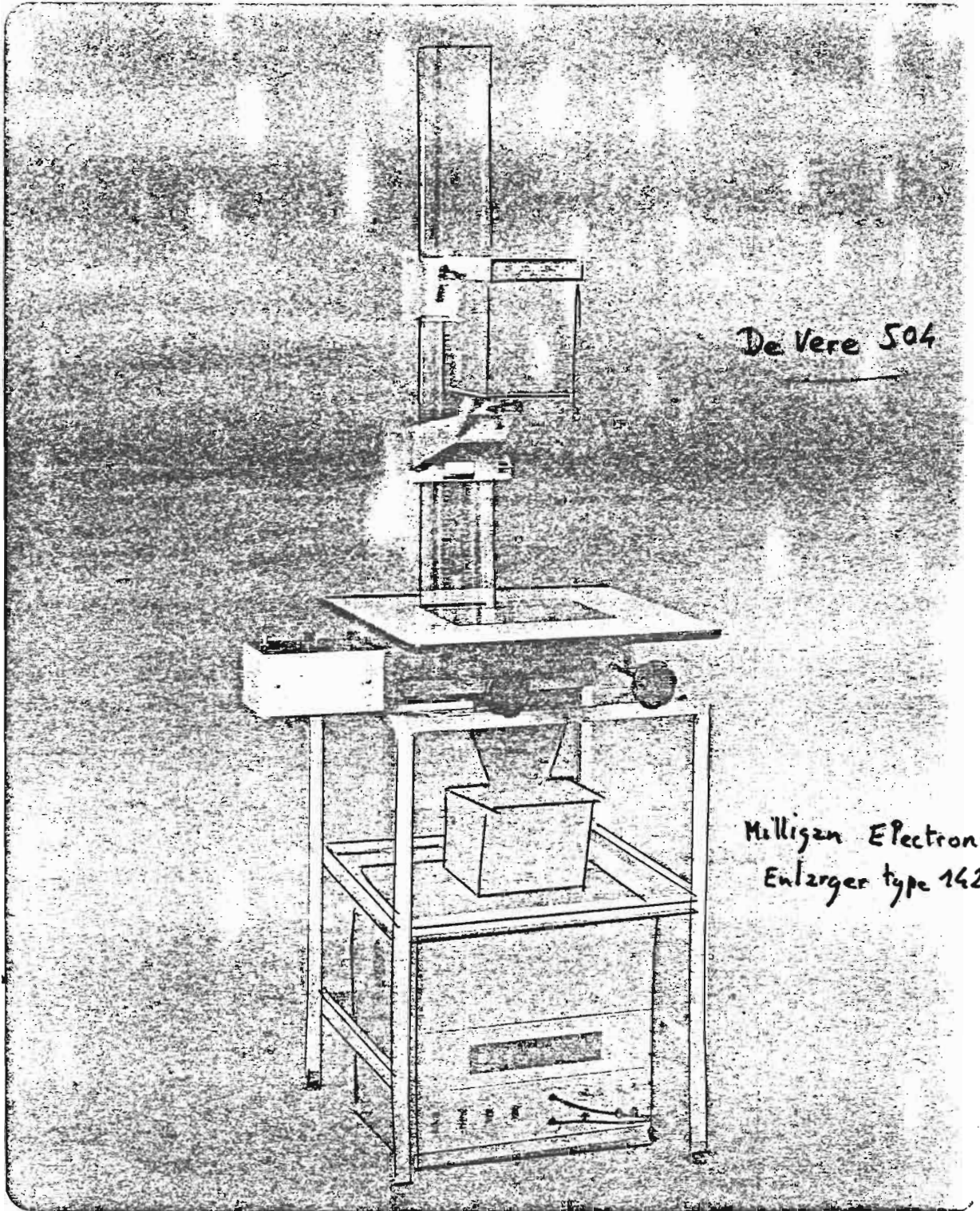


0. Fente longitudinale.
1. Charlot du corps supérieur.
2. Charlot du corps inférieur.
3. Bouton de verrouillage de la mise au point.
4. Compte-pose (sur son support).
5. Alimentation de la tête DICHROMAT (sur son support).
6. Axe de la transmission de la commande de déplacement du corps inférieur (mise au point).
7. Axe de la transmission de la commande de déplacement du corps supérieur (hauteur du passe-vues et de la boîte à lumière).
8. Structure tubulaire fixée au charlot de la colonne de base et servant à supporter le plateau.
9. Carter dissimulant la chaîne du dispositif de commande de mise au point.
10. Carter dissimulant la chaîne du dispositif de commande de réglage en hauteur du négatif.
11. Volant de mise au point.
12. Volant de réglage de la hauteur du négatif.
13. Barre de verrouillage du charlot du plateau.



14. Crémaillère.
15. Chaîne gale.
16. Pignon.
17. Tendeur de chaîne.
18. Pignon.
19. Tambour de câble accouplé par cône au pignon 18.
20. Câble d'acier.
21. Poulies.
22. Dispositif de tension du câble.
23. Petite chaîne reliant les deux charlots et empêchant l'écartement des corps au-delà des limites imposées par le soufflet.

Pour des raisons de commodité, seul le mécanisme de l'un des deux corps a été dessiné : celui de la mise au point. L'autre (hauteur du négatif), est identique et disposé symétriquement. Le charlot supérieur ne figure pas non plus sur ce schéma.



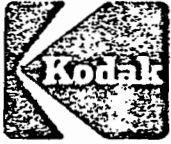
De Vere 504

Milligan Electronic
Enlarger type 1427

- Aérochrome MS 2448 support ESTAR (≈ 64 ASA) inversible couleur conventionnelle utilisé avec filtre UV 2 B ou jaune 2 B. Les diapositives sont utilisables sur plan d'eau dont elles traduisent bien les radiations lumineuses pour une gamme de bleu qui est fonction de la profondeur (et de la nature du fond).
- Aérochrome Infrared "fausse couleur" utilisé avec filtre jaune WRATTEN 12 ou orange WRATTEN 15.
Ce type de film a dû être abandonné même en 24 x 36, le développement ne pouvant plus être effectué en France. Sa conservation ne dépasse pas 3 mois en réfrigérateur.
Les films couleur étant rapidement périmés (6 mois environ) on les conserve au freezer à -40°C . De cette manière, leur conservation est quasi illimitée. Il suffit de sortir les boîtes du freezer 24 heures avant utilisation sans les ouvrir pour éviter des condensations sur le film.
- Polaroid 9 x 13 - film Polacolor 2 type 58 75 ASA (4' x 5').
Il donne une image de 9 x 11,5 cm après auto développement en 60 secondes à 24°C . La conservation doit se faire en boîte étanche au réfrigérateur à 8°C . Le film est périmé en 6 mois. Tout emballage ouvert doit être utilisé dans les 15 jours sinon il y a modification des couleurs et de la sensibilité en climat tropical humide.
- Polaroid N et B Panchro type 55 P/N. Il donne directement un positif et un négatif. Conservation en boîte étanche au réfrigérateur 8°C .

Format 24 x 36 :

- Kodacolor II 100 ASA Standard
 - Kodachrome 64 64 ASA "
- Toutes les émulsions du commerce sont utilisables et trouvées chez les détaillants.



000825 - 321128

ARRIVÉE

FEUILLET TECHNIQUE
PHOTO PROFESSIONNELLE

FILMS KODAK AÉRIENS

Caractéristiques et Spécifications des Films KODAK Aériens

On trouvera dans les pages qui suivent des tableaux se rapportant aux Films KODAK Aériens.

Le premier concerne les différents types de films disponibles au moment de l'édition de ce feuillet.

Les autres donnent le détail des spécifications généralement applicables à ces films (*dimensions, bobines etc.*).

TRAITEMENT PAR KODAK

La Société KODAK-PATHÉ met à la disposition des utilisateurs de Films KODAK Aériens un laboratoire de traitement spécialisé. Les films à développer doivent être expédiés à l'adresse suivante :

KODAK - PATHE
Laboratoire AEROCOLOR
Zone Industrielle
71102 CHALON-SUR-SAONE

Un bon de commande doit accompagner le film et, outre le type de film et de traitement, doivent y figurer :

- le nom du client,
- sa codification,
- l'adresse de débit,
- l'adresse de réexpédition.

De plus, le colis doit impérativement porter la mention "FILMS AVIATION" en majuscules.

Il est conseillé aux clients intéressés par ce service de prendre contact avec leur service commercial KODAK.

TYPE DE FILM	FILM KODAK	CODE I FIL ①	SENSIBILITE	DESCRIPTION ET APPLICATIONS
PRISES DE VUE	PLUS-X AEROGRAPHIC (Support ESTAR)	2402	PAN avec sensibilité étendue dans le rouge	Sensibilité moyenne, haute stabilité dimensionnelle pour cartographie et reconnaissance aérienne.
	TRI-X AEROGRAPHIC (Support ESTAR)	2403		Haute sensibilité, haute stabilité dimensionnelle pour cartographie et reconnaissance aérienne par faible lumière.
	DOUBLE-X AEROGRAPHIC (Support ESTAR)	2405		Film standard de moyenne à haute sensibilité pour cartographie ; haute stabilité dimensionnelle.
	AEROGRAPHIC Infrarouge (Support ESTAR)	2424	IR	Film noir et blanc pour réduction des effets du voile atmosphérique, localisation de l'eau, étude des forêts et photographie aérienne multispectrale.
	AEROCHROME Infrarouge (Support ESTAR)	2443		Film inversible à rendu des couleurs faussé ; pour l'étude des forêts et détection du camouflage.
	AEROCOLOR Négatif (Support ESTAR)	2445	Couleur	Film négatif couleur pour cartographie et reconnaissance.
AEROCHROME M.S. (SUPPORT ESTAR)	2448	Film inversible couleur pour reconnaissance de faible et moyenne altitude et cartographie.		
DUPLICATION	AEROGRAPHIC Duplicating (Support ESTAR Epais)	4421	Bleu	Support épais pour stabilité dimensionnelle maximale (coupé au format pour diapositives aériennes)
	(Support ESTAR,	2421		Film à grain extrêmement fin pour duplicata de négatifs aériens, grande stabilité dimensionnelle
	AEROGRAPHIC Direct duplicating (Support ESTAR)	2422		Film à grain extrêmement fin pour duplicata en une seule étape des négatifs ou des positifs aériens à haute définition

1) Les produits non en stock, les commandes spéciales et quelques formats et spécifications peuvent demander un délai de livraison assez long.

2) AFS (AERIAL FILM SPEED)

Le point servant à mesurer la sensibilité dans le système AEI est très sensible à de légères variations de la forme des courbes caractéristiques ; il est souvent difficile de déterminer avec précision ce point de sensibilité.

Une méthode de mesure de la sensibilité adoptée par l'American National Standards Institute tend à surmonter cette difficulté. Cette méthode est basée sur l'emploi d'un point de sensibilité à densité fixe, ce qui permet de déterminer la sensibilité rapidement et facilement.

La valeur AFS pour des films négatifs aériens noir et blanc est définie comme égale à 3/2 fois l'inverse de l'exposition (en lux-seconde) du point de la courbe caractéristique où la densité est de 0,3 au-dessus de la densité du support plus voile.

La détermination des valeurs de sensibilité nécessite que le film soit traité selon des spécifications rigoureuses. La norme ANSI Standard PH2.34 - 1969 définit strictement les conditions de traitement telles que temps, température, agitation et formule du révélateur. Cette norme ne s'applique pas aux films aériens couleur ou infrarouge.

Dans le cas des films infrarouge et de films couleur, la sensibilité qui ne peut être déterminée par la méthode ci-dessus est donnée de façon empirique par la valeur EAFS déterminée par comparaison avec une émulsion témoin.

Ces indices sont à utiliser avec le Calculateur de Pose pour Photographie Aérienne KODAK - Publication KODAK N° R-10.

3) Les révélateurs et traitement soulignés sont ceux qui ont servi à déterminer les valeurs de sensibilité et de structure d'image indiquées. De légères différences de caractéristiques peuvent apparaître lorsque d'autres révélateurs sont utilisés, tels les révélateurs non soulignés.

4) Sans filtre.

5) Avec un Filtre KODAK WRATTEN N° 12.

6) Le Traitement KODAK EA-5 est utilisé pour le traitement automatique en Machine KODAK EKTACHROME RT Modèle 1811.

7) Des filtres de voile atmosphérique tels que le Filtre KODAK WRATTEN HF-3, ou des combinaisons de filtres telles que HF-3/HF-4 et HF-4/HF-5 peuvent être nécessaires, selon l'altitude et les conditions de voile atmosphérique.

8) A/F = avec filtre UV
S/F = sans filtre UV

Les Indices Relatifs de Pose au Mercure (IRPM) sont donnés d'expositions effectuées avec une lampe à vapeur de mercure type, telle la lampe G.E., H 100/4. Comme il n'est pas possible de mesurer en unités photométriques l'exposition donnée par une telle source de lumière, des calculs utilisant des valeurs photométriques n'ont aucun sens.

EPAISSEUR NOMINALE en 1/100 mm		DORSALE	AFS (2)	EAFS (2)	POUVOIR RESOLVANT (lignes/mm)		GRANULARITE RMS	ECLAIRAGE DU LABORATOIRE	REVELATEURS KODAK (3)	PRODUITS CHIMIQUES KODAK VERSAMAT ET TRAITEMENTS KODAK (3)
Support	Totale				Mire de contraste 1000 : 1	Mire de contraste 1,6 : 1				
10	10,9	Séchage rapide	200	-	100	50	19	Obscurité totale	D-19, DK-50	A; 641; 885
10	11,4		640	-	80	25	33		D-19, DK-50	A; 641; 885
10	11,2		-	320	100	50	26		DK-50	A; 641; 885
10	10,9	Séchage rapide	-	400 (4)	80	40	30	Obscurité totale	D-19, DK-50	A; 641; 885
10	12,2		-	40 (5)	63	32	17		-	EA-5 (6); E4 modifié
10	12,4	Séchage rapide	-	100 (7)	80	40	13	Obscurité totale	-	AERO-N: E4 modifié
10	12,2		-	32 (7)	80	40	12		-	EA-5 (6)
18	18,8	Gélatine claire	125	200	200	80	7	Ecran KODAK 1A (rouge clair)	-	641; 885
10	10,7	Séchage rapide	125	200	200	80	7		-	641; 885
10	10,7		4	8	500	160	6		1 (rouge)	641; 885

IRPM A/F (8) IRPM S/F (8)

L'indice IRPM souligné est la valeur recommandée pour le type de négatif normalement copié sur le film indiqué lorsque le traitement est effectué dans les Produits KODAK VERSAMAT 885. Les valeurs IRPM ont été arrondies à la valeur $\sqrt{2}$ la plus proche (équivalent à 1/3 diaphragme).

On utilise les IRPM pour comparer les sensibilités photographiques des films duplicating aériens. Ils ne sont pas équivalents à des indices de sensibilité de tirage au tungstène ni aux AFS (Aerial Film Speed) ou aux indices de sensibilité utilisés en photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

LARGEUR DES FILMS

Le tableau ci-dessous indique les largeurs réelles et les tolérances de coupe des divers Films KODAK Aériens, noir et blanc et couleur. Les largeurs sont données pour des films fabriqués à leur teneur normale en humidité, en équilibre avec 45 à 50% d'humidité relative. Les dimensions s'appliquent au moment de la coupe et de la perforation du film à une température de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ et à taux d'humidité de $50 \pm 2\%$. Ces dimensions peuvent changer par retrait permanent dû au vieillissement ou par retrait ou expansion temporaire dus aux variations d'humidité de l'environnement.

SPECIFICATIONS DE L'OUVERTURE CENTRALE DES BOBINES

Ces spécifications s'appliquent aux bobines utilisées en noir et blanc comme en couleur

BOBINE KODAK N°	CONFIGURATION	DESCRIPTION
S-32, S-33, S-43, S-148, S-230		Trou rond de 9,78 mm avec double fente
S-46, S-47, S-48, S-50, S-65, S-113, S-151, S-171, S-172, S-173, S-184		Trou central rond de 9,78 mm avec double fente et deux trous ronds d'entraînement de 9,63 mm de diamètre entre axe de 38,1 mm au centre.

LARGEUR NOMINALE DU FILM	NORMES DE LARGEUR	TOLERANCE KODAK
70 mm	$69,95 \pm 0,05$ mm	$\pm 0,051$ mm
127 mm	$125,98 \pm 0,25$ mm	$\pm 0,127$ mm
240 mm	$240,28 \pm 0,25$ mm	$\pm 0,254$ mm

REMARQUE :

Les largeurs de film réelles diffèrent sensiblement des largeurs nominales. Cette apparente contradiction peut être attribuée aux largeurs communément en usage à diverses époques, associées à divers appareils, et sujettes à l'origine à des spécifications individuelles.

Spécifications des Films KODAK Aériens

3 2

NUMEROS DE SPECIFICATION DES FILMS AERIENS KODAK : Les films Aériens KODAK sont disponibles dans les formats convenant aux différents appareils de prise de vue aérienne. Les numéros de spécification KODAK permettent d'identifier la largeur du film, la dimension de la bobine, le type d'amorce de début et de fin, la longueur, le type de perforations, s'il y a, ainsi que d'autres détails de conditionnement. Le tableau ci-dessous n'offre qu'une LISTE PARTIELLE des numéros de spécification des Films Aériens KODAK sur Support ESTAR, tant noir et blanc que couleur. Cette liste partielle indique la longueur standard livrée pour chaque type de film. Tous les formats sont fournis sans amorce de début et de fin.

FILMS NOIR ET BLANC SUPPORT ESTAR : Les deux épaisseurs de Support ESTAR 8 et 10/100 mm modifient les longueurs de film pouvant être enroulées sur chaque bobine standard.

FILMS COULEUR/SUPPORT ESTAR : En général, les émulsions des Films Couleur KODAK sont légèrement plus épaisses que les émulsions des Films Noir et Blanc. Pour cette raison, les longueurs de Films Couleur enroulées sur les bobines standard peuvent être légèrement inférieures à celles des Films Noir et Blanc.

	NUMERO DE SPECIFICATION	LARGEUR DU FILM	LONGUEUR DE FILM (sans amorce de début et de fin Support ESTAR)		N° DE LA BOBINE KODAK	DIAMETRE DU NOYAU	DIAMETRE DES JOUES
			Mince 8/100 mm	10/100 mm			
			mm (inches)	m			
NOIR ET BLANC	*493	70	30,50	18	S-148	24,6	66,7
	*494	70	61	45	S-149	24,6	95,3
	*533	70	175	105	S-184	54	150,8
	931	127 (5)	30,50	-	S-32	31,8	69,9
	991	127 (5)	61	45	S-33	31,8	95,3
	883	127 (5)	151	105	S-171	54	150,8
	952	240 (9 1/2)	91,5	61	S-46	54	131,8
	**981	240 (9 1/2)	-	61	S-46	54	131,8
	957	240 (9 1/2)	183	122	S-48	54	168,3
	COULEUR	*494	70	61	30,50	S-149	24,6
991		127 (5)	61	30,50	S-33	31,8	95,3
949		240 (9 1/2)	45	38	S-43	54	101,6
952		240 (9 1/2)	91	61	S-46	54	131,8
**981		240 (9 1/2)	-	61	S-46	54	131,8
957	240 (9 1/2)	183	122	S-48	54	168,3	

* Perforation ASA, Type II.

** Fente de la bobine obturée par un ruban adhésif.

KODAK - AEROCHROME - AEROCOLOR - AEROGRAPHIC
 DOUBLE-X - ESTAR
 PLUS-X - TRI-X - VERSAMAT - WRATTEN
 sont des marques déposées

CARACTERISTIQUES
 DES FILMS KODAK
 AERIENS

KODAK-PATHÉ
 DIVISION PHOTO, PROFESSIONNELS ET AMATEURS
 5-26, rue Villaret, 75002 PARIS CEDEX 12
 Tél. 347.9000

260 m

N° 10

AEROGRAFIC Infr Rouge

SUPPORT ESTAR

2424

Kodak

KODAK - AEROGRAFIC - ESTAR - PHOTO-FLO
 PLUS-X - VERSAMAT - WRATTEN
 sont des marques déposées

KODAK-PATHÉ37-39, avenue Montaigne, PARIS-8^e - Tél. 256.88.11**Division Photo Professionnelle****GÉNÉRALITÉS**

Le Film Kodak Aerographic Infrarouge 2424 (Support Estar) est un film négatif sensible aux radiations infrarouges ainsi qu'aux radiations visibles du spectre. Il présente une sensibilité exceptionnelle et peut fournir un contraste élevé. Avec un Filtre Kodak Wratten n° 25, il convient d'ouvrir le diaphragme de 2/3 de division par rapport à l'ouverture convenant au film Kodak Plus-X Aerographic 2402 sans filtre. L'émulsion mince, couchée sur un support Estar de 10/100 de mm (qui allie souplesse, stabilité dimensionnelle et résistance au déchirement), est très tannée afin de permettre les traitements rapides à haute température en machine continue, telle que la Machine Kodak Versamat. Le film peut également être traité à des températures normales dans des machines de traitement va-et-vient.

Ce film convient particulièrement pour réduire les effets du voile atmosphérique, pour la détection de camouflage, la photographie oblique à longue distance, les études géologiques et archéologiques, l'océanographie, la photographie aérienne dans plusieurs bandes spectrales simultanément, l'hydrologie et autres applications scientifiques où un film infrarouge est nécessaire.

ATTENTION: Le Film Kodak Aerographic Infrarouge 2424 (support Estar) est sensible aux effluves électriques, aux faibles taux d'humidité relative. Le film est conditionné au taux d'humidité relative optimal et est maintenu à celui-ci dans l'emballage. Dans des conditions de faible humidité relative, le film doit être chargé et utilisé immédiatement après ouverture de l'emballage, avant qu'il ne devienne trop sec. Également, le film doit être manipulé avec soin durant le chargement, le déchargement, et les opérations précédant le traitement. L'appareil de prise de vues doit être contrôlé pour vérifier que toutes ses parties sont correctement mises à la masse.

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour (sans filtre) : 100.
(pour un traitement normal dans le révélateur Kodak D-19 à 20 °C pendant 8 mn).

En général, le Film Kodak Aerographic Infrarouge 2424 est employé avec filtre: l'indice de pose aérien doit toujours être considéré en tenant compte du coefficient du filtre.

Si une Machine de Traitement Kodak Versamat, ou une machine va-et-vient, est utilisée pour développer le film, il faudra faire une correction de l'indice de pose aérien selon les conditions de traitement (voir les indices suggérés dans les tableaux des pages 5 et 7.

Les indices de pose aériens sont déterminés en fonction de l'utilisation du Calculateur de Pose Kodak pour photographie aérienne, Publication Kodak n° R-10. Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés en photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SUPPORT

Support Estar de 10/100 de mm dont le côté dorsal est à séchage rapide (PX) après traitement.

CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE D'IMAGE

(Pour un traitement conventionnel dans le Révélateur Kodak D-19 à 20 °C pendant 8 minutes).

Valeur de la granularité en RMS: 38.

Pouvoir résolvant: Mire de contraste 1 000:1 - 80 lignes/mm.
Mire de contraste 1,6:1 - 32 lignes/mm.

CONDITIONS D'EMPLOI

STOCKAGE

Les Films Kodak pour prises de vues aériennes sont conditionnés à un taux d'humidité relative de 45 à 55 %. Des températures ou une humidité élevées peuvent provoquer des changements néfastes. Le film vierge doit être conservé en réfrigérateur ou en congélateur, dans l'emballage d'origine.

Si le film est conservé dans un réfrigérateur, le sortir deux heures avant ouverture; dans un congélateur, le sortir environ quatre heures avant ouverture. Conserver le film exposé au frais et au sec. Traiter le film aussitôt que possible après exposition pour éviter tout changement de l'image latente. Il est conseillé de conserver le film traité à une température de 20 °C et un taux d'humidité relative de 50 %.

FILTRES

En général, il est souhaitable de limiter l'exposition aux radiations dans le rouge lointain et l'infrarouge. En conséquence, les Filtres Kodak Wratten n° 25 et 89 B sont les plus communément utilisés. Pour les études forestières cependant, la meilleure différenciation des espèces d'arbres est obtenue en utilisant un filtre jaune tel que le Filtre Kodak Wratten n° 12.

Coefficient des filtres

Déterminer l'exposition normale sans filtre. Multiplier alors l'exposition normale par le coefficient de filtre donné ci-après.

Filtre Kodak Wratten	Couleur du filtre	Coefficient du filtre
N° 12	Jaune moyen	1,5
N° 25	Rouge	2
N° 89 B	Rouge sombre	3

EXPOSITION DE BASE

L'exposition de base de ce film est d'environ 1/400 de seconde à f/11 avec un filtre rouge tel que le Filtre Kodak Wratten n° 25 ou 1/200 de seconde à f/11 avec un filtre rouge sombre tel que le Filtre Kodak Wratten n° 89 B. Ces conditions d'exposition sont données pour une altitude de l'avion de 3 000 m, le soleil éclairant le sujet selon un angle de 40°.

TRAITEMENT

ECLAIRAGE INACTINIQUE

L'obscurité totale est nécessaire. Une lanterne de sûreté munie d'une lampe de 15 watts et d'un écran Kodak n° 7 (vert) peut être utilisée, pendant quelques secondes seulement, après que le développement soit à moitié réalisé. L'éclairage inactinique doit être placé à une distance supérieure à 1,20 m du film.

NOTA : Les autres écrans pour éclairage inactinique transmettent le rayonnement infrarouge et peuvent voiler le film.

Traitement en machine va-et-vient

Une machine de traitement va-et-vient peut être employée pour traiter ce film. Utiliser le Révélateur Kodak D-19 ou Kodak DK-50 à 20 °C en fonction du gamma recherché.

Prétrempage

Prétrempier le film dans l'eau. Pour cela, opérer de la façon suivante :

Dans l'obscurité totale, enrouler le film, émulsion à l'extérieur, en le passant de la bobine de l'appareil de prise de vues sur la bobine de la machine de traitement. Fixer le film solidement sur la bobine de traitement. La bobine étant horizontale et la bobine vide vers le bas, descendre le système d'enroulement dans une cuve de lavage pleine d'eau à 24 °C. A vitesse constante, enrouler lentement le film complètement sur la bobine immergée, sortir le système d'enroulement de la cuve et le placer dans sa position normale de fonctionnement avec les deux bobines verticales et complètement immergées dans l'eau. Réembobiner le film de nouveau à vitesse constante, sur l'autre bobine, de façon à mouiller uniformément et complètement le film. Placer le moteur en position. Soulever alors la machine de traitement hors de la cuve et laisser l'eau s'égoutter.

Développement

Développer dans le Révélateur Kodak D-19 ou Kodak DK-50 à 20 °C en fonction du gamma recherché.

Développement en machine va-et-vient du film Kodak Aerographia Infrarouge 2421				
Longueur du film	Temps de développement (à 20 °C)	Nombre de passages	Temps d'arrêt	Indice de gamma
D-19	15 m	1 passage + 10 mn	1.30	160
	20 m	1 passage + 15 mn		
	40 m	1 passage + 20 mn		
	75 m	1 passage + 30 mn		
DK-50	15 m	1 passage + 10 mn	0.90	160
	20 m	1 passage + 15 mn		
	40 m	1 passage + 20 mn		
	75 m	1 passage + 30 mn		

(*) Si, à la fin de la durée prescrite, un passage est incomplet, le terminer.

(**) Illuminant : lumière du jour à travers un Filtre Kodak Wratten n° 25.

Rinçage

Un Bain d'Arrêt Kodak SB 1A ou SB 5 (18 à 24 °C) peut être utilisé. Faire un passage complet du film, puis rincer pendant un cycle complet. Pour des longueurs très courtes, le temps minimal de traitement est de 30 secondes.

Fixage

Utiliser le Fixateur Rapide Kodak entre 18 et 24 °C. Faire un passage du film dans le bain de fixage, puis fixer pendant 10 minutes les rouleaux inférieurs à 75 m et 20 minutes les rouleaux de 75 m.

Lavage

Faire un passage complet, puis laver à l'eau courante entre 18 et 24 °C pendant 30 minutes (approximativement sept cycles pour des longueurs de 75 m, vingt cycles pour des longueurs de 25 m). La durée du lavage peut être réduite par l'emploi de Kodak Hypo Clearing Agent. Faire un passage complet du film dans la Solution Kodak Hypo Clearing Agent, puis faire un cycle complet. Le temps de lavage peut alors être réduit à 5 ou 10 minutes (un ou deux cycles pour des longueurs de 75 m, trois à huit cycles pour des longueurs de 25 m). Pour des longueurs inférieures à 25 m, le temps de traitement minimal dans la Solution Kodak Hypo Clearing est de 1 minute et demie.

Séchage

Après lavage, traiter le film dans une Solution Kodak Photo-Flo pour réduire les risques de séchage. Il est important de sécher en même temps les deux côtés du film pour éviter le collage lorsque le film est enroulé sur lui-même. Pour réduire les changements de dimensions provoqués par l'humidité, sécher le film à un taux d'humidité relative compris entre 45 et 55 %.

Traitement en machine continue

La Machine de Traitement Kodak Versamat, Modèle 11, peut être utilisée pour traiter ce film, avec soit le Traitement Kodak Versamat Type A, soit le Traitement Kodak Versamat MX 641-1.

PRODUITS CHIMIQUES DE TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Révéléateur Kodak Versamat
dose de départ, Type A

Révéléateur Kodak Versamat
dose de renouvellement, Type A

Fixateur Kodak Versamat et
renouvellement, Type A

Révéléateur Kodak Versamat
dose de départ, MX 641-1

Révéléateur Kodak Versamat
dose de renouvellement, MX 641-1

Fixateur Kodak Versamat et
renouvellement, MX 641-1

Schéma du traitement Kodak Versamat

	1	2	3	4
Type A				
Révéléateur	1 ou 2	1,20 ou 2,45	32 ± 1/4 °C	
Fixateur*	3	3,65	32 °C	
Lavage	2	2,45	30 °C à 31 °C	
Séchage**			60 °C à 62 °C	
MX 641-1				
Révéléateur	1 ou 2	1,20 ou 2,45	29,5 ° ± 1/4 °C	
Fixateur*	3	3,65	29,5 °C	
Lavage	2	2,45	27 °C à 28 °C	
Séchage**			60 °C à 62 °C	

(*) Le renouvellement du Fixateur devra être introduit dans la cuve n° 3 de la machine.

(**) La température de séchage devra être réglée en fonction des conditions de température ambiante dans le laboratoire de traitement.

Caractéristiques sensitométriques du traitement en machine Kodak Versamat

Traitement Kodak Versamat, Type A, à 32 °C

Vitesse de la machine (m/mn)	Nombre de cadres dans le révélateur	Densité moyenne	Indice de contraste
1,5	1	1,85	85
3	1	1,50	75
4,5	1	1,10	65
6	1	0,95	60
4,5	2	1,95	75
6	2	1,60	70

Traitement Kodak Versamat, MX 641-1 à 29,5 °C

Vitesse de la machine (m/mn)	Nombre de cadres dans le révélateur	Densité moyenne	Indice de contraste
1,5	2	1,90	120
3	2	1,35	100
4,5	2	1,05	80
6	2	0,90	80

(*) Illuminant : lumière du jour à travers le Filtre Kodak Wratten n° 25.

Taux de renouvellement pour les Traitements Kodak Versamat Types A et MX 641-1.

(Nota : tous les taux sont donnés en ml par mn).

Format	Nombre de cadres traités	Vitesse de la machine (mètre par minute)							
		Révélateur	Révélateur	Fixateur	Lavage	Révélateur	Révélateur	Fixateur	Fixateur
70 mm	1	35	55	65	110	100	170	130	225
	2	65	110	130	225	200	335	265	450*
	3	100	170	200	335	300	505*	395	670*
126 mm	1	60	100	120	205	180	305	240	410
	2	120	205	240	410	360	610*	480	815*
240 mm	1	115	195	230	388	330	580*	460	775*

(*) Ces taux ne peuvent être obtenus sur la Machine de Traitement Kodak Versamat, Modèle 11. Ils sont indiqués seulement comme guide pour un renouvellement manuel, s'il est nécessaire de faire fonctionner la machine à ces vitesses élevées.

1° 14t 240

Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443

Support ESTAR

Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 3443

Support ESTAR mince



KODAK - AEROCHROME - AEROGRAPHIC
EKTACHROME - ESTAR - WRATTEN

sont des marques déposées

KODAK-PATHÉ

37-39, avenue Montaigne, 75 - PARIS 8 - Tél. 256.88.11

Division Photo Professionnelle

GÉNÉRALITÉS

Les Films KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 Support ESTAR et KODAK AEROCHROME Infrarouge 3443 Support ESTAR mince, sont constitués de la même émulsion couleur inversible dont le rendu des couleurs est volontairement faussé. Destinés à la photographie aérienne, ces films sont principalement utilisés pour toute détection à distance pour laquelle est recherchée une différenciation dans l'infrarouge.

Les trois couches des films au rendu des couleurs faussé sont sensibles respectivement au vert, au rouge et à l'infrarouge, alors que, pour les films couleur ordinaires, elles sont sensibles au bleu, au vert et au rouge pour un rendu normal du spectre visible. Avec ces films, un filtre jaune, tel que le Filtre KODAK WRATTEN n° 12, sera toujours utilisé sur l'appareil de prise de vue, afin d'absorber les radiations bleues auxquelles les trois couches sont aussi sensibles. Après traitement, la couche sensible au vert donne une image positive jaune, la couche sensible au rouge donne une image positive magenta, la couche sensible à l'infrarouge une image positive cyan.

Cette combinaison de sensibilisations et de colorants produit des photographies présentant des couleurs fausses pour la plupart des sujets.

Ces films étaient à l'origine destinés à détecter, par photographie aérienne, la présence d'objets camouflés par de la peinture verte, simulant la couleur de feuillages, mais absorbant l'infrarouge (contrairement à la chlorophylle).

Plus récemment, l'emploi de ces films s'est étendu de façon générale aux études forestières. Dans cette application, les feuillages atteints de maladie peuvent être identifiés et distingués des feuillages sains par interprétation de la réflexion infrarouge du feuillage enregistrée sur le film.

Ces films sont utilisés également pour distinguer les arbres à feuilles persistantes des arbres à feuilles caduques, et, dans une certaine mesure, pour distinguer différentes variétés d'arbres à feuilles caduques.

3
7

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour : 10.

Cet indice tient compte de l'emploi du Filtre KODAK WRATTEN n° 12, lors de la prise de vue, et est obtenu pour un développement en machine avec les produits de Traitement KODAK EA-5.

Les indices de pose aériens sont destinés à être utilisés avec le Calculateur de pose KODAK pour photographie aérienne, Publication KODAK n° R-10.

Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés en photographie classique, et ne doivent pas être confondus avec eux.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SUPPORT

Le Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 a un Support ESTAR 10/100 mm, avec traitement dorsal pour séchage rapide (PX).

Le Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 3443 a un support ESTAR mince 6/100 mm, avec une dorsale en gélatine claire.

ÉPAISSEUR TOTALE DU FILM

L'épaisseur totale réelle du film, avant traitement — comprenant l'émulsion, le support et la dorsale — est de :

- Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 : 0,122 mm ;
- Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 3443 : 0,093 mm.

RÉCIPROCITÉ

Les durées d'exposition comprises entre 1/100 seconde et 1/1 000 seconde sont normales pour ces films. Dans ces conditions, ces films ne présentent pas d'écarts à la loi de réciprocité et ne demandent donc pas de correction d'exposition.

Pour une durée d'exposition d'environ 1/10 seconde, ouvrir l'objectif d'une division de diaphragme et filtrer à l'aide d'un Filtre KODAK Compensateur de Couleur CC 20 B. Des poses de 1 seconde ou plus sont déconseillées.

STRUCTURE D'IMAGE

Les valeurs ci-dessous sont obtenues en Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT, Modèle 1811, avec les Produits de Traitement KODAK EA-5.

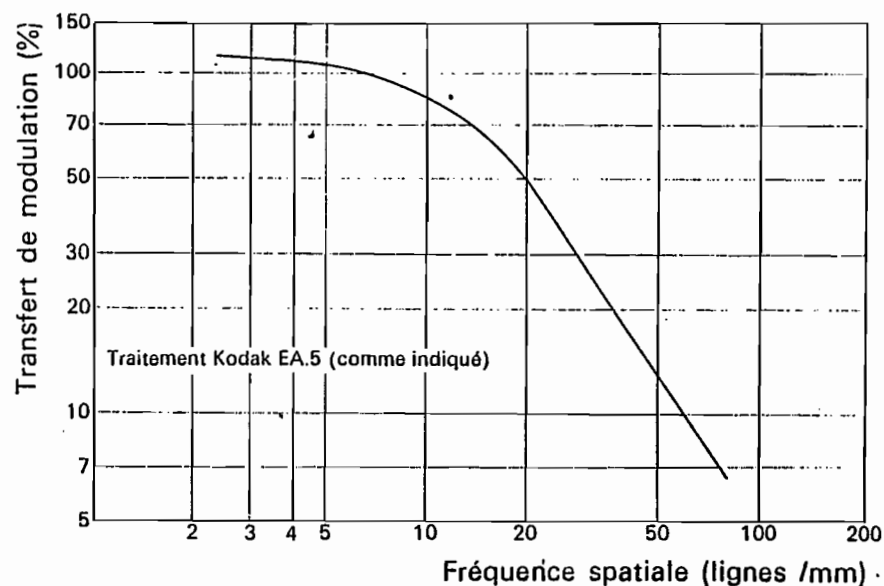
Pouvoir résolvant

Miro de contraste 1 000 : 1	63 lignes/mm
Miro de contraste 1,6 : 1	32 lignes/mm

Valeur de granularité en RMS

(pour une densité nette de 1) : 17.

Fonction de transfert de modulation



CONDITIONS D'EMPLOI

STOCKAGE

Les Films KODAK, Support ESTAR, pour prise de vue aérienne sont conditionnés à un taux d'humidité relative compris entre 45 et 50 %. Des températures élevées ou une forte humidité peuvent provoquer des changements indésirables des caractéristiques du film. Le film vierge sera conservé dans son emballage d'origine scellé, en réfrigérateur ou congélateur, à une température inférieure à 12° C. Si le film est conservé en réfrigérateur, le sortir deux heures avant l'emploi ; s'il est conservé en congélateur, le sortir environ huit heures avant l'emploi. Ceci évitera la condensation de l'humidité de l'atmosphère sur le film froid. Tenir les films exposés dans un endroit frais et sec, et les développer dès que possible, après l'exposition, pour prévenir toute modification de l'image latente. Si les films exposés doivent être conservés plusieurs jours avant le traitement, on pourra les stocker à 4° C ou à une température inférieure. Pour garder intactes les caractéristiques du film au cours d'une longue période de stockage (six mois ou plus) le film sera conservé dans son emballage d'origine, scellé, entre - 18 et - 23° C. Les films développés seront conservés à une température inférieure à 21° C et à un taux d'humidité relative ne dépassant pas 50 %.

INSTRUCTIONS POUR LA PRISE DE VUE

Ces films nécessitent toujours l'emploi d'un Filtre KODAK WRATTEN n° 12 afin d'absorber les radiations bleues*.

Une exposition de 1/500 seconde à f/5,6 peut servir de base d'essai. Ces films sont sensibilisés de façon que l'on obtienne un rendu des couleurs faussé. Aussi, l'amélioration de l'équilibre chromatique des diapositives, par l'emploi de Filtres KODAK Compensateurs de Couleur (CC) au moment de l'exposition, n'est pas obligatoire, comme c'est le cas avec les films classiques.

Cependant, les effets suivants peuvent être attendus de l'emploi des filtres CC :

Filtre KODAK CC	Effet sur la diapositive
Magenta ou rouge	Plus jaune
Vert ou cyan	Plus magenta-bleu
Bleu	Plus rouge

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Études forestières

La connaissance du pouvoir réfléchissant dans l'infrarouge des différents sujets photographiés est utile pour interpréter les résultats. Bien que visuellement il y ait une grande similitude de couleur entre les arbres à feuilles persistantes et les arbres à feuilles caduques, les arbres à feuilles caduques saines ont une plus grande réflexion dans l'infrarouge que les arbres à feuilles persistantes saines.

Par suite, il y a des différences évidentes entre les couleurs de ces feuillages enregistrées par le film. Généralement, au printemps et en été, les arbres à feuilles caduques saines sont représentés en magenta ou rouge, et les arbres à feuilles persistantes saines sont représentés en bleu pourpre. Mortes ou mourantes, les feuilles caduques ou les aiguilles sont représentées par un vert vif, car ces feuilles ou ces aiguilles ne réfléchissent plus l'infrarouge. Les feuilles caduques devenues rouges ou jaunes du fait de l'automne conservent encore une certaine réflexion dans l'infrarouge ; en conséquence, les feuilles rouges sont traduites en jaune, et les feuilles jaunes sont traduites en blanc.

Détection de camouflage

Ces films sont efficaces pour détecter des objets camouflés avec des peintures destinées à imiter des feuillages ; car ces peintures absorbent l'infrarouge. Sur la diapositive couleur obtenue, les zones de feuillages caducs naturels seront magenta ou rouges et les objets peints seront pourpres ou bleus. Les endroits camouflés sont plus aisément détectés en comparant

* Si le film est traité en machine va-et-vient, utiliser le Filtre KODAK WRATTEN n° 15, ou bien le Filtre KODAK WRATTEN n° 12 plus le Filtre KODAK WRATTEN CC 10 M.

une image faite sur ces films avec une image du même sujet faite sur le Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 qui restitue les couleurs telles qu'elles apparaissent à l'œil.

TRAITEMENT

ÉCLAIRAGE INACTINIQUE

Le chargement de l'appareil de prise de vue doit être effectué dans l'obscurité complète ainsi que le traitement du film jusqu'au premier Bain d'Arrêt inclus. Le support de ces films est conducteur de lumière (phénomène similaire aux fontaines lumineuses).

TRAITEMENT EN MACHINE KODAK A TRANSPORT PAR ROULEAUX

Les Films KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 et 3443 ont été prévus pour le traitement en machine automatique. Ce type de traitement présente, entre autres, l'avantage d'être uniforme sur toute la longueur des bobines. Tous les renseignements sur les caractéristiques techniques des Films KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 et 3443 correspondent au développement en Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT Modèle 1811 avec les produits KODAK EA-5.

Le développement peut aussi s'effectuer avec les produits EA-4 en Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT Modèle 1411 ou Modèle 1411 A, bien que de légères variations des caractéristiques sensitométriques puissent en résulter.

Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT, Modèle 1811

Cette machine permet le traitement rapide et l'accès au film sec en moins de 9 minutes pour une vitesse de 2,70 mètres par minute, ceci pour les films KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 et 3443, en bobines de toutes longueurs et jusqu'à 240 mm de large. Le film est introduit dans la machine, émulsion dirigée vers le haut ; il doit être manipulé dans l'obscurité complète.

• Produits pour le traitement

- Prétannant et Entretien KODAK Traitements EA-4/EA-5.
- Neutralisant et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Premier Révélateur KODAK Traitement EA-5.
- Entretien pour Premier Révélateur KODAK Traitement EA-5.
- Premier et deuxième Bains d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Révélateur Chromogène KODAK Traitements EA-4/EA-5.
- Entretien pour Révélateur Chromogène KODAK Traitements EA-4/EA-5.
- Blanchiment et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Fixateur et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Stabilisant et Entretien KODAK Traitement EA-5.

• *Schéma du Traitement*

Traitement des Films KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 et 3443 en Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT, Modèle 1811, avec les produits de Traitement KODAK EA-5

Opération	Cuve N°	Durée en secondes	Température (° C)	Taux de renouvellement millilitres par m ²
Prétannant	1 et 2	53	46 ± 1/2	645
Neutralisant	3	27	46 ± 1	645
Premier Révélateur	4, 5, 6	80	49 ± 1/4	1 881
Premier Bain d'Arrêt	7	27	46 ± 2	2 150
Lavage	8	27	46 à 52	7,6 litres/minute
Révélateur Chromogène	9, 10, 11 et 12	107	49 ± 1/2	2 419
Second Bain d'Arrêt	13	27	49 ± 2	2 150
Lavage	14	27	46 à 52	7,6 litres/minute
Blanchiment	15	27	52 ± 2	968
Fixage	16	27	52 ± 2	968
Lavage	17	27	46 à 52	7,6 litres/minute
Stabilisant	18	27		1 290
Séchage		53	63 ± 2	

TRAITEMENT EN MACHINE VA-ET-VIENT

Ces films donnent des résultats optimaux avec les machines de développement modernes à haute température. Cependant, le Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443, sur Support ESTAR, peut être traité en machine de traitement automatique va-et-vient, mais alors il peut s'en-suivre des différences de caractéristiques sensitométriques et de structures d'images par rapport aux chiffres annoncés en machine de traitement continu.

Les instructions suivantes ne peuvent être appliquées qu'au Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 2443 (la faible épaisseur du support du Film KODAK AEROCHROME Infrarouge 3443 ne permettant pas ce mode de traitement) et correspondent au traitement effectué dans une machine va-et-vient Morse M-10. La durée des différentes phases du traitement peut varier suivant le type de machine.

Ce film, traité en machine de développement va-et-vient, nécessite, pour obtenir le meilleur résultat, le filtrage suivant à la prise de vue :

- Filtre KODAK WRATTEN n° 15, ou bien Filtre KODAK WRATTEN n° 12 (habituellement conseillé pour ce film), plus Filtre KODAK WRATTEN CC 10 M.

L'indice de pose aérien AEI = 10 pourra être retenu comme base d'essais.

Produits KODAK pour le traitement en machines va-et-vient

- Prétannant et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres.
- Neutralisant KODAK MX-875 : doses pour 13,2 litres (cf. Note 1).
- Additif KODAK MX-870 pour Neutralisant : doses pour 13,2 litres (cf. Note 1).
- Premier Révélateur KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres.
- Bain d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres (cf. Note 3).
- Révélateur chromogène KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres (cf. Note 2).
- Blanchiment et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres.
- Fixateur et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres.
- Stabilisant et Entretien KODAK Traitements E-3 / E-4 : doses pour 12 litres.

Note 1

Pour obtenir 26,4 litres de Neutralisant prêt à l'emploi :

- dissoudre successivement, dans 20 litres d'eau à 30° C, deux doses pour 13,2 litres de Neutralisant MX-875 et deux doses pour 13,2 litres d'Additif MX-870 pour Neutralisant. Compléter, à 26,4 litres, en ajoutant de l'eau.

Note 2

Le pH du Révélateur Chromogène devra être ajusté par rajout de 2,6 millilitres de soude 7 N par litre de Révélateur :

- soit 66 millilitres de soude 7 N pour 26,4 litres de Révélateur.

Note 3

Prévoir un nombre de doses de Bain d'Arrêt double du nombre nécessaire à la préparation de la solution de travail pour une cuve, le même produit servant à préparer les deux Bains d'Arrêt.

Séquence de traitement

L'obscurité totale est nécessaire jusqu'au premier Bain d'Arrêt inclus.

Attention : Les temps de traitement indiqués ci-dessous s'entendent uniquement pour le Film AEROCHROME Infrarouge 2443 Support ESTAR, en bobines 240 mm × 38 m.

Tous les bains seront maintenus à 29,5° C, avec les tolérances indiquées dans le tableau.

Solution	Durée en minutes	Température (° C)
Prétannant	5	29,5 ± 1/2
Neutralisant	1 (minimum 1 passage)	29,5 ± 1
Premier Révélateur	9	29,5 ± 1/2
Premier Bain d'Arrêt	2	29,5 ± 1
Lavage	4	29,5 ± 1
Révélateur Chromogène	15	29,5 ± 1
Second Bain d'Arrêt	3	29,5 ± 1
Lavage	3	29,5 ± 1
Blanchiment	10	29,5 ± 1
Fixateur	10	29,5 ± 1
Lavage	8	29,5 ± 1
Stabilisant	1 (minimum 1 passage)	29,5 environ

Mode opératoire

• Généralités

- Utiliser la quantité nécessaire de bain frais pour chaque bobine de film développée, les bains ne servant qu'une fois.
- Le film doit être continuellement agité, par l'enroulement d'une bobine sur l'autre, pendant son séjour dans chacune des solutions et pendant les temps de lavage et de rinçage.
- Avant de faire passer le système de bobinage d'une solution à l'autre, il faut réaliser l'opération suivante :
Soulever le système de bobinage au-dessus de la solution. Tourner la bobine jusqu'à ce que le film soit tendu. Incliner alors le système d'enroulement de plus de 90°, pour que la solution retenue par le mécanisme puisse s'écouler. Maintenir le film et le système d'enroulement dans cette position pendant 10 secondes, de façon à égoutter le plus de solution possible.
- La durée de chaque séquence commence lorsque le film est placé dans la solution et enroulé d'une bobine sur l'autre, c'est-à-dire lorsque le film est uniformément mouillé par la solution. Ne déclencher le chronomètre qu'à ce moment.

• Phases du Traitement

- 1 - *Prétanner* le film dans le Prétannant et Entretien KODAK Traitement E-4 : 5 minutes à 29,5° C ± 0,5° C.

Opérer comme suit :

- Dans l'obscurité totale, enrouler le film, émulsion à l'extérieur, en le passant de la bobine de l'appareil de prise de vues sur l'une des bobines de la machine de traitement. Fixer le film solidement sur les bobines de traitement.
- Les bobines étant horizontales et la bobine vide vers le bas, plonger le système de bobinage dans la cuve de Prétannage, de façon que la bobine vide soit complètement submergée mais que la bobine du haut sur laquelle est enroulé tout le film ne soit pas mouillée par la solution.

c) A vitesse constante, enrouler toute la longueur de film sur la bobine (du bas) submergée. Soulever alors l'ensemble de bobinage hors de la cuve, puis le replonger en position normale de travail, les deux bobines étant verticales.

Mettre en place le moteur, le mettre en marche et commencer le chronométrage du temps de traitement dans le Prétannant. Au bout de 5 minutes, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter le film.

- 2 - *Neutraliser* le film dans le Neutralisant KODAK MX-875 : 1 minute à 29,5° C ± 1° C.

- 3 - *Développer* le film dans le Premier Révélateur KODAK Traitement E-4 à 29,5° C ± 1° C pendant 9 minutes.

Cette étape du traitement est capitale et la tolérance de traitement ne doit pas excéder quelques secondes.

En fin de séquence, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter. Ne pas oublier d'inclure le temps d'égouttage dans le temps de traitement. Un contrôle de la vitesse du moteur est recommandé pour permettre la coïncidence de la fin du traitement avec l'enroulement de toute la longueur du film sur l'une des deux bobines.

- 4 - *Arrêter* le développement du film dans le Bain d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement E-4 pendant 2 minutes à 29,5° C ± 1° C.

L'éclairage du laboratoire peut être rétabli après le Bain d'Arrêt.

- 5 - *Laver* à l'eau courante : 4 minutes à 29,5° C ± 1° C.

- 6 - *Développer* le film dans le Révélateur Chromogène KODAK Traitement E-4 (pH ajusté) : 15 minutes à 29,5° C ± 1° C.

- 7 - *Arrêter* le développement chromogène du film dans le Bain d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement E-4 : 3 minutes à 29,5° C ± 1° C.

- 8 - *Laver* le film à l'eau courante : 3 minutes à 29,5° C ± 1° C.

- 9 - *Blanchir* le film dans le Blanchiment et Entretien KODAK Traitement E-4 pendant 10 minutes à 29,5° C ± 1° C.

Attention : Ce bain attaquant certains métaux, y compris l'acier inoxydable, ne doit pas être laissé en contact avec du matériel métallique plus longtemps qu'il n'est nécessaire. On peut le conserver dans des récipients en cuivre rouge, en faïence, en porcelaine, en ébonite, en verre, en émail, en polyéthylène ou caoutchouc, à condition que leur surface ne soit ni craquelée ni ébréchée.

- 10 - *Fixer* le film dans le Fixateur et Entretien KODAK Traitement E-4 pendant 10 minutes à 29,5° C ± 1° C.

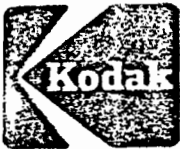
- 11 - *Laver* le film à l'eau courante : 8 minutes à 29,5° C ± 1° C.

12 - *Stabiliser* le film dans le Stabilisant et Entretien KODAK Traitements E-3 / E-4 pendant 1 minute environ à 29,5° C.

13 - *Sécher* le film de façon habituelle après avoir enlevé l'excès de stabilisant du côté émulsion avec une éponge douce ou une peau de chamois. Le film apparaît opalescent avant le séchage, mais cela n'indique pas un mauvais fixage.

Opérer dans un endroit exempt de poussière. Pour éviter des collures, lorsque le film est conservé en bobine, il doit être parfaitement séché sur ses deux faces. Un taux d'humidité relative compris entre 45 et 55 % permettra d'améliorer encore la stabilité dimensionnelle.

NOTES



4 3

to 127 240

FEUILLET TECHNIQUE
PHOTO PROFESSIONNELLE

FILMS KODAK AÉRIENS

**Film KODAK EKTACHROME MS
AEROGRAPHIC 2448
(Support ESTAR)**

**CARACTERISTIQUES
GENERALES**

Le Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 (*Support ESTAR*) est un film couleur inversible pour prise de vues aériennes, à grain fin et de sensibilité moyenne.

Ce film a un excellent rendu des couleurs, une bonne qualité d'image, et est particulièrement conçu pour le traitement inversible.

Le Support ESTAR de 10/100 mm procure une bonne souplesse, une bonne stabilité dimensionnelle et une très grande résistance au déchirement. Le Film KODAK EKTACHROME MS 2448 a une émulsion résistante à l'abrasion, une sous-couche antihalo, et un traitement torsal pour séchage rapide.

L'émulsion mince et tannée assure une bonne définition et permet les traitements rapides à haute température dans les machines de traitement à rouleaux transporteurs.

Applications

Le Film KODAK EKTACHROME MS 2448 (*Support ESTAR*) est destiné à la cartographie aérienne et à la photographie aérienne de reconnaissance à basse et moyenne altitude.

Ce film fournit des diapositives en couleurs pour la projection, l'examen direct ou la reproduction sur Film KODAK EKTACHROME Duplicating ou sur Papier KODAK EKTACHROME 14 RC.

CARACTERISTIQUES
TECHNIQUES

Sensibilité

EFFECTIVE AERIAL
FILM SPEED (EAFS)

Lumière du jour (*sans filtre*) - 32 - en traitement KODAK EA-5.

AFS (Aerial Film Speed)

Le point servant à mesurer la sensibilité dans le système AEI est très sensible à de légères variations de la forme des courbes caractéristiques ; il est souvent difficile de déterminer avec précision ce point de sensibilité.

Une méthode de mesure de la sensibilité adoptée par l'American National Standards Institute tend à surmonter cette difficulté. Cette méthode est basée sur l'emploi d'un point de sensibilité à densité fixe, ce qui permet de déterminer la sensibilité rapidement et facilement.

La valeur AFS pour des films négatifs aériens noir et blanc est définie comme égale à 3/2 fois l'inverse de l'exposition (*en lux-seconde*) du point de la courbe caractéristique où la densité est de 0,3 au-dessus de la densité du support plus voile.

La détermination des valeurs de sensibilité nécessite que le film soit traité selon des spécifications rigoureuses. La norme ANSI Standard PH2.34 - 1969 définit strictement les conditions de traitement telles que temps, température, agitation et formule du révélateur. Cette norme ne s'applique pas aux films aériens couleur ou infrarouge.

Lorsque le traitement défini par la norme ANSI Standard PH2.34 - 1969 est différent du traitement préconisé par le fabricant du film (*ce peut être le cas pour les films noir et blanc et c'est le cas pour tous les films couleur*), on caractérise la sensibilité de ces films par une valeur EAFS (*Effective Aerial Film Speed*).

Le critère de sensibilité est inchangé mais le traitement est différent de la norme et doit être précisé avec chaque valeur EAFS. Ces indices sont à utiliser avec le Calculateur de Pose pour Photographie Aérienne KODAK Publication KODAK N° R-1C.

Support

Support ESTAR de 10/100 mm avec un traitement dorsal pour séchage rapide.

*Épaisseur totale
du film*

L'épaisseur nominale totale du film, y compris l'émulsion (0,02 mm), le support (0,10 mm) et le traitement dorsal (épaisseur nulle) est de 0,12 mm).

STABILITE
DIMENSIONNELLE

• Variations dimensionnelles temporaires

- Coefficient d'expansion linéaire à l'humidité, en pourcentage en fonction du taux d'humidité relative (film non traité) : 0,003
- Coefficient d'expansion linéaire à la chaleur, en pourcentage par degré C : 0,00056

• Variations dimensionnelles permanentes

- dues au traitement
 - limite de retrait (pourcentage) - 0,04
 - limite de gonflement (pourcentage) + 0,03
- dues au vieillissement du film traité (retrait)
 - une semaine à 49° C et à 20 % d'humidité relative
0,06
 - un an à 26° et à 50 % d'humidité relative
0,03

REMARQUE:

Les caractéristiques dimensionnelles ont été déterminées selon la norme PH1.32 - 1959 de l'American National Standards Institute.

Structure d'image

POUVOIR RESOLVANT

Les données ont pour base un traitement KODAK EA-5 :

Mire de contraste 1 000 : 1	80 traits/mm
Mire de contraste 1,6 : 1	40 traits/mm

GRANULARITE

RMS = 12×10^{-3} (à une densité de 1).

CONDITIONS D'EMPLOI

Stockage

Une température élevée, ou un taux élevé d'humidité, peuvent provoquer des changements indésirables du Film EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448.

Les films vierges exposés, ainsi que les diapositives réalisées, doivent être stockés dans un endroit froid. Les films vierges peuvent être conservés dans un réfrigérateur (au-dessous de 13° C). Le vieillissement peut être fortement ralenti en plaçant les films dans une enceinte réfrigérée entre -18 et -25° C.

Les films exposés doivent être traités aussi tôt que possible pour éviter des changements de l'image latente.

Les diapositives seront conservées sur les bobines ou en bochettes individuelles, à un taux d'humidité relative inférieur à 50 % et une température n'excédant pas 21° C.

*Salle
d'attente*

Manipulation

La manipulation du film doit se faire en obscurité totale.

Filtres

Aucun filtre coloré n'est utilisé avec ce film, bien qu'un filtre de voile atmosphérique, tel que le Filtre KODAK WRATTEN HF-3 ou le Filtre KODAK WRATTEN N° 2B, puisse être nécessaire pour réduire les effets de ce voile.

Exposition de base

L'exposition de base pour le Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 est approximativement de 1/500 seconde à f/4,7. Cette exposition correspond aux conditions suivantes :

- Temps clair
- Hauteur solaire de 40 degrés
- Altitude de l'avion : 1 500 m.

Dans un appareil de prise de vues aériennes muni d'un filtre à couche compensatrice de luminosité, il est important de corriger l'exposition de base en tenant compte du facteur du filtre utilisé.

TRAITEMENT

Le Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 peut être traité à l'aide de spirales, en machine va-et-vient, en Machine KODAK VERSAMAT.

Eclairage du laboratoire

L'obscurité totale est nécessaire jusqu'à la fin du premier bain d'arrêt. La lumière peut être alors rétablie et conservée jusqu'à la fin du traitement.

Traitement en
spirales

Il existe des spirales pour traiter ce film en 70 mm.
Suivre le schéma du Traitement E-4.

Traitement en
machine
va-et-vient

Les instructions ci-dessous sont valables pour le traitement
de bobines de 240 mm x 38 m (9 1/2 in x 125 ft) en machine
va-et-vient.

PRODUITS
NECESSAIRES

- Prétannant et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres
- Neutralisant KODAK MX-875 : doses pour 13,2 litres (1)
- Additif KODAK MX-870 pour Neutralisant : doses pour 13,2 litres (1)
- Premier Révélateur KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres
- Bain d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres (2)
- Révélateur Chromogène KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres (3)
- Blanchiment et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres
- Fixateur et Entretien KODAK Traitement E-4 : doses pour 12 litres
- Stabilisant et Entretien KODAK Traitements E-3 - E-4 : doses pour 12 litres.

(1) Pour obtenir 26,4 litres de Neutralisant prêt à l'emploi dissoudre successivement, dans 20 litres d'eau à 30° C, une dose pour 13,2 litres de Neutralisant MX-875 et une dose pour 13,2 litres d'Additif MX-870 pour Neutralisant. Compléter par rajout d'eau, à 26,4 litres.

(2) Prévoir un nombre de doses de Bain d'Arrêt double du nombre nécessaire pour préparer la solution de travail dans une cuve, le même produit servant à préparer les deux bains d'arrêt.

(3) Le pH du Révélateur Chromogène devra être ajusté par rajout de 116 millilitres de soude 7 N pour 26,4 litres de Révélateur.

SEQUENCE DE
TRAITEMENT

ATTENTION : Les durées de traitement indiquées ci-dessous s'entendent uniquement pour le Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 (Support ESTAR) en bobines de 240 mm x 38 m (9 1/2 in x 125 ft).

Tous les bains seront maintenus à 29,5° C.

SOLUTIONS	DUREE EN MINUTES
	240 mm x 38 m (9 1/2" x 125 ft)
Prétannant	5
Neutralisant	1 (<i>minimum 1 passage</i>)
Premier Révélateur	6 1/2
Premier Bain d'Arrêt	2
Lavage	4
Révélateur Chromogène	15
Second Bain d'Arrêt	3
Lavage	3
Blanchiment	10
Fixateur	10
Lavage	8
Stabilisant	1 (<i>minimum 1 passage</i>)
Séchage	

MODE OPERATOIRE

- A - Utiliser la quantité nécessaire de bain frais pour chaque bobine de film développée, les bains ne servant qu'une fois.
- B - Le film doit être continuellement agité par l'enroulement d'une bobine sur l'autre pendant son séjour dans chacune des solutions et pendant les temps de lavage et de rinçage.
- C - Avant de faire passer le système de bobinage d'une solution à l'autre, réaliser l'opération d'égouttage suivante :

Soulever le système de bobinage au-dessus de la solution, tourner la bobine jusqu'à ce que le film soit tendu, incliner alors le système d'enroulement de plus de 90° pour que la solution retenue par le mécanisme puisse s'écouler. Maintenir film et système d'enroulement dans cette position pendant 10 secondes de façon à égoutter le plus de solution possible. Ces dix secondes sont à inclure dans la durée de chaque opération de traitement.

- D - La durée de chaque opération commence lorsque le film est placé dans la solution et enroulé d'une bobine sur l'autre, c'est-à-dire lorsque le film est uniformément mouillé par la solution. Ne déclencher le chronomètre qu'à ce moment.

Il est recommandé de mettre à la terre toutes les parties métalliques pour prévenir l'apparition d'effluves sur le film.

PHASES DU
TRAITEMENT1 - *Prétannant* : 5 minutes à $29,5^{\circ} \text{ C} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$.

Opérer comme suit :

- a) Dans l'obscurité totale, enrouler le film, émulsion à l'extérieur, en le passant de la bobine de l'appareil de prise de vues sur l'une des bobines de la machine de traitement. Fixer le film solidement sur les bobines de traitement.
- b) Les bobines étant horizontales et la bobine vide en bas plonger le système de bobinage dans la cuve de prétannage de façon que la bobine vide soit complètement submergée, mais que la bobine du haut, sur laquelle est enroulé tout le film, ne soit pas mouillée par la solution.

Il est conseillé d'utiliser un appareillage permettant de maintenir le système de bobinage dans cette position.

- c) A vitesse constante, enrouler toute la longueur du film sur la bobine inférieure submergée. Soulever alors l'ensemble de bobinage hors de la cuve, puis le replonger en position normale de travail, les deux bobines étant verticales.

Mettre en place le moteur, le mettre en marche et commencer le chronométrage de la durée de traitement dans le Prétannant. Au bout de 5 minutes, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter le film.

2 - *Neutrisant* : 1 minute à $29,5^{\circ} \text{ C} \pm 1^{\circ} \text{ C}$.3 - *Premier Révélateur* : Développer le film dans ce bain à $29,5^{\circ} \text{ C} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$, pendant 6 minutes 30 secondes.

Cette partie du traitement est très importante, et le chronométrage doit être précis à peu de secondes près.

A la fin de cette opération, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter. Ne pas oublier d'inclure le temps d'égouttage dans la durée de traitement. Un contrôle de la vitesse du moteur est recommandé pour permettre la coïncidence de la fin du traitement avec l'enroulement de toute la longueur du film sur l'une des deux bobines.

4 - *Premier Bain d'Arrêt* : 2 minutes à $29,5^{\circ} \text{ C} \pm 1^{\circ} \text{ C}$.

L'éclairage du laboratoire peut être rétabli après le Bain d'Arrêt.

- 5 - *Lavage à l'eau courante* : 4 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 6 - *Révélateur Chromogène* : (pH ajusté) - 15 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 7 - *Second Bain d'Arrêt* : 3 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 8 - *Lavage à l'eau courante* : 3 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 9 - *Blanchiment* : 10 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 10 - *Fixateur* : 10 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 11 - *Lavage à l'eau courante* : 8 minutes à 29,5° C ± 1° C.
- 12 - *Bain de Stabilisation* : 1 minute à environ 29,5° C.
- 13 - *Séchage*

Sécher le film de la façon habituelle après avoir enlevé l'excès de stabilisant du côté émulsion avec une éponge douce ou une peau de chamois. Le film apparaît opalescent avant le séchage, mais cela n'indique que pas un mauvais fixage.

Traitement en
machine Kodak
Versamat

Ce film peut être traité dans la Machine de Traitement KODAK EKTACHROME RT, Modèle 1811, avec le traitement KODAK EA-5 à la vitesse de 2,70 mètres par minute, la durée de traitement de sec à sec étant de 9 minutes.

La Société KODAK-PATHÉ met à la disposition des utilisateurs de Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448 un laboratoire de traitement spécialisé. Les films à développer doivent être expédiés à l'adresse suivante :

KODAK-PATHÉ
Laboratoire AEROCOLOR
Zone Industrielle
71102 CHALON-SUR-SAONE

Un bon de commande devra accompagner le film où devra figurer en plus du type de film et de traitement :

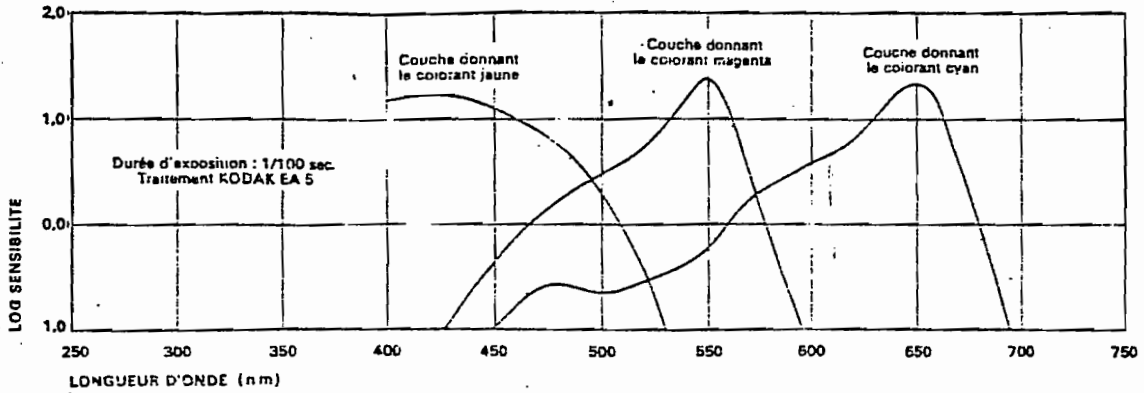
- 1 - le nom du client,
- 2 - la codification du client,
- 3 - l'adresse de débit
- 4 - l'adresse de réexpédition.

Sur le colis, la mention "FILMS AVIATION" devra être impérativement portée en majuscules.

Il est conseillé aux Clients intéressés de prendre, tout d'abord, contact avec leurs Services Commerciaux respectifs.

COURBES SENSITOMETRIQUES

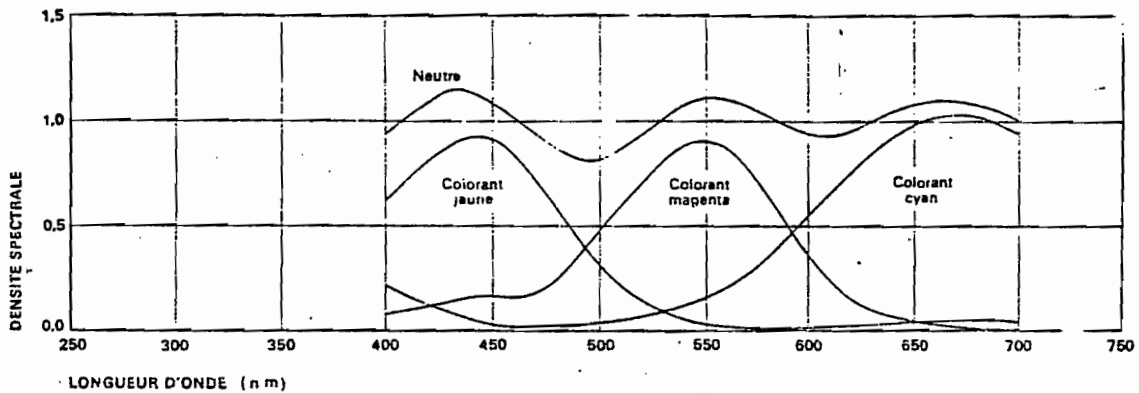
Courbes de sensibilité spectrale



Sensibilité = inverse de l'exposition (erg/cm²) nécessaire pour obtenir une densité de 1,0 au-dessus de la D min.

Les mesures sont limitées au domaine de 400 à 700 nanomètres.

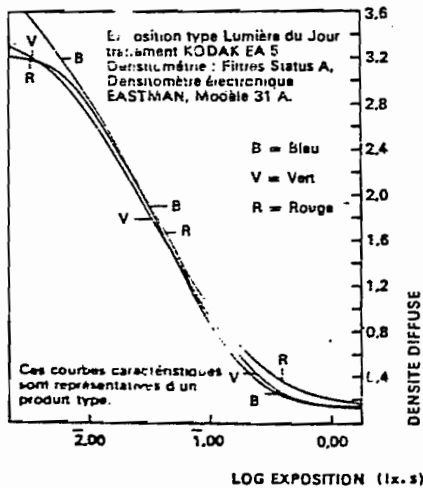
Courbes de densité spectrale des colorants



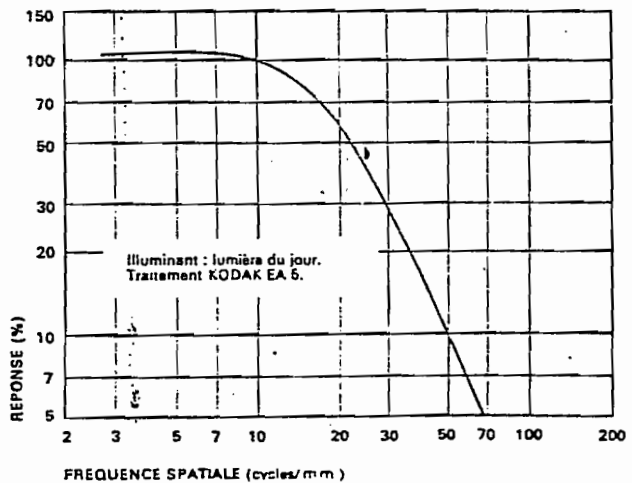
Densité spectrales des colorants produisant une densité neutre équivalente de 1,0 avec un illuminant D 50°.

Les mesures sont limitées au domaine de 400 à 700 nanomètres.

Courbes caractéristiques



Courbe de transfert de modulation



70 240 m

AEROCOLOR Négatif
2445

KODAK - AEROCOLOR - AEROGRAPHIC - AERO-NEG
EKTACHROME - ESTAR - WRATTEN

sont des marques déposées

KODAK-PATHÉ

37-39, avenue Montaigne, 75 - PARIS 8^e - Tél. 256.88.11

Division Photo Professionnelle

GÉNÉRALITÉS

Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 (Support ESTAR) est un film couleur négatif de haute sensibilité, à grain extrêmement fin, pour prises de vues aériennes. Il a une grande latitude d'exposition. Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 présente, par rapport au Film KODAK EKTACHROME MS AEROGRAPHIC 2448, traité en négatif, un équilibre chromatique amélioré et une sensibilité supérieure, qui permet de fermer le diaphragme d'environ deux divisions.

Ce film ne comporte pas de masque incorporé. Il en résulte un fort contraste visuel qui permet de compenser la perte de contraste produite par le voile atmosphérique. Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 donne des négatifs de haute qualité utilisables pour l'interprétation directe. Le Support ESTAR 10/100, peu sensible à l'humidité, possède une bonne souplesse, une excellente stabilité dimensionnelle et une très haute résistance aux déchirures. Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 comporte une couche anti-abrasion et une sous-couche anti-halo; la dorsale a été spécialement traitée pour permettre un séchage rapide. La finesse de l'émulsion et le fait qu'elle soit tannée procurent une excellente définition et permettent le traitement rapide, à haute température, dans des machines à transport par rouleaux telle que la Machine de Traitement Couleur KODAK RT, Modèle 1411 C-M, utilisant le Traitement Couleur KODAK AERO-NEG, qui comporte des produits issus des Traitements EA 5 et C-22. Ce film peut aussi être traité en machine de développement va-et-vient avec un Traitement E 4 modifié; ce procédé n'est cependant pas parfait.

Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 est utilisable avec la gamme complète des films et papiers de tirage, noir et blanc et couleur, disponibles dans l'actuel Système KODAK AERO-NEG.

Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 est un film couleur négatif d'emploi général pour la cartographie et la reconnaissance aérienne à basse et moyenne altitude. Ce film convient aux applications suivantes :

Géologie, pollution, archéologie, agriculture, études forestières, circulation routière, urbanisme, voies ferrées, autoroutes, aménagement hydroélectrique, océanographie, détection à distance, et tous les domaines où la photogrammétrie est déjà utilisée.

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour (sans filtre) : 32 (avec le Traitement KODAK AERO-NEG en Machine de Traitement Couleur KODAK RT, Modèle 1411 C-M).

Les indices de pose aériens sont destinés à être utilisés avec le Calculateur KODAK de pose pour photographie aérienne, Publication KODAK N° R-10.

Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés pour la photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

N. B. — Ne pas oublier de tenir compte du coefficient du filtre à couche compensatrice de luminosité qui est utilisé sur certains appareils servant à la prise de vue photogrammétrique, le calculateur de pose KODAK pour prise de vue aérienne n'intégrant pas ce facteur.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

SUPPORT

ESTAR 10/100 mm, traitement dorsal pour séchage rapide (PX).

ÉPAISSEUR TOTALE DU FILM

L'épaisseur totale du film est de 0,125 mm : émulsion 0,025 mm, support 0,10 mm; le traitement dorsal pour séchage rapide n'apporte aucune épaisseur supplémentaire.

RÉCIPROCITÉ

Ni filtrage, ni compensation de pose ne sont nécessaires pour des durées d'exposition entre 1/10 et 1/1 000 seconde, qui n'affectent ni l'équilibre chromatique, ni la sensibilité du Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445. Des temps de pose supérieurs à 1/10 seconde sont déconseillés.

CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE D'IMAGE

Les chiffres ci-dessous ont été obtenus avec le traitement KODAK AERO-NEG en Machine de Traitement Couleur KODAK RT, Modèle 1411 C-M :

• Pouvoir résolvant :

- Mire de contraste 1 000 : 1 - 80 lignes par mm;
- Mire de contraste 1,6 : 1 - 40 lignes par mm.

• Valeur de la granularité en RMS : 14 (pour une densité nette de 1).

CONDITIONS D'EMPLOI

INSTRUCTIONS POUR LA PRISE DE VUE

Ce film couleur négatif est équilibré pour la lumière du jour. L'emploi de filtres compensateurs de couleur n'est pas nécessaire. Cependant, un Filtre KODAK WRATTEN HF 3, ou bien un Filtre KODAK WRATTEN N° 2 B, peut être utilisé pour minimiser les effets du voile atmosphérique.

Pour un appareil équipé d'un filtre à couche compensatrice de luminosité de coefficient 2, on prendra, comme base d'essai, une durée de pose de 1/400 seconde à $f/6,7$. Ces chiffres correspondent aux conditions suivantes : temps clair, hauteur du soleil : 40°, altitude de l'avion : 1 500 mètres.

STOCKAGE

Les Films KODAK de prises de vues aériennes sur Support ESTAR sont conditionnés en atmosphère de 40 à 50 % d'humidité relative. Des températures élevées ou une forte humidité peuvent provoquer des modifications indésirables des caractéristiques du film.

Le film vierge pourra être conservé dans un réfrigérateur ou un congélateur (à une température inférieure à 12° C) dans son emballage d'origine, scellé. Si le film est conservé en réfrigérateur, le sortir deux heures avant l'emploi; s'il est conservé en congélateur, le sortir environ 8 heures avant l'emploi; ceci afin d'empêcher la condensation de l'humidité de l'air sur le film froid.

Un film exposé doit être conservé en un endroit frais et sec. Développer les films dès que possible après exposition pour empêcher des modifications indésirables de l'image latente. Si un film exposé doit être gardé plusieurs jours avant d'être traité, il peut être conservé à une température inférieure à 4° C. Les films exposés, ainsi conservés, devront être l'objet des mêmes précautions, à leur sortie du froid, que les films vierges.

Le film développé doit être conservé à une température inférieure à 21° C et à un taux d'humidité relative inférieur à 50 %.

TRAITEMENT

ÉCLAIRAGE INACTINIQUE

Ce film doit être manipulé dans l'obscurité complète. Pendant le traitement, celle-ci sera maintenue jusqu'au bain d'arrêt inclus.

DÉVELOPPEMENT EN MACHINE DE TRAITEMENT COULEUR KODAK RT, MODÈLE 1411 C-M

La Machine de Traitement Couleur KODAK RT, Modèle 1411 C-M accepte le film en bande de toute longueur, jusqu'à 240 mm de large; elle permet l'accès rapide (10 minutes) au film sec.

Produits pour le Traitement KODAK AERO-NEG

- Prétannant et Entretien KODAK Traitement EA-4/EA-5.
- Neutralisant et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Révélateur Liquide KODAK Traitement C-22.
- Entretien Révélateur Liquide KODAK Traitement C-22.
- 1^{er} et 2^e Bain d'arrêt et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Blanchiment et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Fixateur et Entretien KODAK Traitement EA-5.
- Stabilisant et Entretien KODAK Traitement EA-5.

Instructions pour le traitement

Le film est introduit dans la machine, émulsion vers le haut. Ci-dessous, les recommandations pour le développement du Film 2445 dans le Traitement Couleur KODAK AERO-NEG, à une vitesse de défilement du film de 2 mètres par minute :

Traitement du Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 (Support ESTAR) dans la Machine de Traitement Couleur KODAK RT, Modèle 1411 C-M, avec les produits de traitement KODAK AERO-NEG

Phases du traitement	Traitement	N° des cuves	Durée (sec.)	Température (° C)	Taux d'entretien	
					ml/m ²	ml/mn (240 mm de large)
Prétannant	EA-4/EA-5	1/2	75	37,8 ± 1/2	645	305
Neutralisant	EA-5	3	37,5	37,8 ± 1/2	645	305
Révélateur	liquide C-22	4/5/6/7	150	37,8 ± 1/4	2 151	1 015
Bain d'arrêt	EA-5	8	37,5	37,8 ± 1	2 151	1 015
Lavage	—	9	37,5	35 ± 2	8 litres par minute	
Blanchiment	EA-5	10	37,5	37,8 ± 1	968	460
Fixateur	EA-5	11/12	75	37,8 ± 1	968	460
Lavage	—	13	37,5	35 ± 2	8 litres par minute	
Lavage	(*)	14	37,5	35 ± 2	8 litres par minute	
Séchage	—	—	—	57 ± 2		

(*) Stabilisateur et Entretien KODAK EA-5 sont versés dans la dernière cuve de lavage au taux de 50 ml/mn pour toutes largeurs de film.

TRAITEMENT EN MACHINE VA-ET-VIENT

Le Film KODAK AEROCOLOR Négatif 2445 peut être développé en machine de traitement va-et-vient, bien que ce type de développement ne soit pas très recommandé.

Les instructions données ci-dessous correspondent au traitement effectué dans une machine va-et-vient Morse M 10; la durée des différentes phases du traitement peut varier suivant les types de machines.

I - Produits KODAK pour le Traitement en Machines va-et-vient

- | | Doses pour |
|---|-------------------------|
| • Prétannant et Entretien KODAK Traitement E 4 | 12 l. |
| • Neutralisant KODAK MX 875 | 3 1/2 gallons (13,2 l.) |
| • Révélateur Liquide KODAK Traitement C-22* | 12 l. |
| • Additif pour Révélateur KODAK MX 871* | 7 gallons (26,4 l.) |
| • Bain d'Arrêt et Entretien KODAK Traitement E 4 | 12 l. |
| • Blanchiment et Entretien KODAK Traitement E 4 | 12 l. |
| • Fixateur et Entretien KODAK Traitement E 4 | 12 l. |
| • Stabilisant et Entretien KODAK Traitement E 3-E 4 | 12 l. |

II - Schéma de traitement des bobines de 15 et 38 mètres

Solutions	Durée en minutes	Température (° C)
Prétannant	5	29,5 ± 0,5
Neutralisant	1	29,5 ± 1
Révélateur (240 mm × 38 m)	12	29,5 ± 0,2
Révélateur (240 mm × 15 m)	7*	29,5 ± 0,2
Bain d'arrêt	3	29,5 ± 1
Lavage	4	29,5 ± 1
Blanchiment	10	29,5 ± 1
Fixateur	10	29,5 ± 1
Lavage	8	29,5 ± 1
Stabilisant	1	29,5 ± 1
Séchage		

* Le film traité en bandes de 15 m conserve sa balance de couleur et sa sensibilité, mais son contraste est légèrement augmenté.

III - Mode opératoire : Généralités

A - Utiliser la quantité nécessaire de bain frais pour chaque bobine de film développée, les bains ne servant qu'une fois.

* Préparer 13,2 litres de Révélateur KODAK Traitement C-22, selon instructions jointes à ce produit, puis étendre par rajout d'eau jusqu'à 26,4 litres et ajouter l'additif MX 871. La dose de bain départ ainsi préparée sera de 26,4 litres.

B - Le film doit être agité en l'enroulant continuellement d'une bobine sur l'autre pendant son séjour dans chacune des solutions et pendant les temps de lavage et de rinçage.

C - Avant de faire passer le système de bobinage d'une solution à l'autre, il faut réaliser l'opération d'égouttage suivante :

Soulever le système de bobinage au-dessus de la solution, tourner la bobine jusqu'à ce que le film soit tendu, incliner alors le système d'enroulement de plus de 90° pour que la solution retenue par le mécanisme puisse s'écouler. Maintenir film et système d'enroulement dans cette position pendant 10 secondes, de façon à égoutter le plus de solution possible.

D - La durée de chaque séquence commence lorsque le film est placé dans la solution et enroulé d'une bobine sur l'autre, c'est-à-dire lorsque le film est uniformément mouillé par la solution. Ne déclencher le chronomètre qu'à ce moment.

IV - Les phases du traitement

1. *Prétanner* le film dans le Prétannant et Entretien KODAK Traitement E 4 : 5 minutes à $29,5 \pm 0,5^\circ \text{C}$.

Opérer comme suit :

a) Dans l'obscurité totale, enrouler le film, émulsion à l'extérieur, en le passant de la bobine de l'appareil de prise de vue sur la bobine de la machine de traitement. Fixer le film solidement sur la bobine de traitement.

b) Les bobines étant horizontales et la bobine vide vers le bas, plonger le système de bobinage dans la cuve de Prétannage de façon que la bobine vide soit complètement submergée, mais que la bobine du haut, sur laquelle est enroulé tout le film, ne soit pas mouillée par la solution.

Il est conseillé d'utiliser un appareillage permettant de maintenir le système de bobinage dans cette position.

c) A vitesse constante, enrouler toute la longueur de film sur la bobine (du bas) submergée. Soulever alors l'ensemble de bobinage hors de la cuve, puis le replonger en position normale de travail, les deux bobines étant verticales.

Mettre en place le moteur, le mettre en marche et commencer le chronométrage du temps de traitement dans le Prétannant. Au bout de 5 minutes, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter le film.

2. *Neutraliser* le film dans le Neutralisant KODAK MX 875 : 1 minute à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

3. *Développer* le film dans le Révélateur Liquide KODAK Traitement C-22 plus l'Additif pour Révélateur KODAK MX 871 à $29,5 \pm 0,2^\circ \text{C}$ pendant 12 minutes pour une bobine de 38 m x 240 mm, et pendant 7 minutes pour une bobine de 15 m x 240 mm.

Cette étape du traitement est capitale ; la tolérance quant à la durée ne doit pas excéder quelques secondes.

En fin de séquence, arrêter le moteur lorsque tout le film se trouve sur l'une des bobines. Sortir le système d'enroulement et égoutter. Ne pas oublier d'inclure le temps d'égouttage dans le temps de traitement. Un contrôle de la vitesse du moteur est recommandé pour permettre la coïncidence de la fin du traitement avec l'enroulement de toute la longueur du film sur l'une des deux bobines.

4. *Arrêter* le développement du film dans le Bain d'Arrêt et Entretien KODAK E 4 : 3 minutes à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

Note : la lumière peut être rétablie dans le laboratoire après 2 minutes dans le bain d'arrêt et conservée pendant le reste du traitement.

5. *Laver le film à l'eau courante* : 4 minutes à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

6. *Blanchir* le film dans le Blanchiment et Entretien KODAK Traitement E 4 : 10 minutes à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

Attention : Ce bain attaquant certains métaux, dont l'acier inoxydable, ne doit pas être laissé en contact avec du matériel métallique plus longtemps qu'il n'est nécessaire. On peut le conserver dans des récipients en cuivre rouge, en faïence, en porcelaine, en ébonite, en verre, en émail, en polyéthylène, en caoutchouc, à condition que leur surface ne soit ni craquelée ni ébréchée.

7. *Fixer* le film dans le Fixateur et Entretien KODAK Traitement E 4 pendant 10 minutes à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

8. *Laver le film à l'eau courante* : 8 minutes à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

9. *Stabiliser* le film dans le Stabilisant et Entretien KODAK Traitement E 3 - E 4 pendant 1 minute environ à $29,5^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$.

10. *Sécher* le film de façon habituelle après avoir enlevé l'excès de stabilisant du côté émulsion avec une éponge douce ou une peau de chamois. Le film apparaît opalescent avant le séchage, mais cela n'indique pas un mauvais fixage.

Opérer dans un endroit exempt de poussière. Pour éviter des collures lorsque le film est conservé en bobine, il doit être parfaitement séché sur ses deux faces. Un taux d'humidité relative compris entre 45 et 55 % permettra d'améliorer encore la stabilité dimensionnelle.

70 et 120 mm

**PLUS X
AEROGRAPHIC 2402****DESCRIPTION**

Le Film Kodak Plus-X Aerographic 2402 (Support Estar) est un film négatif panchromatique présentant une sensibilité étendue dans le rouge. Il peut être traité dans des machines de traitement en va-et-vient, dans des machines de traitement en continu comme la Machine de Traitement Kodak Versamat Modèle 11 ou par le Système de Traitement par Transfert Kodak Bimat.

SUPPORT

Ce film a un support Estar de 10/100 de mm dont le côté dorsal est à séchage rapide (PX) après traitement.

ÉCLAIRAGE DE SÛRETÉ

L'obscurité totale est nécessaire. Une lanterne de sûreté munie d'une lampe de 15 watts et d'un Écran Kodak N° 3 (vert sombre) peut être utilisée, pendant quelques secondes seulement, après que le développement soit à moitié réalisé. Utiliser l'éclairage de sûreté à une distance supérieure à 1,20 m du film.

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour: 80
(pour un traitement classique avec le Révélateur Kodak D-19 à 24 °C pendant 8 minutes).

Les indices de pose aériens sont destinés à être utilisés avec le calculateur de pose Kodak pour photographie aérienne, Publication Kodak N° R-10. Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés en photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE D'IMAGE

(Dans un traitement conventionnel avec le Révélateur Kodak D-19 à 24 °C pendant 8 minutes).

Value de la Granularité en RMS: 30 (lue à une densité nette de 1).

Pouvoir résolvant: Mire de contraste 1.000:1 - 112 lignes/mm

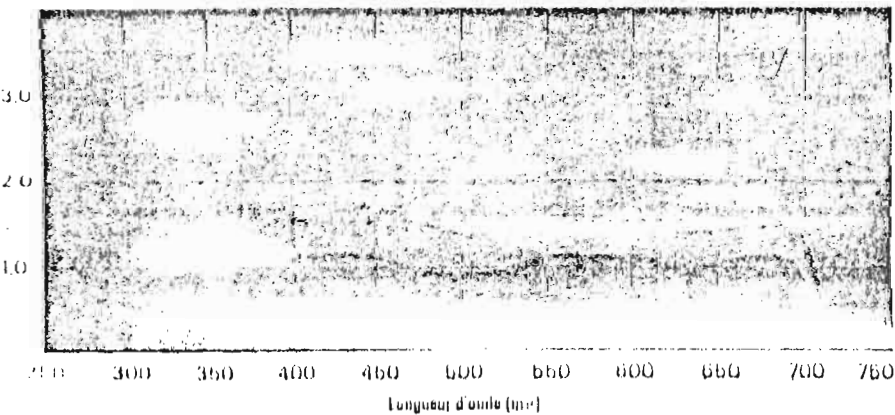
Mire de contraste 1,6:1 - 50 lignes/mm

COEFFICIENTS DES FILTRES

Lorsqu'un filtre est utilisé, déterminer l'exposition normale sans le filtre; multiplier alors le temps de pose normal par le coefficient du filtre mentionné ci-dessous:

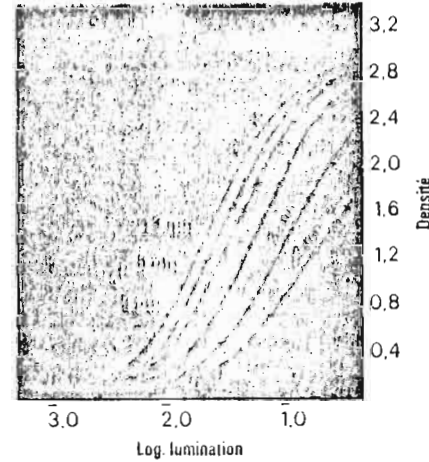
Filtre Kodak Wratten	Jaune léger N° 6	Jaune N° 8	Jaune moyen N° 12	Jaune profond N° 15	Rouge N° 25	Bleu N° 47	Vert N° 58	Rouge sombre N° 70
Coefficient	1,5	1,5	2	2	4	6	8	12

COURBES DE SENSIBILITÉ SPECTRALE

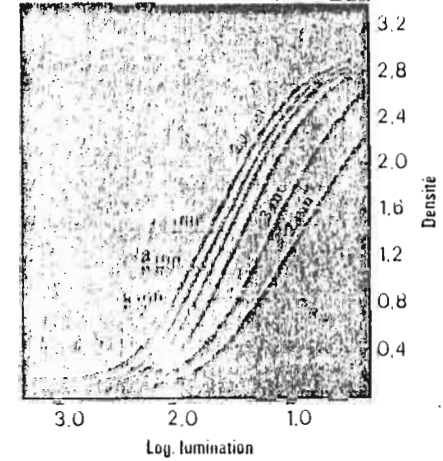


COURBES CARACTÉRISTIQUES

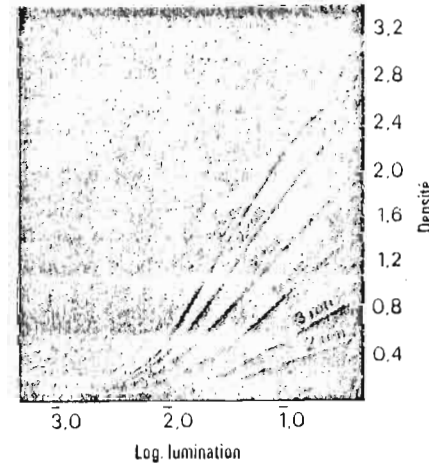
Illuminant lumière du jour
Développement D-19 à 20 °C
en machine sensitométrique



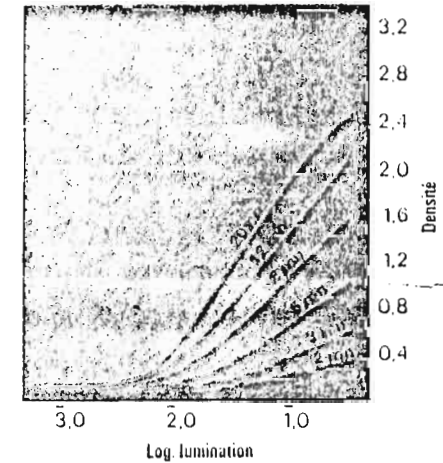
Illuminant lumière du jour
Développement D-19 à 24 °C
en machine sensitométrique



Illuminant lumière du jour
Développement D-76 à 24 °C
en machine sensitométrique

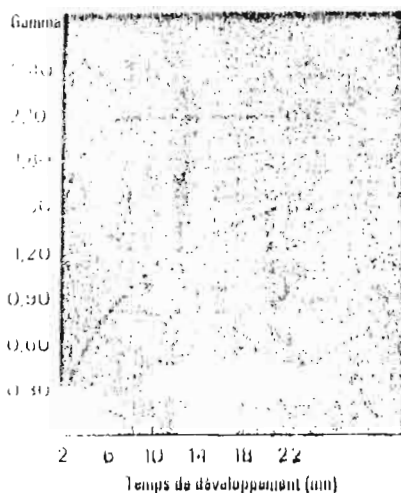


Illuminant lumière du jour
Développement D-76 à 20 °C
en machine sensitométrique

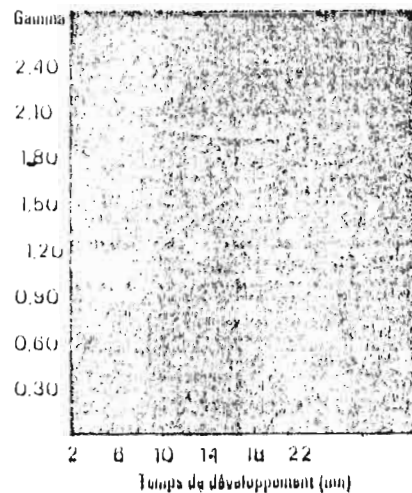


COURBES TEMPS-GAMMA

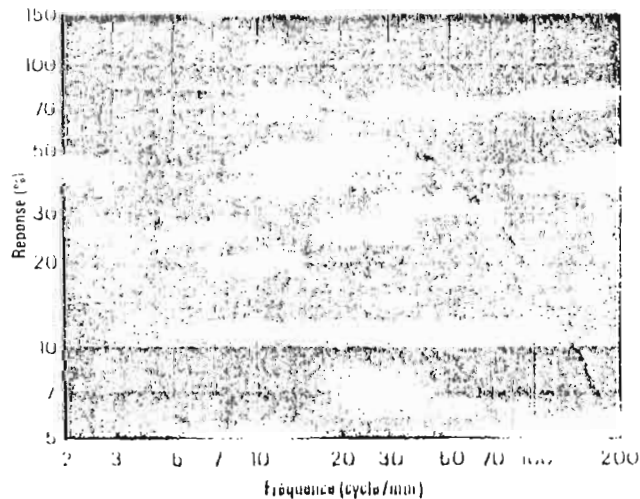
Développement à 20 °C
en machine sensitométrique



Développement à 24 °C
en machine sensitométrique



COURBE DE TRANSFERT DE MODULATION



TRAITEMENT EN MACHINE VA-ET-VIENT

Une machine de traitement en va-et-vient peut être employée pour traiter ce film. Utiliser le Révélateur Kodak D-19 à 24 °C pendant 8 minutes pour une longueur de film de 75 m.

RINÇAGE

Utiliser le Bain d'Arrêt Kodak SB-1a. Faire un passage complet du film, puis rincer pendant deux cycles complets. Pour des longueurs inférieures à 25 m, le temps de traitement minimal est de 30 secondes.

FIXAGE

Faire un passage complet du film, puis fixer pendant 5 minutes (approximativement un cycle pour des longueurs de 75 m, trois cycles pour des longueurs de 25 m) dans le Fixateur Rapide Kodak, entre 18 et 24 °C. Avec les Fixateurs Kodak F-5 ou F-10, fixer 10 à 15 minutes (approximativement trois cycles pour des longueurs de 75 m, huit cycles pour des longueurs de 25 m) entre 18 et 24 °C, après avoir fait un passage complet du film.

LAVAGE

Faire un passage complet, puis laver à l'eau courante entre 18 et 24 °C pendant 30 minutes (approximativement sept cycles pour des longueurs de 75 m, vingt cycles pour des longueurs de 25 m). Le temps de lavage peut être réduit par l'emploi de Kodak Hypo Clearing Agent. Faire un passage complet du film dans la solution Kodak Hypo Clearing Agent, puis faire un cycle complet. Le temps de lavage peut alors être réduit à 5 ou 10 minutes (un ou deux cycles pour des longueurs de 75 m, trois à huit cycles pour des longueurs de 25 m). Pour des longueurs inférieures à 25 m, le temps de traitement minimum, dans la solution Kodak Hypo Clearing Agent est de 1 minute et demie.

TRAITEMENT EN MACHINE CONTINUE

La Machine de Traitement Kodak Versamat, Modèle 11, peut être utilisée pour traiter ce film, avec soit le Traitement Kodak Versamat Type A, soit le Traitement Kodak Versamat MX 641-1.

PRODUITS CHIMIQUES DE TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de départ, Type A

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de départ, MX 641-1

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de renouvellement, Type A

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de renouvellement, MX 641-1

Fixateur KODAK VERSAMAT et
renouvellement, Type A

Fixateur KODAK VERSAMAT et
renouvellement, MX 641-1

SCHÉMA DU TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Solution	Nombre de cadres	Longueur du passage (en mètres)	Température
<i>Type A</i>			
Révélateur	2	2,45	32 ± 1/4 °C
Fixateur*	3	3,65	32 °C
Lavage	2	2,45	30 °C à 31 °C
Séchage**			60 °C
<i>MX 641-1</i>			
Révélateur	2	2,45	29,5 ± 1/4 °C ou 35 ± 1/4 °C
Fixateur**	3	3,65	30 °C à 31 °C
Lavage	2	2,45	27 à 28 °C
Séchage**			60 °C

- * Le renouvellement du Fixateur devra être introduit dans la cuve N° 3 de la machine.
 ** La température de séchage devra être réglée en fonction des conditions de température ambiante dans le laboratoire de traitement.

CARACTÉRISTIQUES SENSITOMÉTRIQUES DU TRAITEMENT EN MACHINE KODAK VERSAMAT

Traitement KODAK VERSAMAT, Type A, à 32 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	2	2,40	80
3	2	2,30	40
4,5	2	1,80	32
6	2	1,40	22

Traitement KODAK VERSAMAT, MX 641-1 à 29,5 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	2	2,00	80
3	2	1,60	50
4,5	2	1,25	40
6*	2	1,10	32

* Non recommandé car, en général, le contraste de l'image est trop bas.

Traitement KODAK VERSAMAT, MX 641-1 à 35 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	2	1,85	100
3	2	1,65	64
4,5	2	1,45	50
6	2	1,20	50

Vitesse de la Machine : un film de qualité archivable est obtenu lorsque le film est fixé, lavé et séché à des vitesses de 6 par minute.

Taux de renouvellement pour les Traitements KODAK VERSAMAT Types A et MX 641-1

(Nota : tous les taux sont donnés en cm³ par mn).

Format du film	Nombre de rouleaux traités	Vitesse de la machine (mètre par minute)							
		1,5		3		4,5		6	
		Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur
70 mm	1	35	55	65	110	100	110	130	225
	2	65	110	130	225	200	335	265	450*
	3	100	170	200	335	300	505*	395	670*
126 mm	1	60	100	120	205	180	305	240	410
	2	120	205	240	401	360	610*	480	815*
240 mm	1	115	195	230	338	330	580*	400	775*

* Ces taux ne peuvent pas être obtenus sur la Machine de Traitement KODAK VERSAMAT, Modèle 11. Ils sont fournis seulement comme guide pour un renouvellement manuel s'il est nécessaire de faire fonctionner la machine à ces vitesses élevées.

TRAITEMENT PAR TRANSFERT KODAK BIMAT

Cette technique de traitement nécessite un film spécial de traitement consistant en un support polyester de 10/100 de mm recouvert d'une couche de gélatine hydrophile contenant des germes de développement physique. Le Film de Transfert KODAK BIMAT doit être imbibé avec l'Imbibant de Transfert KODAK BIMAT approprié, celui-ci étant absorbé par la couche spéciale de gélatine sur le film de transfert. Le Film de Transfert traité pour contenir une quantité déterminée d'imbibant est mis en contact avec le film négatif exposé pendant un temps convenable. A la fin du temps de traitement, les deux films sont séparés. Les deux films sont développés et fixés. Le film négatif contient une image négative et le Film de Transfert Kodak Bimat contient une image positive. Les deux films sont humides (ils paraissent légèrement collants au toucher) ; avec un équipement convenable, ils peuvent être séchés complètement. Conservés secs, les images auront une stabilité satisfaisante de plusieurs semaines. Si la permanence des images est nécessaire pour l'archivage, les deux films seront fixés, lavés et séchés de façon conventionnelle.

Type de traitement

Par enroulement. Le système fournit un négatif à bas contraste et un positif à contraste modéré.

Films de Transfert Kodak Bimat imbibés recommandés

1. Le Film de Transfert Kodak Bimat, Type 111-A (support Estar) (équivalent au Film de Transfert Kodak Bimat sec, Type SO-111 imbibé avec l'Imbibant de Transfert Kodak Bimat Type A, avec un taux d'imbibition de 70 ± 2 g/m²).
2. Film de Transfert Kodak Bimat, Type 2436-A (support Estar) (équivalent au Film de Transfert Kodak Bimat sec, Type 2436, imbibé avec l'Imbibant de Transfert Kodak Bimat Type A, avec un taux d'imbibition de 65 ± 2 g/m²).

Domaine de température de traitement

La température peut être modifiée 15 °C à 38 °C afin d'obtenir le contraste désiré pour le positif dans une machine de traitement donnée.

Temps minimal pour le traitement complet

(Nota : un positif de densité suffisante est formé dans un temps de traitement plus court, mais alors le négatif doit être fixé, lavé et séché).

Température	15 °C	21 °C	27 °C	32 °C	38 °C
Durée en minutes	25	15	8	4	3

Indice de pose aérien du film négatif : 64

(Seulement pour le Traitement de Transfert BIMAT)

Gamma moyen du négatif : 1,0

(Seulement pour le Traitement de Transfert BIMAT)

Gamma moyen du positif : 2,40

(Seulement pour le Traitement de Transfert BIMAT).

Kodak

KODAK-PATHÉ

37-39, avenue Montaigne, PARIS-8^e - Tél. 256.88.11

Division Photo Professionnelle

09

9h 0 min

DOUBLE X AEROGRAFIC 2405

DESCRIPTION

Le Film Kodak Double-X Aerographic 2405 (Support Estar) est un film négatif panchromatique présentant une grande sensibilité, une excellente acutance, un bon contraste et une large latitude de pose. Sa chromatisation étendue dans le rouge permet de conserver une grande sensibilité avec les filtres voile atmosphérique. Le Film Kodak Double-X Aerographic comporte un support Estar de 10/100 de mm fournissant une résistance élevée au déchirement et une stabilité dimensionnelle extrêmement bonne. Ce film convient pour le traitement rapide à haute température dans la Machine de Traitement Kodak Versamat.

SUPPORT

Ce film a un support Estar de 10/100 de mm dont le coté dorsal est a séchage rapide (PX) après traitement.

ÉCLAIRAGE DE SÛRETÉ

L'obscurité totale est nécessaire. Une lanterne de sûreté munie d'une lampe de 15 watts et d'un Écran Kodak N° 3 (vert sombre) peut être utilisée pendant quelques secondes seulement après que le développement soit à moitié réalisé. Utiliser l'éclairage de sûreté à une distance supérieure à 1,20 m du film.

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour: 125
(pour un traitement classique avec le Révélateur Kodak DK-50 à 20°C pendant 8 minutes).

Les indices de pose aériens sont destinés à être utilisés avec le calculateur de pose Kodak pour photographie aérienne, Publication Kodak N° R 10. Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés en photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE D'IMAGE

(Développé dans le Révélateur Kodak DK-50 pendant 8 minutes à 20 °C).

Valeur de la Granularité en RMS: 36 (lue à une densité nette de 1)

Pouvoir résolvant: Mire de contraste: 1.000:1 - 85 lignes/mm

Mire de contraste: 1,6:1 - 38 lignes/mm

COEFFICIENT DES FILTRES

Lorsqu'un filtre est utilisé, déterminer l'exposition normale sans le filtre; multiplier alors le temps de pose normal par le coefficient du filtre donné ci-dessous:

Filtre Kodak Wratten	Couleur du filtre	Coefficient du filtre
N° 12	Jaune moyen	2
N° 25	Rouge	4

TRAITEMENT EN MACHINE CONTINUE

La Machine de Traitement Kodak Versamat, Modèle 11, peut être utilisée pour traiter ce film, avec soit le Traitement Kodak Versamat Type A, soit le Traitement Kodak Versamat MX 641-1.

PRODUITS CHIMIQUES DE TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de départ, Type A

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de départ, MX 641-1

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de renouvellement, Type A

Révélateur KODAK VERSAMAT
dose de renouvellement, MX 641-1

Fixateur KODAK VERSAMAT et
renouvellement, Type A

Fixateur KODAK VERSAMAT et
renouvellement, MX 641-1

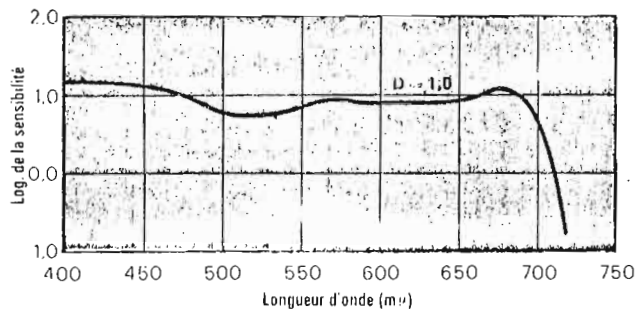
SCHEMA DU TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Solution	Nombre de cadres	Longueur du passage (en mètres)	Température
<i>Type A</i>			
Révélateur	1 ou 2	1,20 ou 2,45	32 ± 1/4 °C
Fixateur*	3	3,65	32 °C
Lavage	2	2,45	30 °C à 31 °C
Séchage**			49 °C - 60 °C
<i>MX 641-1</i>			
Révélateur	1 ou 2	1,20 ou 2,45	29,5 ± 1/4 °C
Fixateur*	3	3,65	32 °C
Lavage	2	2,45	30 °C à 31 °C
Séchage**			49 °C - 60 °C

* Le renouvellement du Fixateur devra être introduit dans la cuve N° 3 de la machine.

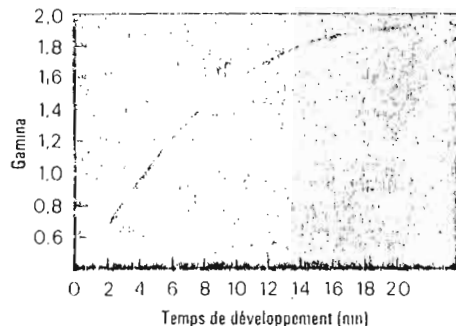
** La température de séchage devra être réglée en fonction des conditions de température ambiante dans le laboratoire de traitement.

COURBE DE SENSIBILITÉ SPECTRALE



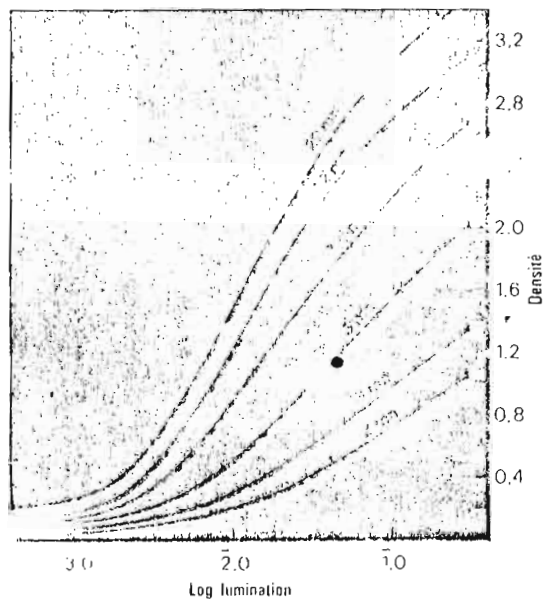
COURBE TEMPS-GAMMA

Développement à 20°C
en machine sensitométrique



COURBES CARACTÉRISTIQUES

Illuminant
lumière du jour
Développement
DK-50 à 20°C
en machine
sensitométrique



TRAITEMENT EN MACHINE VA-ET-VIENT

Une machine de traitement en va-et-vient peut être employée pour traiter ce film. Utiliser le Révélateur Kodak DK-50 à 20°C.

Degré de développement*	Machine de traitement	Révélateur Kodak	Longueur de film (en mètres)	Temps (en minutes) à 20°C	Gamma moyen
Complet	va-et-vient	DK-50	25 75	15 20	1,10-1,30

* Faire un passage de prétempage avant de commencer le développement.

RINÇAGE

Un Bain d'Arrêt Kodak SB-1a ou SB-5 (18 à 24°C) peut être utilisé. Pour des longueurs de 25 et 75 m, faire un passage complet du film, puis rincer pendant un cycle complet. Le temps minimum de traitement est de 30 secondes.

FIXAGE

Faire un passage complet du film, puis fixer pendant 5 minutes (approximativement un cycle pour des longueurs de 75 m, trois cycles pour des longueurs de 25 m) dans un Fixateur Rapide Kodak entre 18 et 24°C. Également, il est possible d'utiliser le Fixateur Kodak F-5 ou F-10. Avec cette solution, fixer pendant 10 à 15 minutes (approximativement trois cycles pour des longueurs de 75 m, huit cycles pour des longueurs de 25 m) entre 18 et 24°C, après avoir fait un passage complet du film.

LAVAGE

Faire un passage complet, puis laver à l'eau courante entre 18 et 24°C pendant 30 minutes (approximativement sept cycles pour des longueurs de 75 m, vingt cycles pour des longueurs de 25 m). Le temps de lavage peut être réduit par l'emploi de Kodak Hypo Clearing Agent. Faire un passage complet du film dans la solution Kodak Hypo Clearing Agent, puis faire un cycle complet. Le temps de lavage peut alors être réduit à 5 ou 10 minutes (un ou deux cycles pour des longueurs de 75 m, trois à huit cycles pour des longueurs de 25 m). Pour des longueurs inférieures à 25 m, le temps de traitement minimum dans la solution Kodak Hypo Clearing est de 1 minute et demie.

SÉCHAGE

Utiliser une sècheuse permettant de sécher les deux côtés du film en même temps.

CARACTÉRISTIQUES SENSITOMÉTRIQUES DU TRAITEMENT EN MACHINE KODAK VERSAMAT

Traitement KODAK VERSAMAT,
Type A, à 32 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	1	1,20	160
3	1	1,00	80
4,5*	1	0,85	50
6*	1	0,75	32
1,5	2	2,15	160
3	2	1,65	125
4,5*	2	1,20	100
6*	2	1,05	80

Traitement KODAK VERSAMAT,
MX 641-1 à 29,5 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5**	1	1,10	160
3	1	0,80	125
4,5*	1	0,65	80
6*	1	0,55	64
1,5	2	1,60	160
3	2	1,00	160
4,5*	2	0,85	125
6*	2	0,80	125

* Dans ces conditions, il existe des problèmes de fixation, lavage et (ou) de séchage.
** Non recommandé a priori, voile excessif.

Taux de renouvellement pour les Traitements KODAK VERSAMAT Types A et MX 641-1

(Nota: tous les taux sont donnés en cm³ par mn).

Format	Nombre de bobines traitées	Vitesse de la machine (mètre par minute)							
		1,5		3		4,5		6	
		Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur
70 mm	1	35	55	65	110	100	170	130	225
	2	65	110	130	225	200	335	265	450*
	3	100	170	200	335	300	505*	395	670*
126 mm	1	60	100	120	205	180	305	240	410
	2	120	205	240	410	360	610*	480	815*
240 mm	1	115	195	230	388	330	580*	460	775*

* Ces taux ne peuvent être obtenus sur la Machine de Traitement KODAK VERSAMAT, Modèle 11. Ils sont indiqués seulement comme guide pour un renouvellement manuel, s'il est nécessaire de faire fonctionner la machine à ces vitesses élevées.

Kodak

KODAK - PATHÉ

37-39, avenue Montaigne, PARIS-8^e - Tél. 256.88.11

Division Photo Professionnelle

2h0 ~~~

FA 3N

TRIX AEROGRAPHIC 2403

DESCRIPTION

Le Film Kodak Tri-X Aerographic 2403 (Support Estar) est un film négatif panchromatique présentant une sensibilité étendue dans le rouge et possédant approximativement deux fois la rapidité du Film Kodak Double-X Aerographic 2405 (support Estar). Il a une émulsion mince et très tannée procurant une grande acuité, et permettant le traitement rapide à haute température, en particulier avec les Machines de Traitement Kodak Versamat. Il peut également être traité à température normale dans des machines de traitement en va-et-vient. Le Film Kodak Tri-X Aerographic 2403 est couché sur un support Estar de 10/100 de mm présentant une très grande résistance au déchirement et une très bonne stabilité dimensionnelle.

Ce film convient pour la photographie aérienne à basse altitude, la cartographie à grande échelle ou sous des latitudes nordiques.

SUPPORT

Ce film a un support Estar de 10/100 de mm dont le côté dorsal est à séchage rapide (PX) après traitement.

ÉCLAIRAGE DE SÛRETÉ

L'obscurité totale est nécessaire. Une lanterne de sûreté munie d'une lampe de 15 watts et d'un Écran Kodak N° 3 (vert sombre) peut être utilisée pendant quelques secondes seulement après que le développement soit à moitié réalisé. Utiliser l'éclairage de sûreté à une distance supérieure à 1,20 m du film.

INDICE DE POSE AÉRIEN

Lumière du jour: 250
(pour un traitement conventionnel avec le Révélateur Kodak D-19 à 20 °C pendant 12 minutes).

Les indices de pose aériens sont destinés à être utilisés avec le calculateur de pose Kodak pour photographie aérienne, Publication Kodak N° R-10. Ces indices ne sont pas équivalents aux indices de sensibilité des films utilisés en photographie classique et ne doivent pas être confondus avec eux.

Kodak

KODAK-PATHÉ

37-39, avenue Montaigne, PARIS-8^e - Tél. 256.88.11

Division Photo Professionnelle

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

CARACTÉRISTIQUES DE STRUCTURE D'IMAGE

(dans un traitement conventionnel avec le Révélateur Kodak D-19 à 20 °C pendant 8 minutes).

Valeur de la Granularité en RMS : 30 (lue à une densité nette de 1).

Pouvoir résolvant : Mire de contraste 1.000 : 1 - 71 lignes/mm

Mire de contraste 1,6 : 1 - 22 lignes/mm

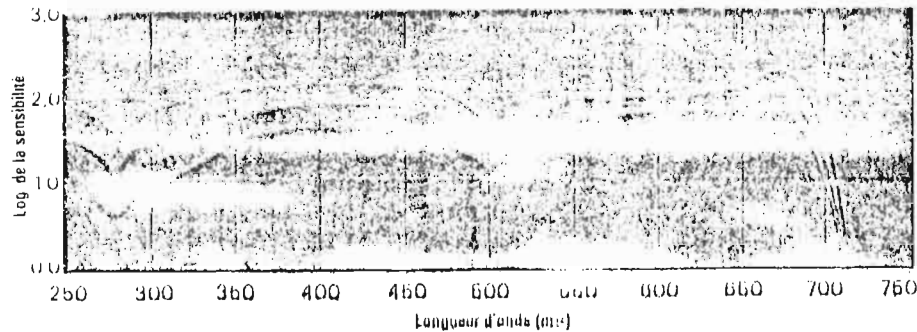
COEFFICIENTS DES FILTRES

Lorsqu'un filtre est utilisé, déterminer l'exposition normale sans le filtre; multiplier alors le temps de pose normal par le coefficient du filtre donné ci-dessous :

Filtre Kodak Wratten	Couleur du filtre	Coefficient du filtre
N° 12	Jaune moyen	1,5
N° 25	Rouge	3

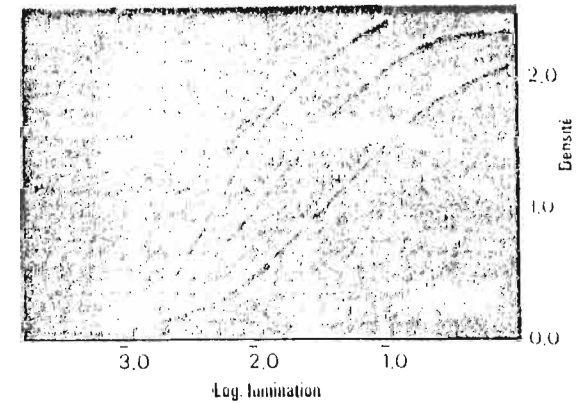
COURBES DE SENSIBILITÉ SPECTRALE

Développement Kodak D-19, 12 mn à 20 °C en machine sensitométrique

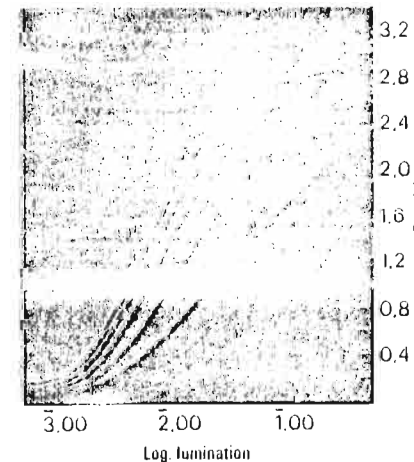


COURBES CARACTÉRISTIQUES

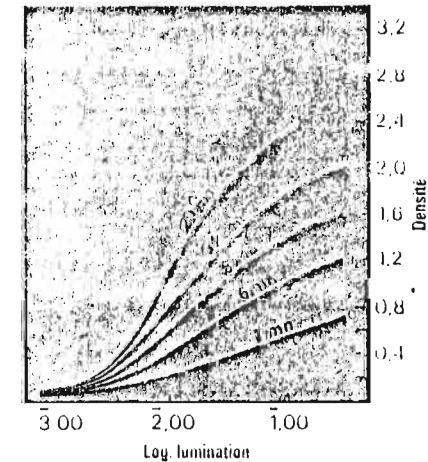
Exposé à la lumière du jour pendant 1/100 s
Traitement à 20 °C
en machine va-et-vient



Illuminant lumière du jour
Développement D-19 à 20 °C
en machine sensitométrique

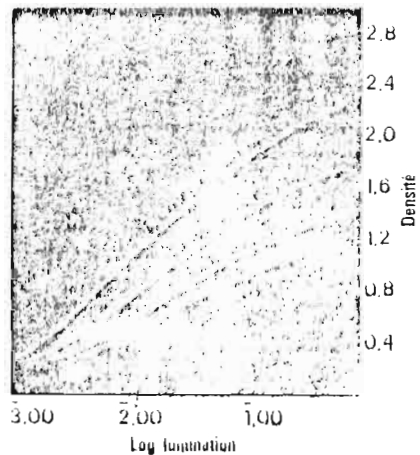


Illuminant lumière du jour
Développement D-76 à 20 °C
en machine sensitométrique

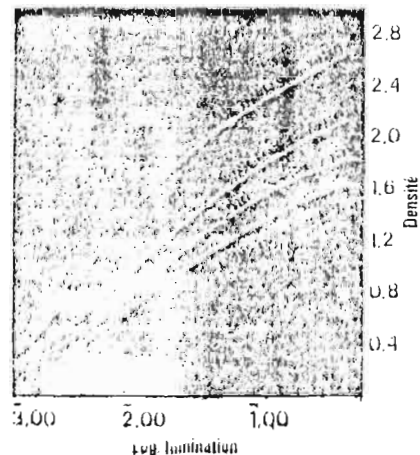


COURBES CARACTÉRISTIQUES (suite)

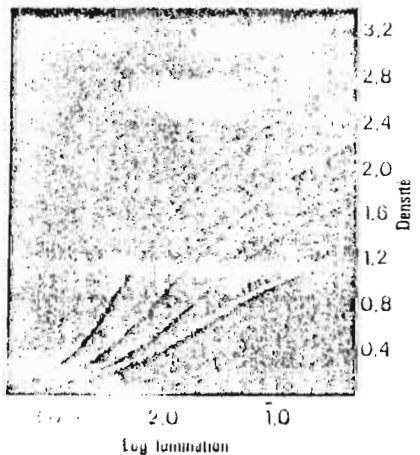
Illuminant lumière du jour
Révélateur Kodak Versamat MX 0411
à 29° 5' en Versamat Modèle 11
(1 cadre dans le révélateur)



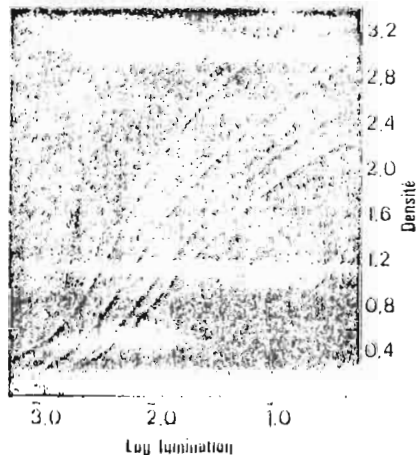
Illuminant lumière du jour
Révélateur Kodak Versamat MX 6411
à 29° 5' en Versamat Modèle 11
(2 cadres dans le révélateur)



Illuminant lumière du jour
Révélateur Kodak Versamat type A
à 32 °C en Versamat Modèle 11
(1 cadre dans le révélateur)

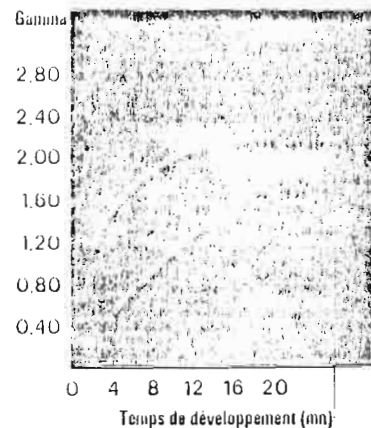


Illuminant lumière du jour
Révélateur Kodak Versamat type A
à 32 °C en Versamat Modèle 11
(2 cadres dans le révélateur)

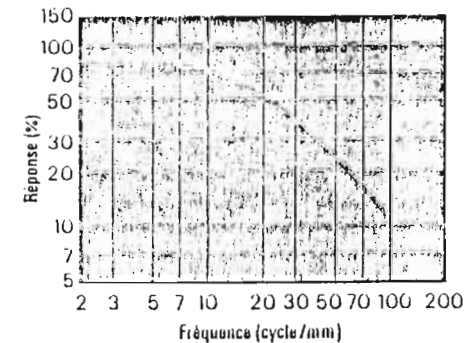


COURBES TEMPS-GAMMA

Développement à 20°C
en machine sensitométrique



COURBE DE TRANSFERT DE MODULATION



TRAITEMENT EN MACHINE VA-ET-VIENT

Une machine de traitement en va-et-vient peut être employée pour traiter ce film.

Révélateur Kodak à 20 °C*	Machine de traitement	Longueur du film	Temps de traitement		Gamma moyen
			minutes	cycles	
D-19	va-et-vient	40 m	15	6	1,8
D-19	va-et-vient	75 m	15	3	1,8
DK-50	va-et-vient	40 m	10	4	0,9 - 1,0
DK-50	va-et-vient	75 m	10	2	0,9 - 1,0
DK-50	va-et-vient	40 m	15	6	1,1
DK-50	va-et-vient	75 m	15	3	1,1

* Faire un passage de prétempage avant de commencer le développement.

RINÇAGE

Un Bain d'Arrêt Kodak SB-1a ou SB-5 (18 à 24 °C) peut être utilisé. La durée moyenne de cette opération est de 5 minutes.

FIXAGE

Faire un passage complet du film, puis fixer pendant 5 minutes (approximativement un cycle pour des longueurs de 75 m, trois cycles pour des longueurs de 25 m) dans le Fixateur Rapide Kodak, entre 18 et 24 °C. Avec les Fixateurs Kodak F-5 ou F-10, fixer 10 à 15 minutes (approximativement trois cycles pour des longueurs de 75 m ; huit cycles pour des longueurs de 25 m) entre 18 et 24 °C, après avoir fait un passage complet du film.

LAVAGE

Faire un passage complet, puis dans l'eau courante entre 18 et 24 °C pendant 30 minutes (approximativement sept cycles pour des longueurs de 75 m, vingt cycles pour des longueurs de 25 m). Le temps de lavage peut être réduit par l'emploi de Kodak Hypo Clearing Agent. Faire un passage complet du film dans la solution Kodak Hypo Clearing Agent, puis faire un cycle complet. Le temps de lavage peut alors être réduit à 5 ou 10 minutes (un ou deux cycles pour des longueurs de 75 m, trois à huit cycles pour des longueurs de 25 m). Pour des longueurs inférieures à 25 m, le temps de traitement minimum dans la solution Kodak Hypo Clearing est de 1 minute et 30 secondes.

TRAITEMENT EN MACHINE CONTINUE

La Machine de Traitement Kodak Versamat, Modèle 11, peut être utilisée pour traiter ce film, avec soit le Traitement Kodak Versamat Type A, soit le Traitement Kodak Versamat MX 641-1.

PRODUITS CHIMIQUES DE TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Révélateur KODAK VERSAMAT dose de départ, Type A	Révélateur KODAK VERSAMAT dose de départ, MX 641-1
Révélateur KODAK VERSAMAT dose de renouvellement, Type A	Révélateur KODAK VERSAMAT dose de renouvellement, MX 641-1
Fixateur KODAK VERSAMAT et renouvellement, Type A	Fixateur KODAK VERSAMAT et renouvellement, MX 641-1

SCHEMA DU TRAITEMENT KODAK VERSAMAT

Solution	Nombre de cadres	Longueur du passage (en mètres)	Température
Type A			
Révélateur	1 ou 2	2,45	32 °C 1/4 °C
Fixateur*	3	3,65	32 °C
Lavage	2	2,45	30 °C à 31 °C
Séchage**			60 °C
MX 641-1			
Révélateur	1 ou 2	1,20 ou 2,45	29,5° 1/4 °C
Fixateur*	3	3,65	29,5 °C
Lavage	2	2,45	27 à 28 °C
Séchage**			60 °C

- * Le renouvellement du Fixateur devra être introduit dans la cuve N° 3 de la machine.
- ** La température de séchage devra être réglée en fonction des conditions de température ambiante dans le laboratoire de traitement.

CARACTÉRISTIQUES SENSITOMÉTRIQUES DU TRAITEMENT EN MACHINE KODAK VERSAMAT

Traitement KODAK VERSAMAT,
Type A, à 32 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	1	1,70	320
3	1	1,00	200
4,5*	1	0,85	125
6*	1	0,65	100
1,5	2	2,05	320
3	2	1,70	250
4,5*	2	1,20	200
6*	2	1,05	160

Traitement KODAK VERSAMAT,
MX 641-1 à 29,5 °C

Vitesse de la machine m/mn	Nombre de cadres dans le révélateur	Gamma moyen	Indice de pose aérien
1,5	1	1,10	320
3	1	0,80	200
4,5*	1	0,65	160
6*	1	0,50	160
1,5	2	1,45	320
3	2	0,95	320
4,5*	2	0,85	250
6*	2	0,75	200

* Dans ces conditions, il existe des problèmes de fixation, lavage et (ou) de séchage.

Taux de renouvellement pour les Traitements KODAK VERSAMAT Types A et MX 641-1

(Nota: tous les taux sont donnés en cm³ par mn).

Format	Nombre de bobines traitées	Vitesse de la machine (mètre par minute)							
		1,5		3		4,5		6	
		Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur	Révélateur	Fixateur
70 mm	1	35	55	65	110	100	170	130	225
	2	65	110	130	225	200	335	265	450*
	3	100	170	200	335	300	505*	395	670*
126 mm	1	60	100	120	205	180	305	240	410
	2	120	205	240	410	360	610*	480	815*
240 mm	1	115	195	230	388	330	580*	460	775*

* Ces taux ne peuvent être obtenus sur la Machine de Traitement KODAK VERSAMAT, Modèle 11. Ils sont indiqués seulement comme guide pour un renouvellement manuel, s'il est nécessaire de faire fonctionner la machine à ces vitesses élevées.

3.2. - Traitement des films

- Le développement.

- Films en bande - noir et blanc
 - couleur négatif
 - couleur diapositives
- 24 x 36

Le développement des films 24 x 36 noir et blanc est effectué sans problèmes aux laboratoires avec un révélateur grain fin donnant un contraste suffisant sans perte de sensibilité (Promicrol). Les agrandissements sont effectués aux laboratoires à une densité de 0,8 environ pour ne pas boucher les hautes lumières.

Les films 24 x 36 négatif couleur Kodacolor II sont développés à la machine par les établissements Bamy aux Abymes. En urgence, il est possible d'obtenir des agrandissements couleur 9 x 13 "machine" en 4 heures environ.

Les films 24 x 36 Kodachrome diapositives couleur sont expédiés en Métropole pour développement. Il faut alors compter un délai de 3 semaines environ par Avion.

- 9 x 13

Les films ayant une longueur de 15 m environ sur 127 mm de large, il est difficile de traiter les films N et B au laboratoire.

Une machine de développement a été programmée en accord avec la Région.

- Appareil AHR END pour développement des pellicules aériennes.

Cet appareil permet de développer en plein jour après chargement en chambre noire. Il est basé sur le principe d'un bobinage-rebobinage avec inversion automatique du sens de rotation.

Pour la couleur, les machines de traitement sont trop onéreuses et le débit escompté trop faible pour justifier l'achat d'un tel matériel. Un accord a été passé avec la base aérienne IGN de CREIL pour le développement des diverses émulsions N et B et couleur (positif et négatif) dans le format 9 x 13 Aerotechnica.

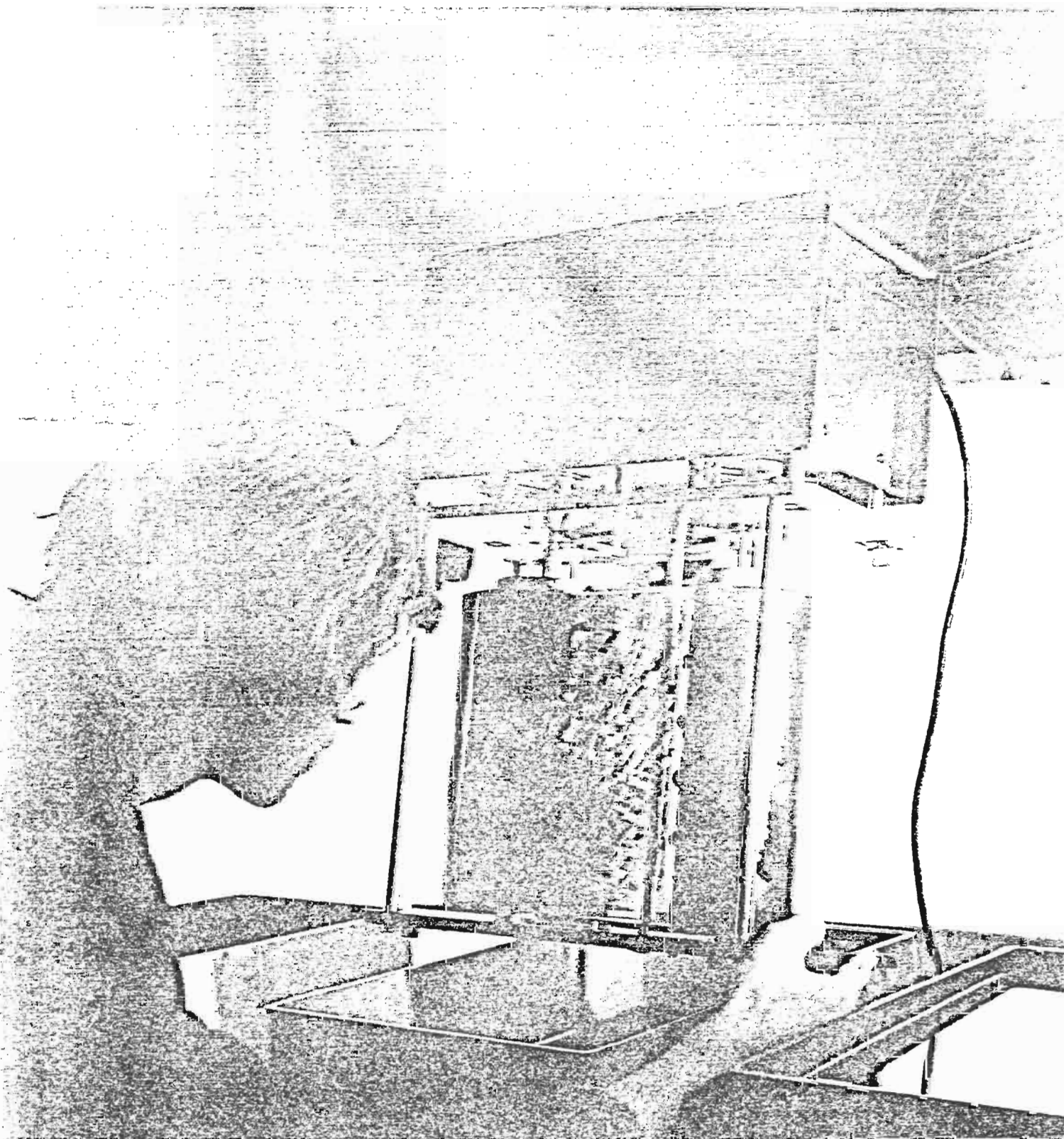
Les films sont expédiés par avion en boîte étanche avec couvercle fixé au scotch pour éviter l'ouverture éventuelle provoquée par le vide partiel en altitude.

(Kodak, qui effectuait autrefois le traitement des films dans son usine de Chalon sur Saône, n'assure plus ce service depuis 1978).

Les films négatifs (ou diapositifs) ne sont jamais coupés afin de simplifier l'identification, et le classement. Chaque rouleau porte le N° de vol, le n° de la bande, le nombre de photos et l'identification des points caractéristiques. Une table lumineuse de 3 mètres de long et 50 cm de large permet d'observer facilement les vues sur diapositives (3 bandes cote à cote) avec un stéréo.

*Appareil
de développement
pour film aérien*

ohm
RIJSWIJK



4 - LES PRISES DE VUES

4.1. Détermination des moyens nécessaires - coût :

La détermination approximative du nombre de photos nécessaires à une mission doit être établie à l'avance pour calculer les besoins en émulsions et en temps de vol. On devra connaître l'échelle désirée, la finalité de la mission, la nature des films et les agrandissements nécessaires etc...

Le coût d'une mission comprendra :

- L'achat des films,
- le développement des négatifs ou diapositives,
- l'agrandissement des clichés sur papier.

- La location de l'avion (temps déterminé en fonction du nombre de photos et temps d'approche),
- Le salaire du pilote,
- Les salaires ORSTOM proprement dit qui peuvent être intégrés dans le cas de conventions,
- Les frais de dossiers et d'identification des photos, éventuellement des travaux de montage en mosaïque etc...

La méthode d'approche rapide la plus simple est de calculer la surface globale à photographier et de la diviser par la surface utile d'une photo après recouvrement stéréo de 55 à 60 % par exemple. Si la stéréo n'est pas utile, un recouvrement de 30 % permettra de sérieuses économies (en développements et agrandissements Aerotechnica) un coefficient multiplicateur doit être prévu tenant compte du relief, de l'enneigement moyen etc...

Une méthode plus précise consiste à établir un plan de vol détaillé : le relief est découpé en zones :

- 0 - 500 m
 - 500 - 1000 m
 - 1000 - 1500 m, par exemple,
- ou mieux en tenant compte de l'altitude des zones les plus importantes en surface et en intérêt.

L'application d'un transparent ligné correspondant aux lignes théoriques de vol pour une altitude et une focale (donc une échelle donnée) et comportant en plus un marquage latéral de l'espace choisi entre photos, permettra de déterminer la longueur des bandes compatibles avec les magasins photos (150 vues Aerotechnica - 36 vues pour les films 24 x 36 éventuellement 72 vues pour les supports minces 24 x 36).

En 24 x 36, il faut prévoir le chargement des films en bout de bande, même si on n'a effectué que 20 photos par exemple, pour éviter l'arrêt de prises de vues au milieu de la bande suivante et pour simplifier l'identification des photos après développement.

Si les bandes sont très courtes, on pourra utiliser le même film en prenant une vue oblique lors des manoeuvres d'approche de la

bande suivante, afin de différencier sans ambiguïté les prises de vue. Le calcul des photos nécessaires tiendra compte des photos réellement à prendre, des chutes de film en bout de bande. Un coefficient de sécurité compensera l'ennuagement habituel pour permettre de compléter les zones n'ayant pu être photographiées.

Ce coefficient basé sur l'expérience et la connaissance du terrain pourra être de 1,1 pour les zones de plaine bénéficiant d'un ennuagement réduit quasi permanent, à 3 pour les zones accidentées du relief qui demanderont souvent 2 ou 3 passages.

Le recouvrement de 55 à 60 % est nécessaire pour l'observation stéréo, le recouvrement de 30 % latéral permet d'atténuer les effets de la dérive éventuelle de l'avion, ou l'influence du relief sur l'échelle de la photo. Il est toujours préférable de faire un recouvrement assez large pour éviter les manques, la non couverture d'une petite zone étroite nécessitant de refaire entièrement la bande incriminée, ce qui est coûteux, car il faut effectuer une mission complémentaire. Dans les régions montagneuses comportant de fortes différences de relief sur une même photo, on prendra un recouvrement latéral qui permettra le recouvrement complet des photos malgré le grandissement partiel d'échelle.

A titre d'exemple en 1981 un film 24 x 36 coûtait 35,00 F
1 heure d'avion.....1200,00 F
1 heure pilote..... 200,00 F

Le prix du film 24 x 36 est donc dérisoire à côté des frais fixes engagés. Pour les films 9 x 13 couleur, le coût est plus important en 1981.

150 vues.....1600,00 F
Développement..... 1000,00 F
<u>2600,00 F</u>

Soit environ 20 F la photo en tenant compte des amorces.

4.2. - Etablissement des plans de vol

La zone à photographier est délimitée sur une carte au 1/50.000e. Cette échelle est suffisamment détaillée pour prendre des points de repère facilement identifiables sur le terrain et suffisamment maniable pour être utilisé dans l'avion sur des bandes de 30 Km environ. L'échelle de 1/25.000e ne sera prise en considération que pour des vues ponctuelles en raison du volume des cartes.

Les vols devant s'effectuer à basse altitude (de 750 à 1500 m environ) les zones de relief sont soigneusement délimitées par les isohyètes à 500 - 1000 et 1500 m par exemple ou pour l'altitude moyenne de la zone à photographier (avec délimitation des points les plus élevés). De cette manière, si la réalisation d'une bande doit se faire à travers une zone nuageuse, on sera certain de ne pas percuter un obstacle. En effet, chaque bande doit être photographiée avec le même cap de bout en bout sans dérive. L'avion ne doit pas dévier pour éviter les nuages, mais passer au travers.

L'application du transparent adapté à l'échelle demandée permet de préparer suffisamment de film pour la mission (et de les sortir la veille éventuellement du freezer) et de ne pas prévoir des bandes trop longues.

En Guadeloupe les services de la Météorologie Nationale pratiquèrent pour l'ORSTOM une "alerte beau temps" et nous renseignaient sur l'ennuagement et les vents prévisibles.

Les services de l'Aéronautique Civile étaient contactés avant chaque série de mission et les responsables du trafic informés au moment du décollage. Il n'existait pas en Guadeloupe de zone stratégique interdite au survol.

En climat tropical humide il est inutile de préparer le plan de vol plus à fond, car ce n'est qu'une fois sur la zone à photographier que l'on pourra définir l'orientation des bandes en fonction des vents et des nuages et choisir la focale adaptée en fonction du plafond et de l'échelle souhaitée.

Pour le potentiel de la mission, on calculera les délais de route, de montée à l'altitude désirée, et de prise de vue.

Les délais d'approche grèvent le potentiel utile photo : pour l'île de la Dominique par exemple le potentiel de travail était de 2 heures seulement, l'aéroport de Roseau ne disposant pas d'essence pour avion de tourisme. Les formalités d'autorisation de survol demandaient environ 20 minutes malgré les accords des autorités politiques locales.

Il est nécessaire en pays étranger d'obtenir les autorisations écrites des gouvernements pour effectuer les photos aériennes même si des conventions ont été signées par des services techniques de ces pays.

4.3. Prises de vues.

Il est bon, afin d'avoir la meilleure utilisation possible des matériels, de disposer de valises contenant tous les matériels nécessaires, une checklist de vérification rapide des matériels, une check-list de mise en route du matériel, un planning d'entretien strict (charge des Accus, changement des piles, nettoyage des objectifs.etc....)

Les boîtes de films (ou châssis pneumatiques LINHOF) sont numérotées à l'avance et disposées dans l'ordre dans une malette avec les appareils photos 24 x 36.

A l'embarquement, les consignes de vol sont précisées au pilote :

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - durée prévisible mission - vitesse de croisière - altitude et changement d'altitude prévues - atterrissages éventuels en cours de mission... - zone à photographier → Tour de contrôle
(délais de route) Aéronautique Civile | } | Plein
essence
Consommation
moyenne |
|---|---|---|

Avant le départ et à l'arrivée, on effectuera une photo de la charte gris neutre 18 % KODAK, avec le même temps de pose et le même éclairage pour faciliter l'étalonnage des couleurs au tirage et déterminer le coefficient de pose et les filtres corrects.

En vol, choix définitif de la zone à photographier en fonction des nuages et du vent.

- choix de la lère bande avec ses points caractéristiques, prise des éléments de vol (cap) par un premier passage à blanc pour contrôle de la dérive. La dérive doit être corrigée sans à coup, l'altitude et la vitesse de l'avion demeurer constantes.

- début des opérations photos avec altitude, vitesse constantes, stabilisation sporadique de l'appareil dans les zones de turbulence en synchronisation avec le photographe pour améliorer les prises de vue (verticalité).

- le photographe - navigateur donne au pilote la verticale d'entrée et de sortie de chaque bande; lorsque l'approche est faite, le pilote assure seul le guidage de l'avion sur les points caractéristiques signalés ce qui demande une bonne connaissance du pays et une entente parfaite avec le photographe.

Le choix de la focale, de l'altitude, de la cadence de prise de vue est déterminé par le photographe en fonction du plafond nuageux trouvé avec les tables adéquates et la matérialisation des axes de vols sur la carte effectuée grâce à des transparents mobiles. En cas de changement d'orientation des bandes rendu nécessaire par le déplacement des masses nuageuses, les bandes réalisées sont matérialisées avec des crayons gras "à verre" de couleurs différentes sur les cartes qui sont protégées par un plastique.

On pourra ainsi utiliser un marquage direct sur les cartes pour délimiter les zones déjà photographiées, les zones d'altitude etc...

La prise de vue doit tenir compte non seulement du temps, mais de l'époque de prise de vue qui permet de mieux identifier certaines cultures.

La saison la plus favorable se situe en Guadeloupe fin décembre début janvier, la canne à sucre ayant atteint un développement maximum. La récolte débute vers fin janvier avec le Carême.

Il devient alors difficile de différencier un petit champ canné planteur récolté d'une savane.

"L'été de la Saint Michel" fin septembre est quelque fois propice, le régime d'alizés étant inversé souvent à l'équinoxe d'automne.

L'écart angulaire de la zone photographiée avec la verticale de l'avion influe sur les contrastes de luminance et la couleur du terrain. Les modifications de verticalité de l'axe de prise de vue provoquent des déformations de l'image et une couverture aléatoire de la zone à photographier.

Cependant, souvent les cyclones ont ravagés la végétation récemment et les vues aériennes produites sont plus intéressantes pour le constat des dégâts du cyclone que pour une utilisation en vue de réaliser la carte d'occupation des sols.

Le plafond est généralement supérieur à 700 m, quelque fois 1100 m. 7 à 8 jours par an au maximum, le ciel est complètement dégagé avec un ennuagement inférieur à 5 à 10 %. Il est donc possible de photographier la chaîne montagneuse de la Soufrière le matin pendant 2 ou 3 heures et de monter à 2500 à 3000 mètres. La Météorologie

Nationale signale la vitesse des vents, la présence de turbulences sur le relief (vents ascendants, rabattants...).

Exemple fiche prise de vue :

But : Mission

Axes de vol : NS
EW

Altitude :

Type appareil photo et focale objectif :

Type film :

Date et heure d'exposition :

Echelle négatif ou diapositive :

Conditions météo :- nuages % - Turbulences

- voile atmosphérique :

N° Bande	Nbre photos	Entrée	Sortie

DEMANDE MISSION PHOTO

BUT ETUDE

Zone à photographier
(localisation précise)

!
!
!
!
!
!
!
!
!
!

NATURE DOCUMENT DESIRE: (NEGATIF noir et blanc → agrandissement N et B
 (NEGATIF couleur → " couleur
 (DIAPOSITIVE couleur → (agrandissement couleur)
 (I.R. noir et blanc → agrandissement N et B
 (I.R. couleur diapositive → (agrandissement couleur?)

ECHELLE approximative du document

ATTENTION: (les documents en couleur
ne peuvent être tirés par contact)

! diapositive ou !	
! négatif !	! agrandissement !
! (prise de vue !	! papier !
!	!
!	!

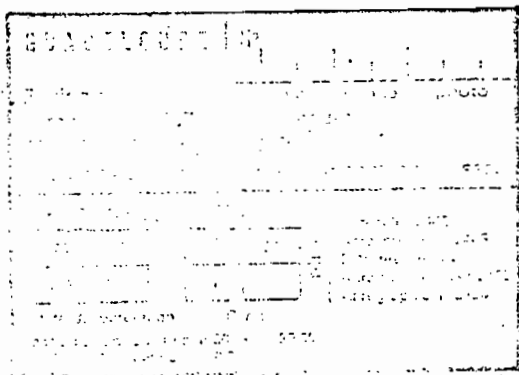
INTERPRETATION : points clés:

NOMBRE de tirages du document
définitif:

F I C H E F I N A N C I E R E

NOMBRE de photos théoriques (recouvrement 60% sens photo + 30% latéral !	
" " pratiques (1)	
PRIX du film	
" du développement (+ charges)	
" agrandissements	
HEURES de vol avion (déplacements	
(prises de vues	
FRAIS déplacements personnels (logement	
(véhicules, etc ...	
CARTOGRAPHIE: dessin	
travaux extérieurs (planimétrage, pelling)	
tirages documents définitifs:	
TOTAL GENERAL	

(1) compte tenu du conditionnement des films (150 vues) et des marges de sécurité Météo et dérives avion.



GUADELOUPE	N° 												
Region: date: 197 Altitude: 1500m 2000m vitesse avion km/h:	heure: cadence photos: sec.												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Aero-Technika</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">135</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">180</td> <td style="text-align: center;">250</td> </tr> </table>	Aero-Technika		75	135	180	250	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Nikon</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </table>	Nikon		15	20	28	
Aero-Technika													
75	135												
180	250												
Nikon													
15	20												
28													
vitesse obturation recouvrement dans l'axe 50% " bande 30%	film (Aerocolor 2445 (Aerochrome IR 2443 (Ektachrome 2448 (Aerographic plusX 2402 (Aerographic IR 2424 Ø f : 30%												

Conditions de prise de vue :

La détermination de l'heure de début de travail et de fin de travail se fait en fonction de la saison et de la latitude.

Il faut que le soleil soit suffisamment haut pour ne pas provoquer trop de zones d'ombres qui resteraient bouchées au développement (contraste, température de couleur...). En principe, le soleil doit être à 30° environ. Pour la couleur, le problème se complique car le rendu chromatique sera faussé le matin et le soir. En pratique, on ne peut utiliser la couleur (sans filtres correcteur qui abaissent le temps de pose) que 2 heures après le lever du soleil et 2 heures avant le coucher.

4.4. - Photographies sur l'eau.

La photographie des zones marécageuses présentant des surfaces d'eau libre ou des zones cotières est particulièrement difficile en raison de l'éventuelle réflexion du soleil dans l'objectif de l'appareil.

Certaines zones de la photo sont inexploitable et même quelquefois la totalité de la photo si la mer est agitée.

La détermination de la zone de réflexion est assez empirique, mais peut être estimée avec une certaine précision si le plan d'eau est peu agité. On choisira donc, quand cela est possible, un jour sans vent, l'heure d'étalement de la marée (ou faiblement descendante) quand elle est compatible avec les prises de vues et la surface théorique couverte par la zone de réflexion; ou un jour de marée la plus basse possible (0,1 m par exemple) qui laisse les zones à l'arrière des "cayes" à l'abri de la houle.

La réflexion dépend aussi de l'angle du soleil en fonction de l'heure, de l'époque de prise de vue et de la latitude.

En face de la zone affectée par la réflexion, on trouve une zone de moindre piqué (le "Hot Spot"), dont l'extension est assez limitée mais visible sur les clichés réalisés en mer, ou sur zones marécageuses. On peut aussi trouver ce phénomène dans certains cas en zone forestière.

Un nomogramme américain basé sur la projection des rayons solaires dans l'objectif au point où ils frappent l'eau a été adapté à nos focales et formats pour estimer autant que faire se peut les zones perturbées.

Des photos polaroïd permettent ensuite sur place de juger rapidement sur pièce la meilleure orientation de l'avion en fonction de la houle, la zone de réflexion ne devant pas gêner l'observation stéréo. Les grands angulaires sont plus affectés par ce phénomène que les focales plus longues qui couvrent des surfaces moins étendues. On pourra travailler avec les grands angulaires tôt le matin (entre 8h30 et 9h00) jusqu'à 10h30 avec un objectif "normal".

L'emploi de filtres polarisants peut améliorer la définition des photos en 24 x 36 (impossible avec l'objectif 15 mm). L'objectif du Technica de Linhof par contre, ne peut recevoir ces filtres qu'au prix d'un vignetage très large dans les angles.

Le coefficient 3 de ces filtres demande d'utiliser des émulsions rapides pour autoriser des vitesses d'obturation acceptables.

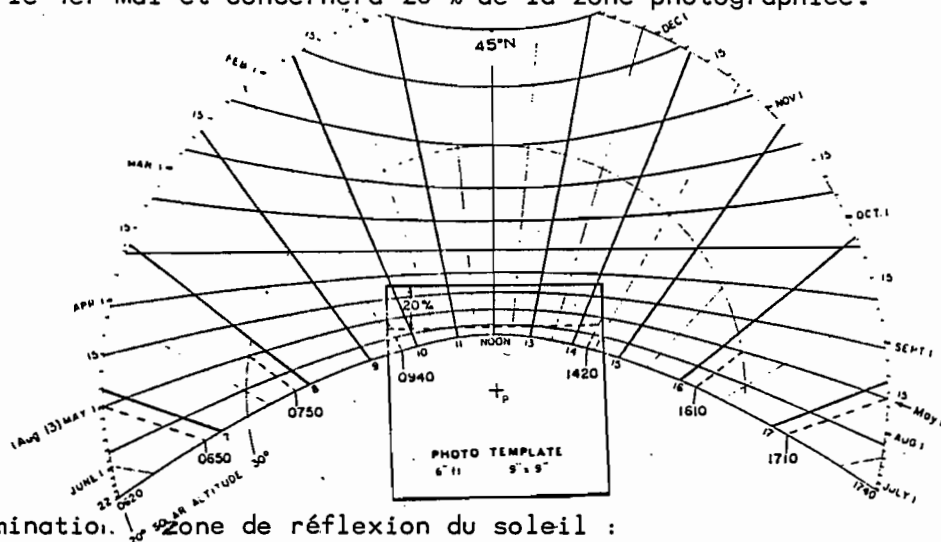
Détermination du "Hot Spot".

La place du "Hot Spot" dans le champ de prise de vue, en fonction de la progression du jour, peut être déterminée en centrant un calque représentant le champ de prise de vue "pF P" du monogramme.

Si le calque est orienté pour correspondre à la direction de vol :

- Le nord étant considéré comme la direction vers le haut de la ligne de midi - le temps d'entrée et de sortie du "Hot Spot" peut être lu aux points où la ligne de date coupe le calque.

Exemple : Le "Hot Spot" doit apparaître dans la photo entre 9h40 et 14h20 le 1er Mai et concernera 20 % de la zone photographiée.

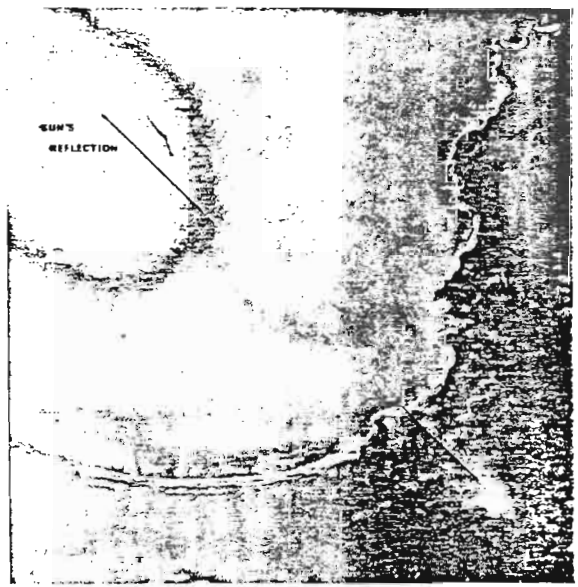
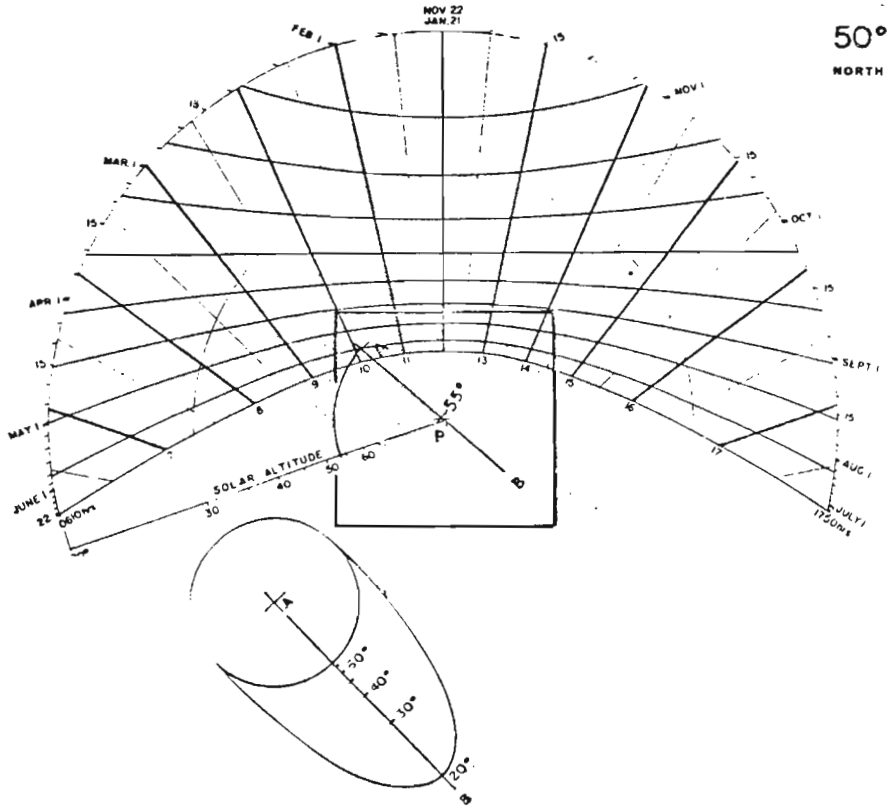


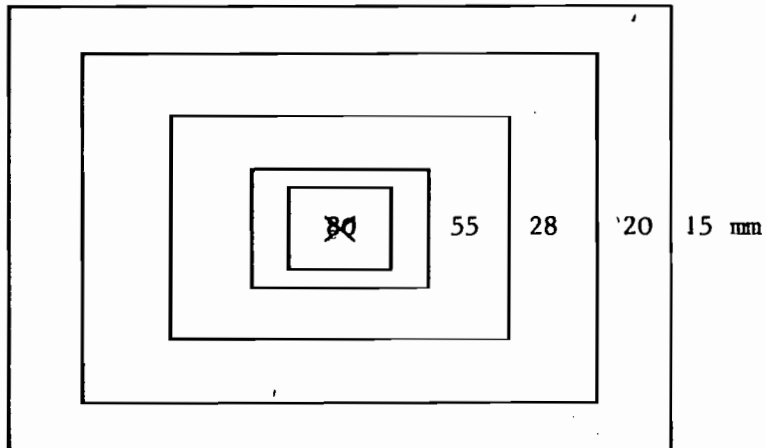
Détermination de la zone de réflexion du soleil :

Le moment d'entrée du centre de cette réflexion dans la photo peut être déterminé comme pour le "Hot Spot". Mais le haut de la photo indiquera le sud au-dessus "midi" (Noon). La taille de la zone affectée dépendra de l'agitation de l'eau et de l'obliquité des rayons du soleil.

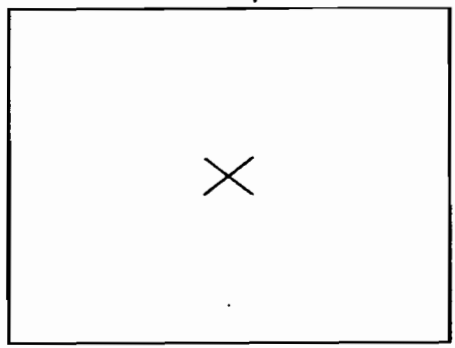
Lorsqu'elle se produit, la tache de réflexion peut, dans les meilleures conditions (eau calme), avoir une taille correspondant à 1/4 environ de la photo, mais, avec l'eau agitée, atteindre la quasi totalité de la photo avec un grand angulaire, la rendant inexploitable.

Avec un calque, on place le point A dans le monogramme à l'heure et date de la prise de vue proposée. La ligne AB est orientée pour couper le point P. La graduation A-B correspond à la hauteur du soleil au point A et indique l'extension de la réflexion dans les conditions les plus mauvaises. Il est ainsi possible de programmer un vol photo (heure, date) en tenant compte de la gêne provoquée par la réflexion du soleil. (un contrôle sera fait par Polaroid avant le début des prises de vues.

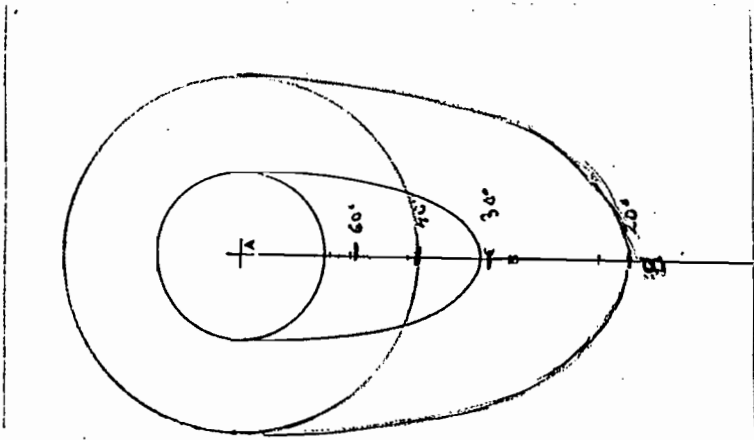


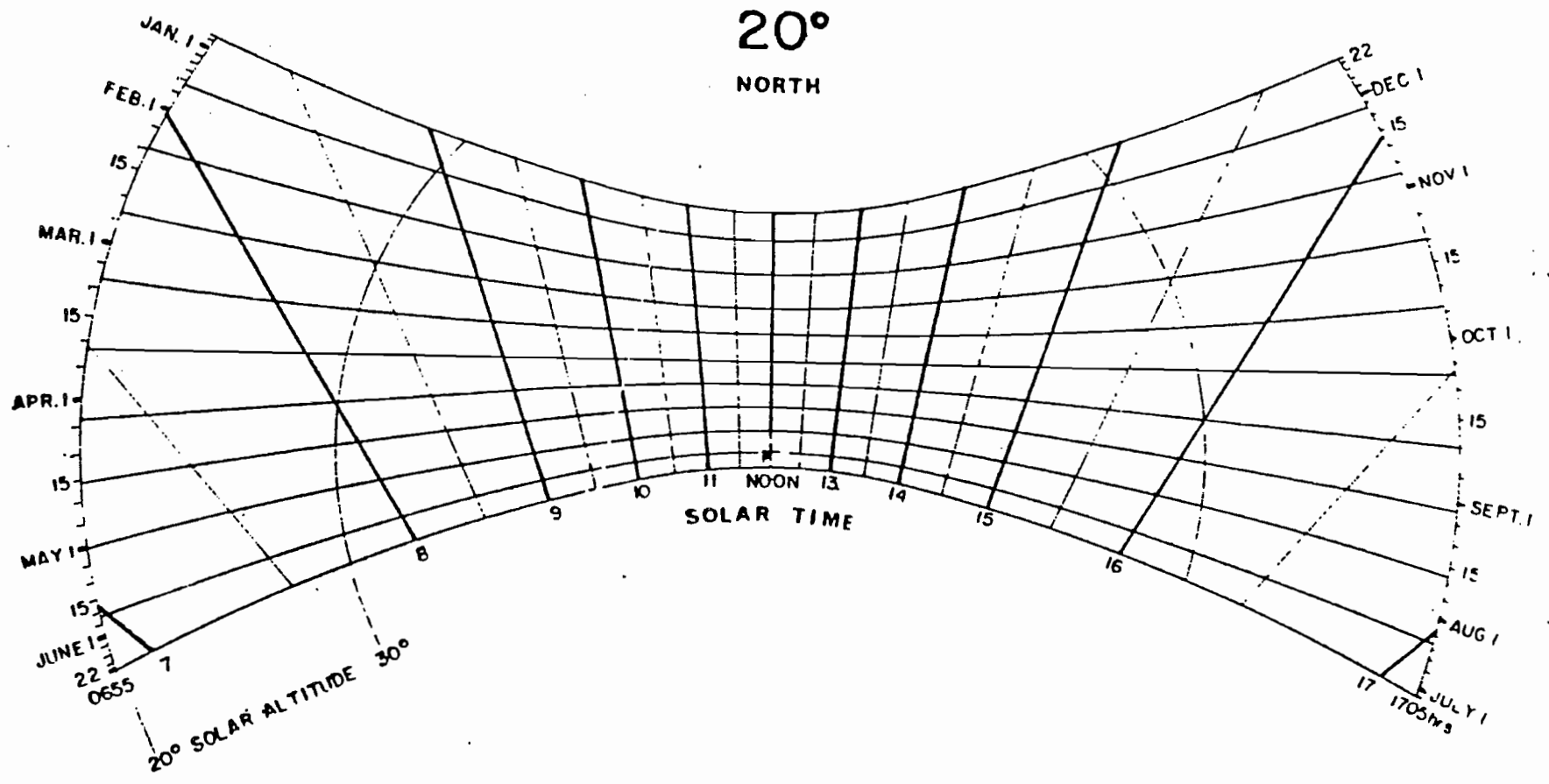


24 x 36 Focales 15 à 80 mm



Aerotechnika 4' x 5' 75 mm





-Solar Altitude Nomograms.

4.5. - Mosaïque.

Les prises de vues avec des objectifs grands angulaires se prêtent moins bien que celles prises avec des focales plus longues au montage en mosaïque. On utilisera en 24 x 36 des focales de 35 ou 28 mm de préférence au 20 ou 15 mm.

Les défauts dus au manque d'horizontalité de l'appareil lors des prises de vues seront plus gênants ici que pour l'observation simple par stéréo.

En général, les mosaïques "précises" seront réalisées avec le 1/3 central des photos qui est pratiquement orthoscopique. La table d'assemblage se fera en tenant compte de l'échelle, de l'alignement de points caractéristiques repérés et centrés de manière à compenser progressivement les déformations inhérentes à chaque photo (déformations angulaires et linéaires).

Si les variations de relief sont faibles, l'assemblage se fera sans difficultés.

La découpe des photos au rasoir se fera soit droite soit en utilisant des lignes caractéristiques du terrain (routes, rivières, etc...)

Des mosaïques pourront être réalisées très rapidement par collage au scotch des agrandissements tirés sans nuages, les déformations rendant l'assemblage quelquefois difficile mais suffisant pour juger de l'ensemble du terrain pour la préparation de missions de prélèvements (mangrove, forêts...) ou la comparaison de missions répétitives permettant de suivre l'évolution de certains caractères. (courants côtiers, végétation...).

Pour le montage en mosaïque, éviter les prises de vues à basse altitude avec les grands angulaires, les déformations radiales importantes, l'instabilité de l'avion due à la proximité du relief provoquent une utilisation difficile.

4.6. Conservation, identification des prises de vues - Photothèque.

- Les films diapositifs 9 x 13 Aerotechnica sont conservés en bande complète non coupée. Ils sont roulés avec précaution pour éviter les rayures et identifiés par le n° de vol, le n° de bobine, et les points caractéristiques survolés.

- les films 24 x 36 négatifs sont conservés dans leur boîte d'origine avec le n° de vol, n° de bande (en principe chaque rouleau correspond à une bande).

- les bandes sont matérialisées rapidement sur carte au 1/50.000e.

- Les agrandissements couleur sur papier à partir de diapositives d'Aerotechnica ou de négatifs couleur sont identifiés par le n° de vol, de bande et de photo.

L'examen des diapositives se fait sur table lumineuse avec stéréo sans découpage des bandes.

Le stockage doit être effectué en salle climatisée à 20°C environ et avec humidité contrôlée (50 % environ) : les films sont isolés de la poussière par boîte plastique type Typeware.

Les documents que l'on désire examiner à l'extérieur de la salle climatisée doivent être sortis la veille dans leur boîte étanche. N'ouvrir qu'après homogénéisation des températures, sinon il se produit des condensations préjudiciables à la conservation des films.

5 - DOCUMENTS PRATIQUES - TABLES ET ABAQUES.

5.1. - Formules de base de l'optique.

$$\text{Relation des foyers conjugués : } \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f} \quad (1)$$

$$\text{Dimensions respectives image - objet : } \frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p} = G \quad (2)$$

La relation 1 peut s'écrire $p' = \frac{pf}{p-f}$ pour calculer la position de l'image en fonction de la position de l'objet (3)

ou $p = \frac{p'f}{p'-f}$ pour calculer la distance à laquelle il faut placer l'objet pour que l'image se forme à une position déterminée (4)

$$\text{La relation 2 peut s'écrire } p = f \frac{G+1}{G} \quad (5)$$

$$\text{ou } p' = f (G + 1) \quad (6)$$

qui permettent de calculer les distances image-objet pour un rapport donné de leur grandeur.

Exemple : Altitude nécessaire pour obtenir une échelle de 1/20.000e sur le négatif : objectif focale = 135 mm = 0,135 m.

$$\text{(formule 5) altitude} = 0,135 \times \frac{(1/20.000 + 1)}{1/20.000} = 0,135 \times 20001 = 2700 \text{ m}$$

5.2. - Formules standard pratiques

Calcul de l'échelle sur le négatif ou la diapositive en fonction de la focale de l'objectif et de l'altitude.

$$\frac{\text{Focale en mètre}}{\text{Altitude en mètre}} = \text{échelle sur négatif} = (A)$$

ex. : objectif 21 mm altitude 1500 m.

$$\frac{0,021}{1500} = \frac{21}{1.500.000} = \frac{1}{71.428} \quad \text{sur négatif}$$

On considère que l'échelle sur le négatif ne doit pas dépasser 1/40.000 la résolution de détails de 2 à 3 mètres sur le terrain étant insuffisante pour permettre de valoriser les détails par agran-

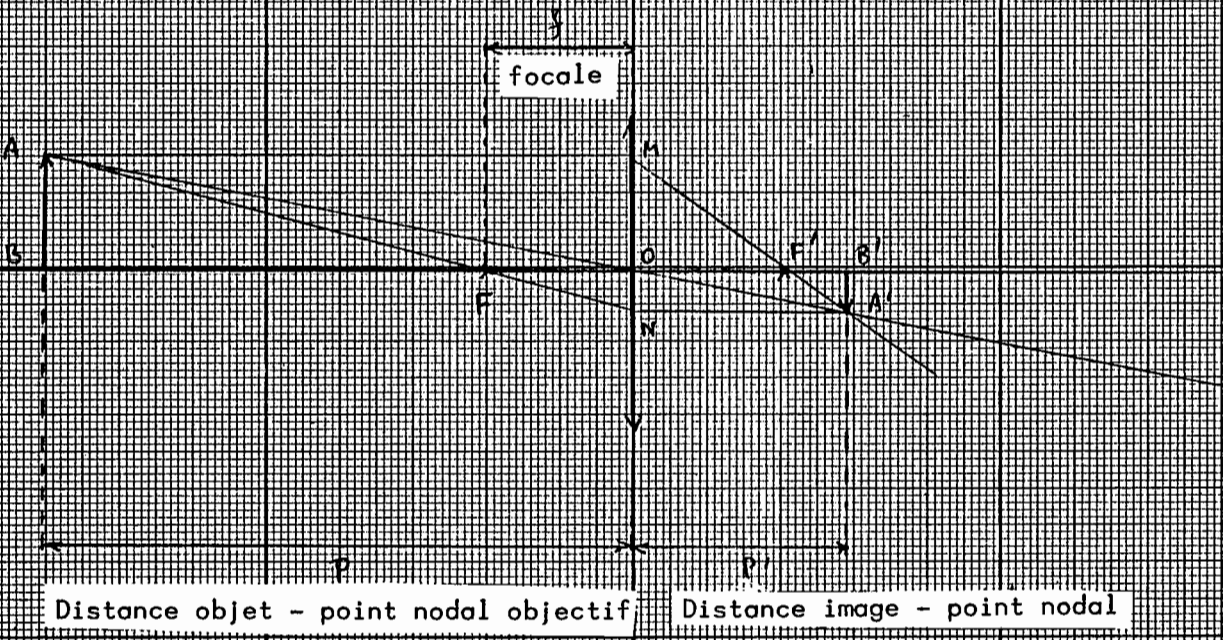
8.5

15

10

5

0



focale

Distance objet - point nodal objectif

Distance image - point nodal

Objectif considéré
comme une lentille
convergente simple

25

20

15

10

5

dissement.

On peut calculer ensuite l'échelle réelle obtenue par agrandissement standard par exemple.

ex. : agrandissement standard 3,7 fois Kodak à partir 24 x 36.

1/71.428 → 1/19.304 sur papier

Calcul de la distance couverte au sol en fonction de l'échelle sur négatif

(en format rectangulaire faire le calcul pour le petit et le grand côté suivant l'orientation de l'appareil lors des prises de vues).

Distance sur négatif x échelle = mètres au sol = (B)

ex. : petit côté négatif = 90 mm

0,090 x 1/20.000 = 1800 mètres

grand côté négatif = 120 mm

0,120 x 1/20.000 = 2400 mètres

} = 4,32 km²

Surface couverte au sol par la photo :

$$\frac{\text{petit côté} \times \text{gd côté en mètre}}{10.000} = \text{surface au sol en km}^2$$

Calcul de la cadence de prise de vue en fonction de la vitesse de l'avion et de la distance couverte au sol.

(tenir compte du côté du négatif petit ou grand, de la prise de vue bord à bord, ou avec recouvrement de 30 ou 60 % voir schéma ci-après)

cadence prise de vue en secondes = $\frac{B \text{ en mètres}}{\text{vitesse avion en mètres/sec.}}$

Calcul de l'altitude en fonction de l'échelle désirée et de la focale.

Altitude = $\frac{\text{focale}}{\text{échelle}} = \frac{f}{e}$

ex. : f = 75 mm = 0,075 m
e = 1/15.000

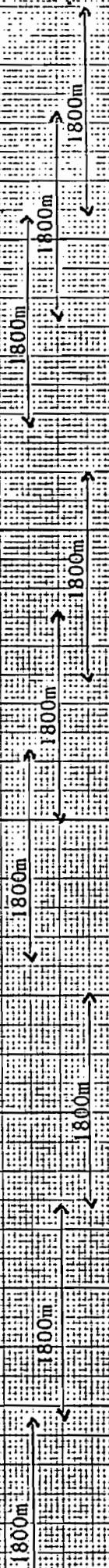
Altitude en mètres = $\frac{75}{1000} \times 15\ 000 = 1125 \text{ m.}$

RECouvreMENT PHOTOS A L'INTERIEUR

D'UNE BANDE

Recouvrement 60 % stéréo

AVION



photo(3)

photo(2)

photo(1)

photo(3)

photo(2)

photo(1)

photo(3)

photo(2)

photo(1)

recouvrement 1/2
(cadence pour 900m)

ex Aerotechnica 45
Rayon 75mm

recouvrement 1/3
(cadence pour 1200m)

sans recouvrement (p.1
(cadence pour 1800m)



88

RECOUVREMENT BANDES (30 %)
Latéral

AVION

25

20

15

10

5

2400m

2400m

2400m

1600m

1600m

bande 1

bande 2

bande 3

Bandes de 2km (recouvrement 400)

2400m

2400m

2400m

400m

400m

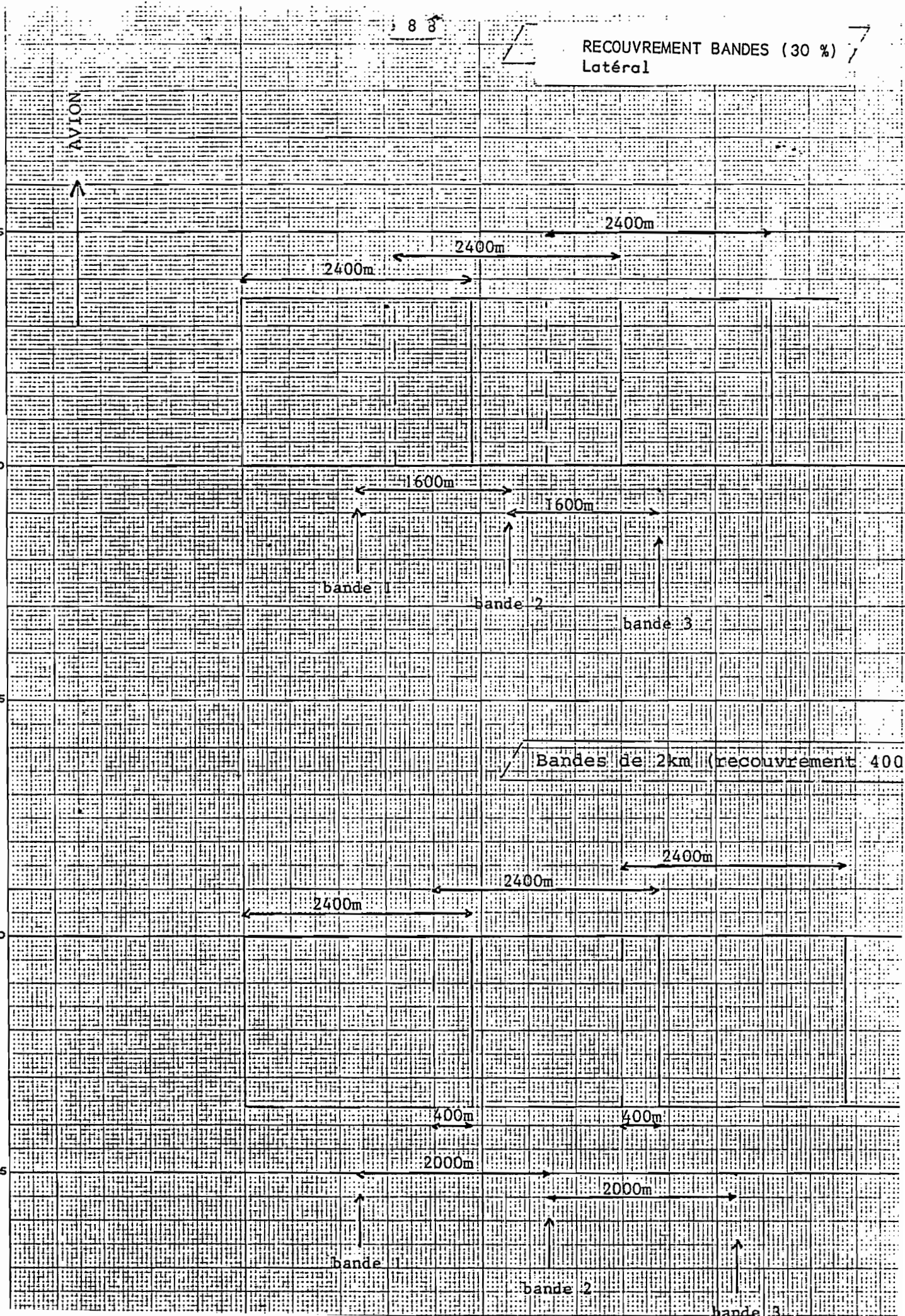
2000m

2000m

bande 1

bande 2

bande 3



5.3. Filé de l'image en fonction de la vitesse de l'avion.

Echelle	Bougé image pour une vitesse avion de 160 km/h en microns		
	Vit. obturation	1/5.000	1/10.000
1/100	89	45	22
1/200	44	22	11
1/250	36	18	9
1/500	18	9	5

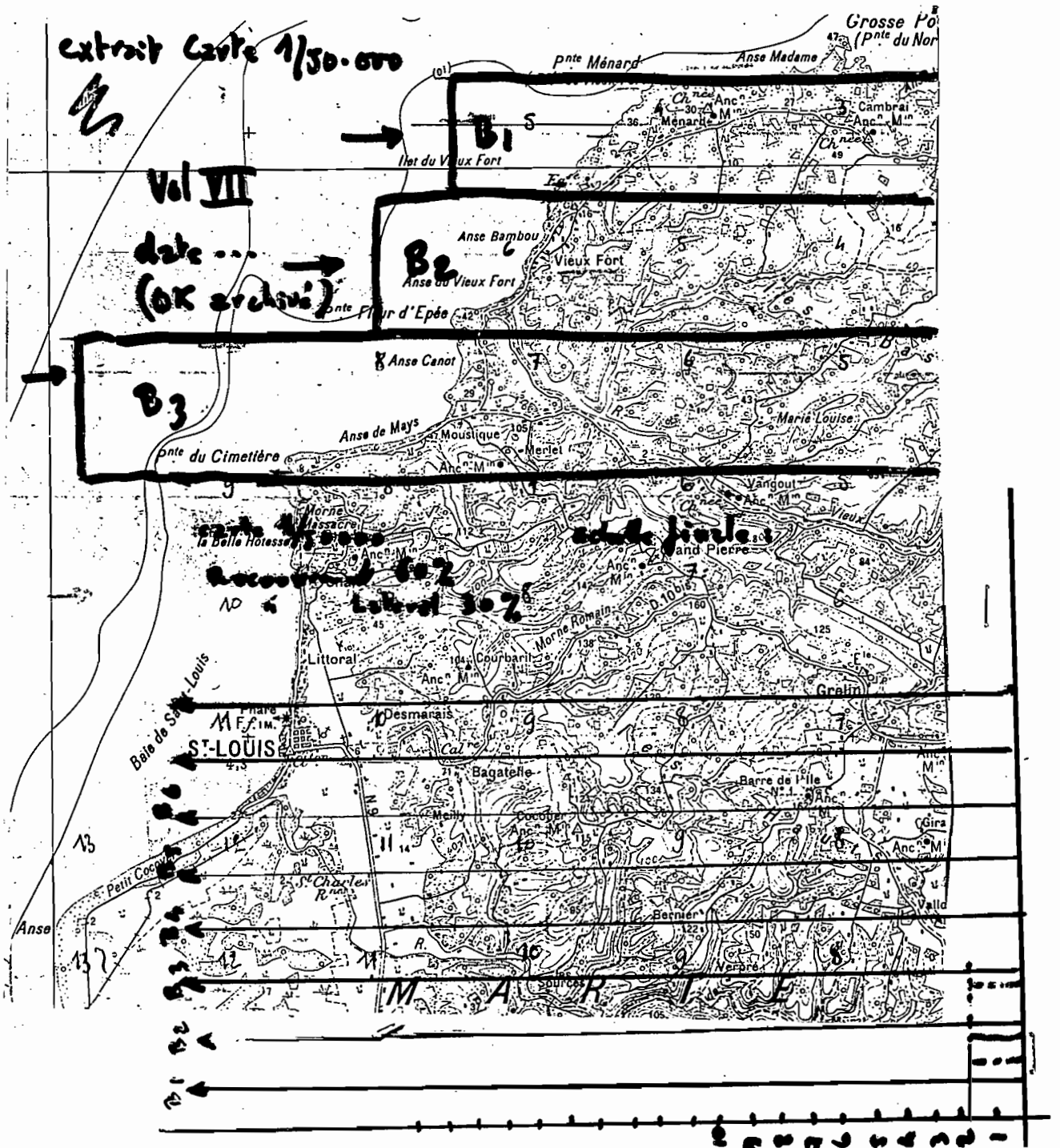
La vitesse de 1/500 est donc nécessaire en 24 x 36 qui doit subir un agrandissement de 3,7 fois et dispose d'un obturateur à rideau qui balaye la surface.

Par contre, pour une même netteté en Aerotechnica (obturateur central), on pourra éventuellement travailler au 1/100.

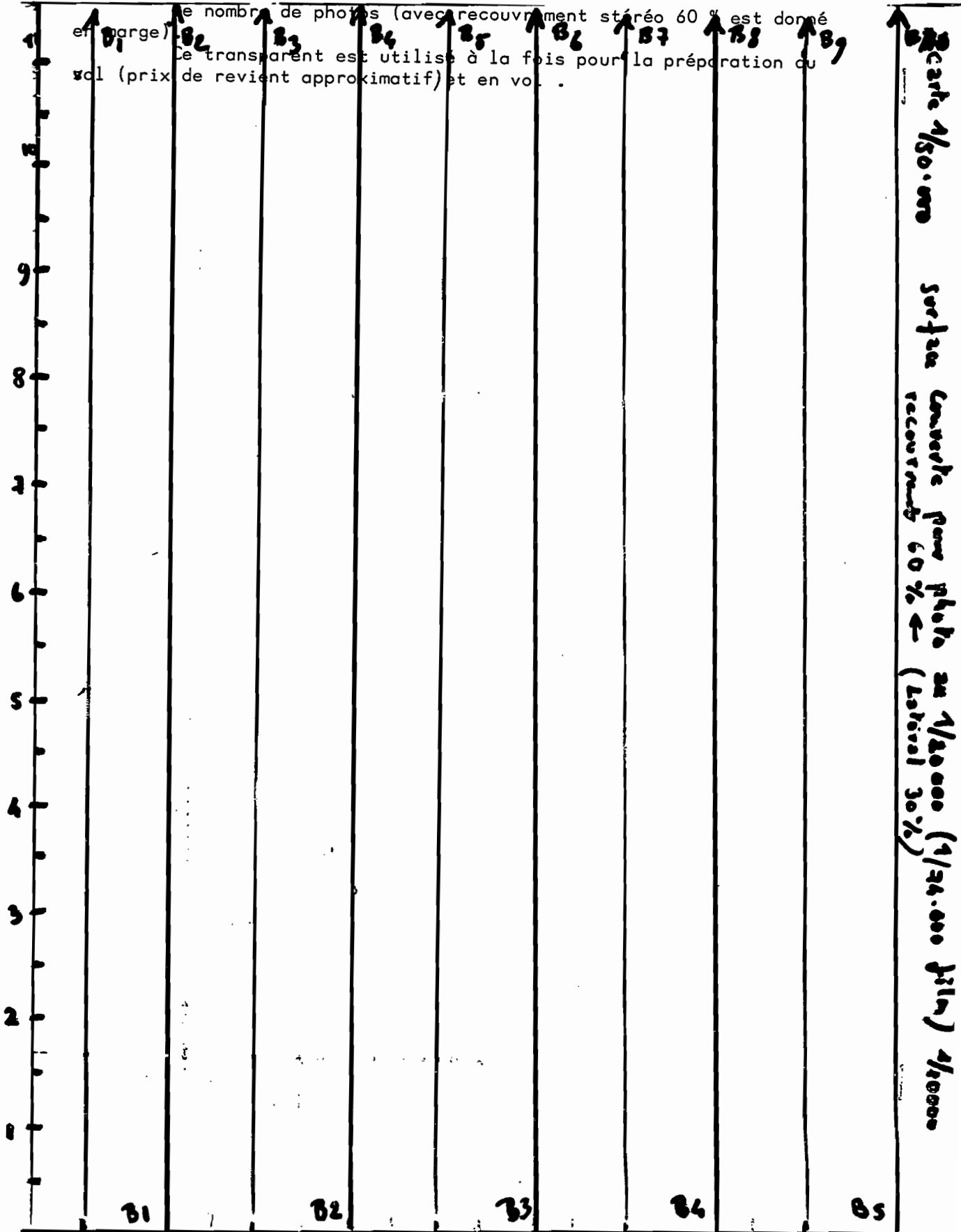
En pratique, chaque fois que cela est possible on choisira une vitesse d'obturation rapide (1/500) qui évite le filé et le flou, et diminuera l'influence des vibrations (bougé).

5.4. Zones déjà couvertes et archivées : crayon à verre rouge.
 zones restant à couvrir :

1er axe de vol perturbé par nuages (crayon à verre jaune)
 2ème axe de vol vers zones dégagées (crayon à verre vert) avec N° bandes réalisées.



Ex : de transparent mobile matérialisant les axes de vol pour la détermination des points d'entrées et de sorties des bandes compte-tenu du recouvrement latéral de 30 %.



5.5. TABLE UNIVERSELLE

Cadence de prises de vues en secondes en fonction de la vitesse de l'avion et de la distance couverte au sol par la photo.

- Cadence de prise de vue.

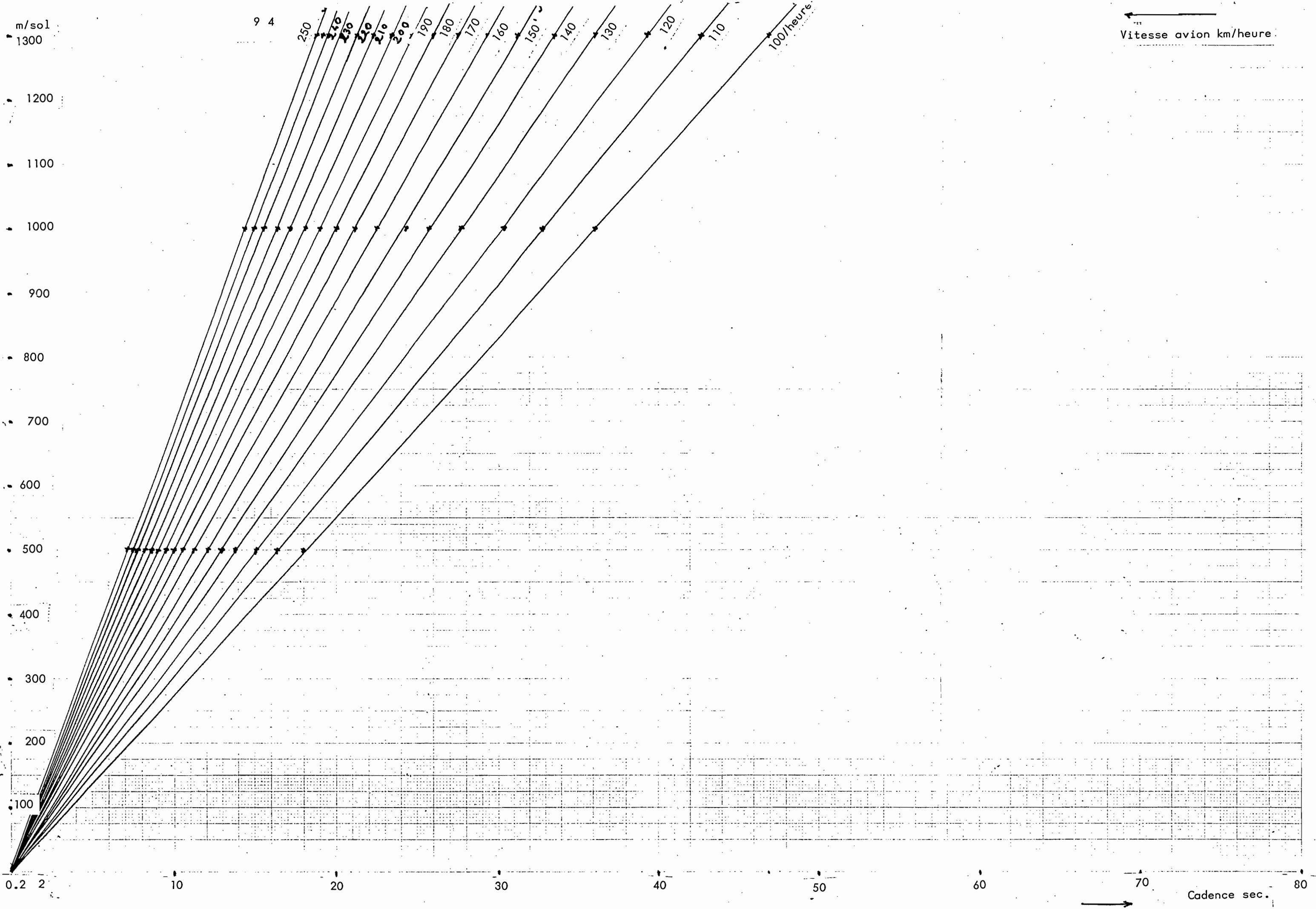
Elle peut être déterminée en vol empiriquement par visée d'un point caractéristique au sol au moment de son entrée sur la photo et par le temps nécessaire pour en sortir, la vitesse de l'avion et l'altitude demeurant constantes.

Ce temps donne la cadence pour faire des photos bords à bords. Il suffit de l'adapter pour un recouvrement de 60 % en divisant le temps trouvé par 3 environ. Il est plus pratique d'utiliser des tables qui permettent d'un coup d'oeil de choisir la focale la mieux adaptée à l'échelle désirée et au plafond. Il faut toujours prendre la focale la plus longue possible pour diminuer les déformations (cependant en cas de relief présentant d'importantes dénivellations on pourra utiliser une focale grand angle pour minimiser les risques de non couverture).

CADENCE PRISE DE VUE EN SECONDES

VITESSE AVION		100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240		
sur terrain	!!	km/h	m/sec	27.7	30.5	33.3	36.1	38.8	41.6	44.4	47.2	50.0	52.7	55.5	58.3	61.1	63.9	66.
5.000	!!	180	163	150	138	128	120	112	105	100	94	90	86	82	78	75		
4.000	!!	144	131	120	110	103	96	90	84	80	75	72	69	65	63	60		
3.000	!!	108	98	90	83	77	72	67	63	60	56	54	51	49	47	45		
2.000	!!	72	65	60	55	51	48	45	42	40	37	36	34	33	31	30		
1.900	!!	68	62	57	52	48	45	42	40	38	36	36	34	33	31	30		
1.800	!!	65	59	54	49	46	43	40	38	36	34	34	32	31	29	28		
1.700	!!	61	55	51	47	43	40	38	36	34	34	32	30	29	28	27		
1.600	!!	57	52	48	44	41	38	36	33	32	32	30	28	27	26	25		
1.500	!!	54	49	45	41	39	36	34	32	30	28	27	26	26	24	23		
1.400	!!	50	46	42	39	36	34	31	30	28	27	25	24	24	23	22		
1.300	!!	47	43	39	36	33	31	29	27	26	25	23	22	22	21	20		
1.200	!!	43	39	36	33	31	29	27	25	24	23	22	21	20	19	18		
1.100	!!	40	36	33	30	28	26	25	23	22	21	20	19	18	17	16		
1.000	!!	36	32	30	27	25	24	22	21	20	18	18	17	16	15	14		
900	!!	32	29	27	24	23	21	20	19	18	17	16	15	14	14	13		
800	!!	28	26	24	22	20	19	18	16	16	15	14	13	13	12	11		
700	!!	25	22	21	19	18	16	15	14	14	13	12	12	11	10	10		
600	!!	21	19	18	16	15	14	13	12	12	11	10	10	9	9	8		
500	!!	18	16	15	13	12	12	11	10	10	9	9	8	8	7	7		
400	!!	14	13	12	11	10	9	9	8	8	7	7	6	6	6	5		
300	!!	10	9	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5	4	4	4		
200	!!	7	6	6	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2		
100	!!	3	3	3	2*	2*	2*	2*	2*	2*	1*	1*	1*	1*	1*	1		
50	!!	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1		

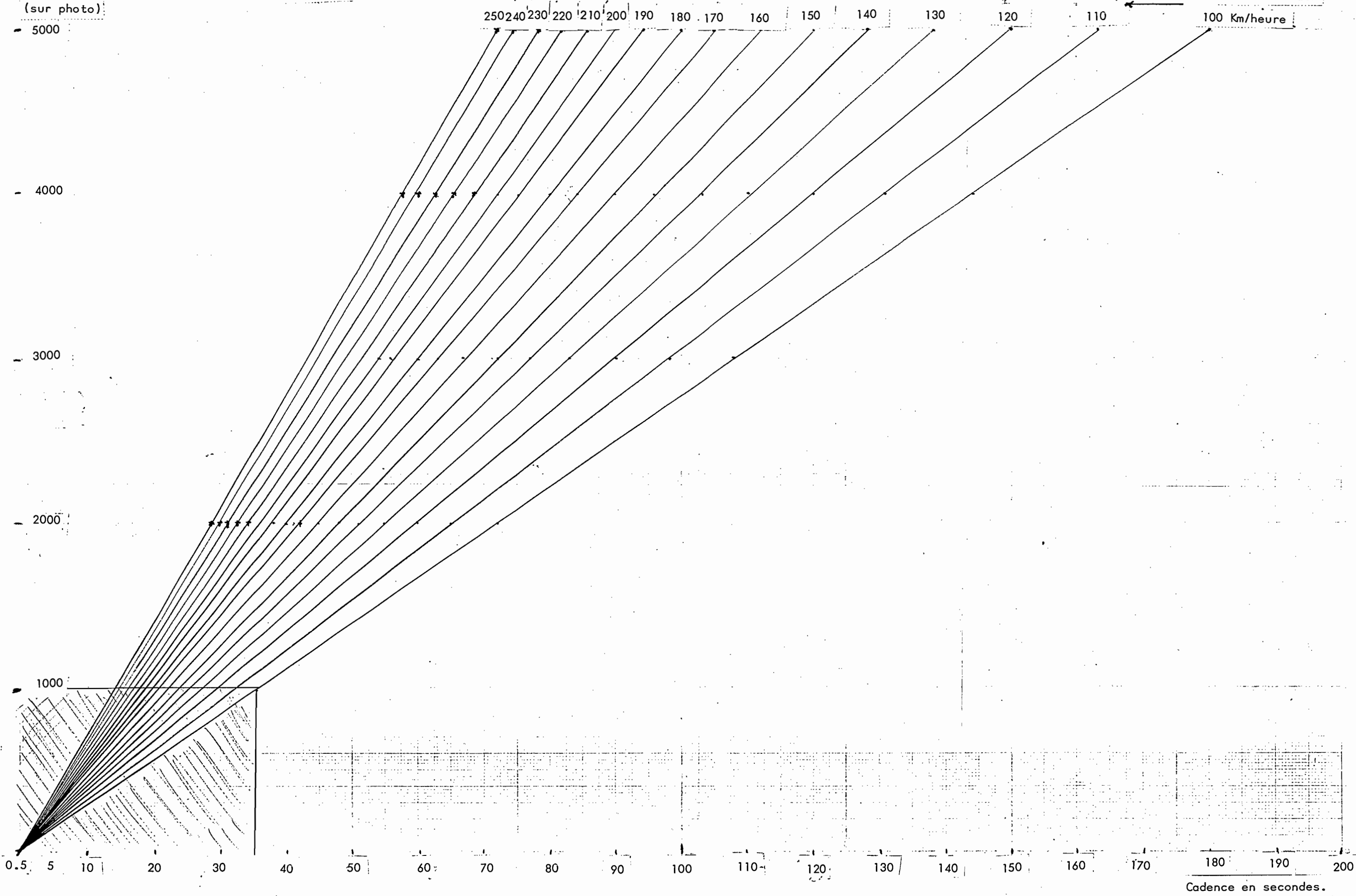
(*) - cadence impossible avec aerotechnika. Intervalle minimum: 2sec.5



mètres au sol
(sur photo)

Vitesse avion

100 Km/heure

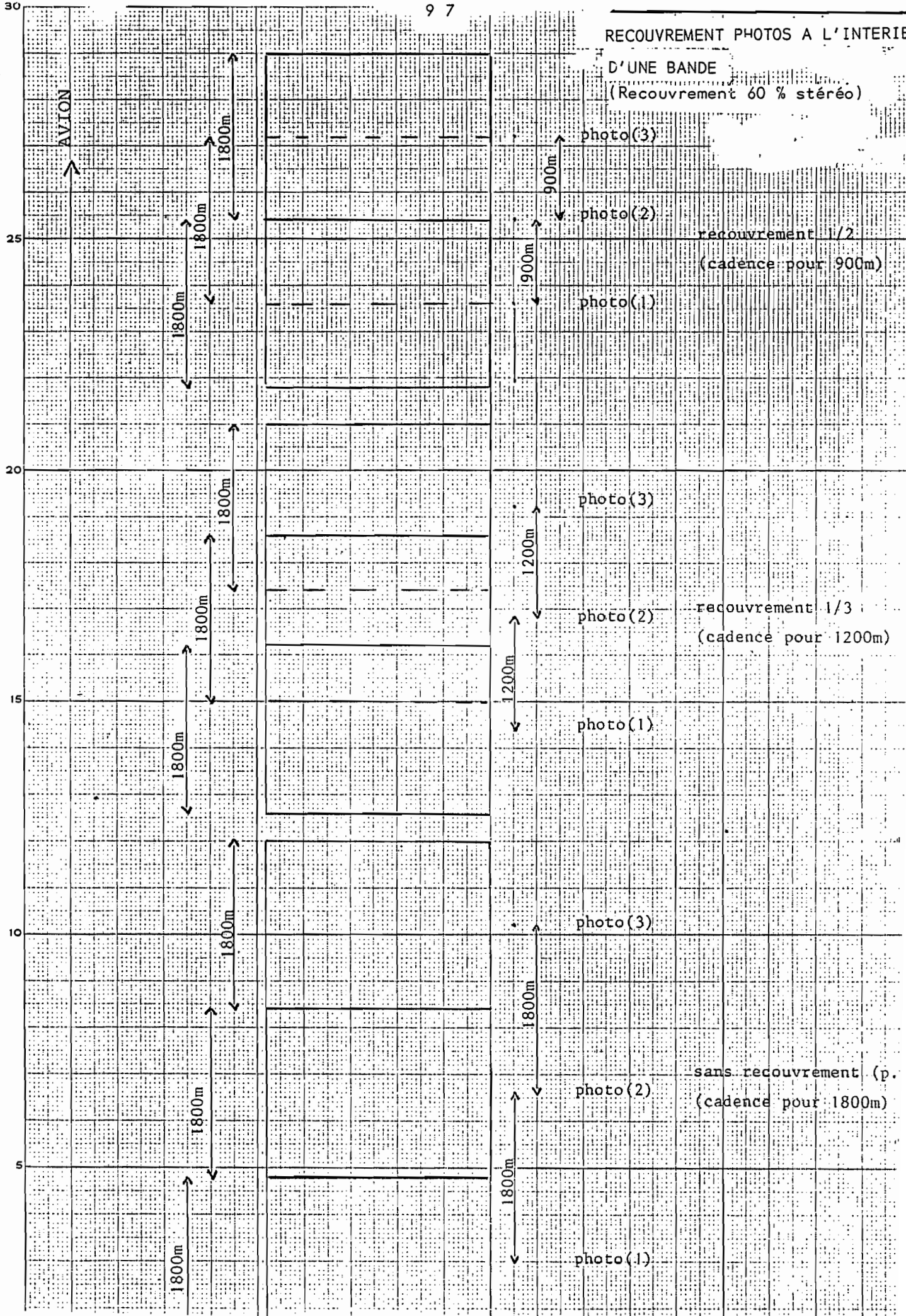


Cadence en secondes.

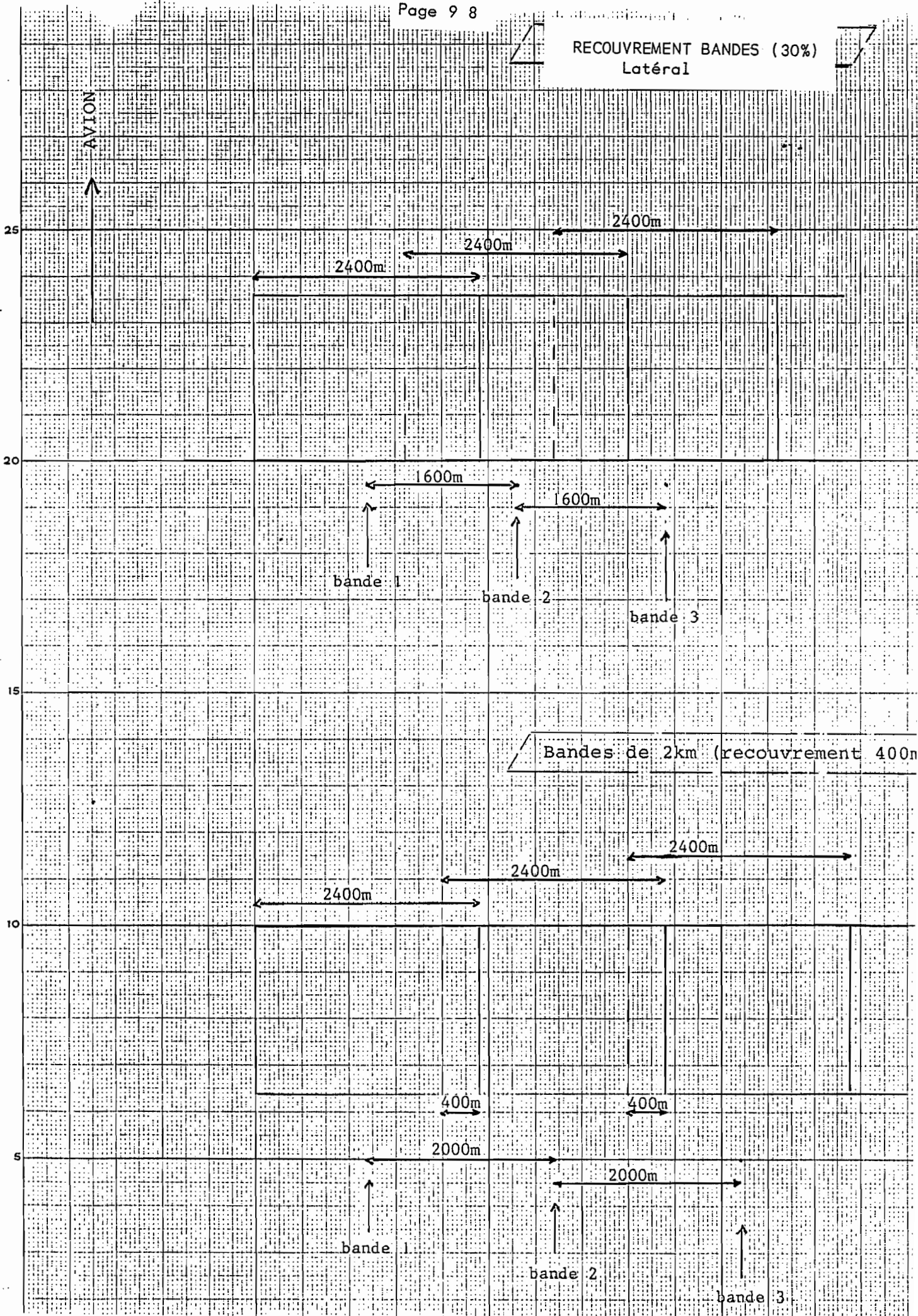
AEROTECHNICA 45 (+ Biogon 75 mm)

- Table cadence prises de vues
- Altitude : 1500 m - 750 et 360 m
(échelle 1/20.000e, 1/10.000e et 1/5000e) sur la diapositive ou le négatif.
- Surface au sol et échelle en fonction de l'altitude
- Temps de pose avec filtre jaune 2 B.

RECouvreMENT PHOTOS A L'INTERIEUR
D'UNE BANDE
(Recouvrement 60 % stéréo)



RECOUVREMENT BANDES (30%)
Latéral



VITESSE AVION (1)			DISTANCE PARCOURUE			INTERVALLES EN SECONDES*				
km/h	miles heure	noeuds heure	m/mn	m/sec.	1/1	1/3	1/2	1/2	1/2	
100	62	54	1666	27.7	65	43	32	16	8	
110	68	59	1833	30.5	59	39	29	15	7	
120	74	65	2000	33.3	54	36	27	14	7	
130	81	70	2166	36.1	50	33	25	13	6	
140	87	76	2333	38.8	46	31	23	12	6	
150	93	81	2500	41.6	43	29	22	11	5	
160	99	86	2666	44.4	40	27	20	10	5	
170	105	92	2833	47.2	38	25	19	9	4	
180	111	97	3000	50.0	36	24	18	9	4	
190	118	102	3166	52.7	34	23	17	8	4	
200	124	108	3333	55.5	32	22	16	8	4	
210	130	113	3498	58.3	31	21	15	7	4	
220	137	119	3666	61.1	29	20	15	7	3	
230	143	124	3834	63.9	28	19	14	7	3	
240	149	130	4002	66.7	27	18	13	6	3	
250	155	135	4164	69.4	26	17	13	6	3	

OBJECTIF 75 mm

AEROTECHNICA

A = Altitude 1500 m = 4500 pieds. Echelle sur négatif : 1/20.000e

B = Altitude 750 m = 2250 pieds. Echelle sur négatif : 1/10.000e

C = Altitude 360 m = 1125 pieds. Echelle sur négatif : 1/5000e

* - 1/1 = photos bout à bout sans recouvrement - (1800 m)
 - 1/3 = " " " avec recouvrement 1/3 (1200 m)
 - 1/2 = " " " avec recouvrement 1/2 (900 m)

Noeud international = 1.852 km/h
 = 30.866 km/h
 = 0.514444 m/sec.
 = 1 mile nautique international.

Km = 0.5399568 mile nautique international ou noeud international
 Km/h = 27.7777 cm/sec;
 = 0.277777 m/sec.
 = 0.62137119 miles.

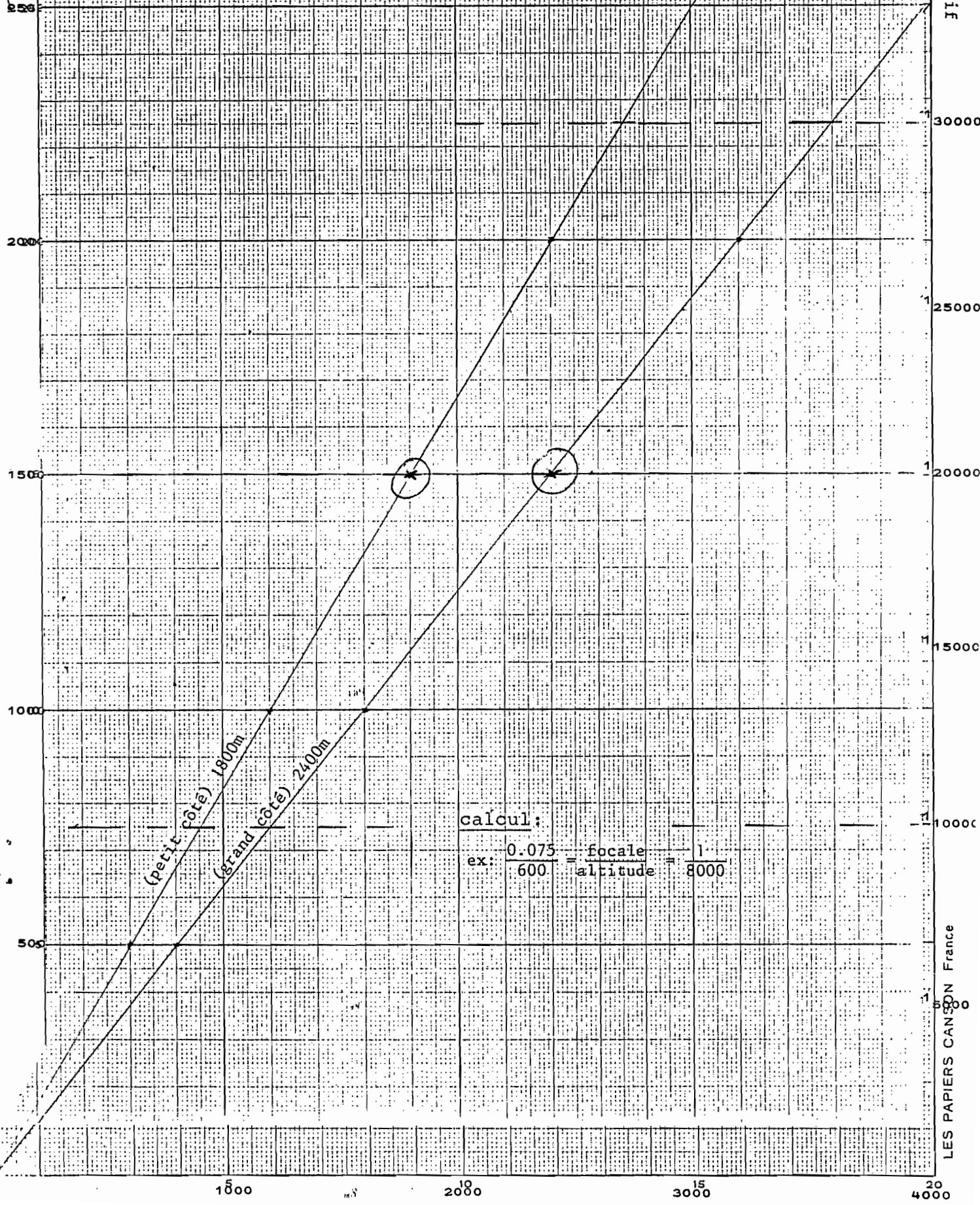
(1) Vitesse réelle avion = vitesse β adin \pm vitesse vent.

A E R O T E C H N I K A 4 x 5"
O B J E C T I F 75 M M (B I O G O N)

Surface au Sol et Echelle sur Négatif en Fonction de l'Altitude

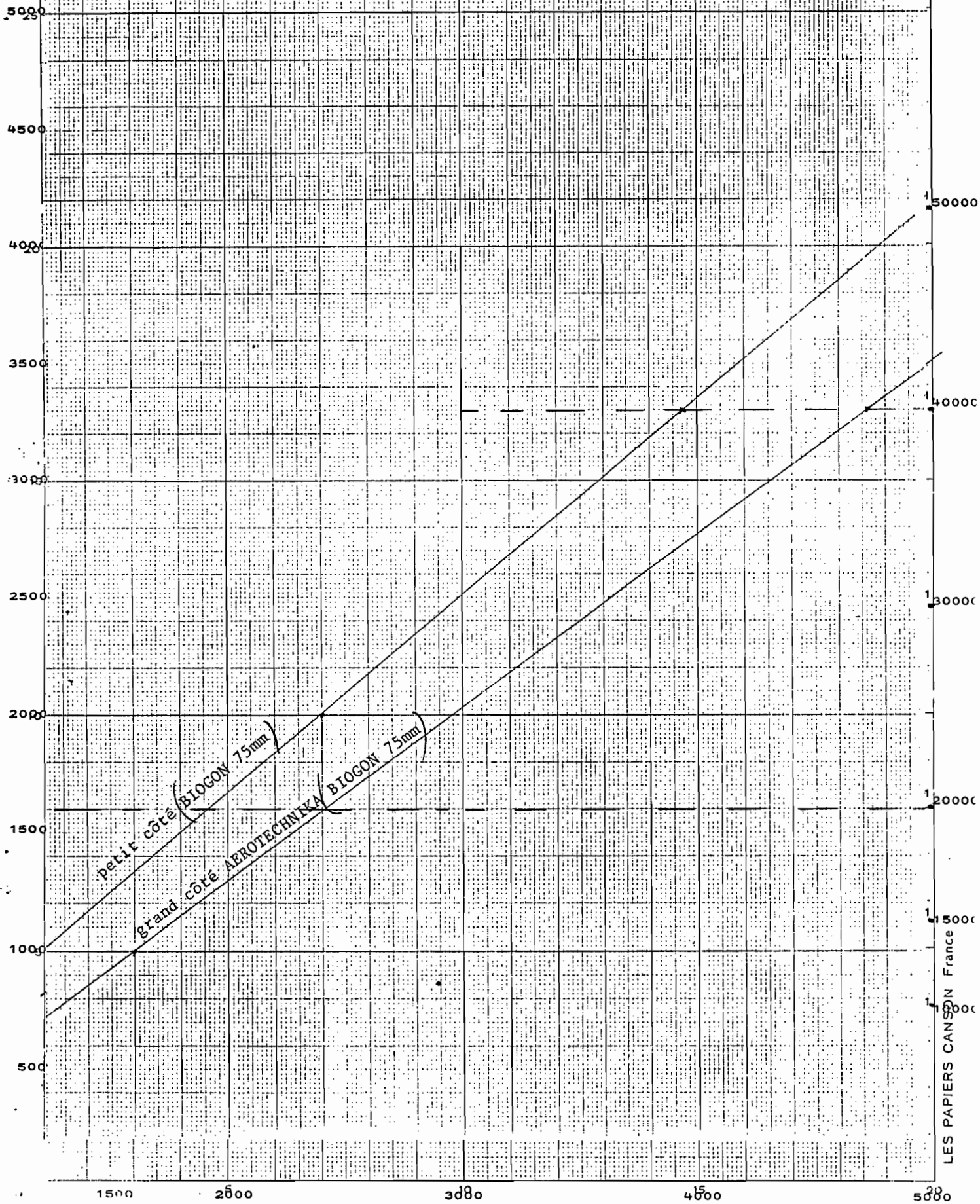
altitude en mètres

échelle sur négatif



→→→ mètres au sol

↑↑↑ Echelle

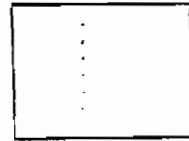


ECHELLE PHOTO 9 X 12 (Objectif 75 mm)

PLAFOND	:	ECHELLE	SURFACE (m)		Ha
			Petit côté	grand côté	
500 m	:	1/6667	600	800	48
600 m	:	1/8000	720	960	69
700 m	:	1/9333	840	1.120	94
800 m	:	1/10667	960	1.280	123
900 m	:	1/12000	1.080	1.440	155
1.000 m	:	1/13333	1.200	1.600	192
1.100 m	:	1/14667	1.320	1.760	232
1.200 m	:	1/16000	1.440	1.920	276
1.300 m	:	1/17333	1.560	2.080	324
1.400 m	:	1/18667	1.680	2.240	376
1.500 m	:	1/20000	1.800	2.400	432
1.600 m	:	1/21333	1.920	2.560	491
1.700 m	:	1/22667	2.040	2.720	555
1.800 m	:	1/24000	2.160	2.880	622
1.900 m	:	1/25333	2.280	3.040	693
2.000 m	:	1/26667	2.400	3.200	768
2.100 m	:	1/28000	2.520	3.360	847
2.200 m	:	1/29933	2.640	3.520	930
2.300 m	:	1/30667	2.760	3.680	1015
2.400 m	:	1/32000	2.880	3.840	1106

Surface couverte au sol = Petit côté x grand côté.

Calcul (petit côté = 0.090 x échelle
 (grand côté = 0.120 x échelle



TECHNICA LINHOF 45

Zeiss Biogon 1:4,5

		T E M P S D E P O S E (1)		
Diaphragme	Carré	Aero Ektachrome MS 2448 indice Kodak 32	Aerocolor nég. 2445 indice Kodak 32	Aerographic plus X 2402 indice Kodak 80
4.5	20.25	1/500	1/500	
4.9	24.01			
5.2	27.04			
5.6	31.36			
6.4	40.96	x 2 1/250	1/250	
7.2	51.84			1/500
8.0	64.00			
9.0	81.00	x 4 1/125	1/125	
10.0	100.00			1/250
11.0	121.00			
12.7	161.29	x 8 1/60	1/60	
14.3	204.49			1/125
16.0	256.00			
18.0	324.00	x 16 1/30	1/30	
20.0	400.00			1/60
22.0	484.00			
25.3	640.09	x 32 1/15	1/15	
28.7	823.69			
32.0	1024.00			

(1) - 1h30 après le lever du soleil } hauteur du soleil 40°
1h30 avant le le coucher du soleil }

5.7. Echelle prise de vue.

Avec le 24 x 36 pour avoir une résolution convenable après agrandissement, il ne faudrait pas dépasser le 1/10.000e.

En effet, l'échelle de 1/5000 papier → sur négatif 1/18.500
ou diapositive.

1/10.000 papier	"	1/37.000
1/15.000 "	"	1/65.500
1/20.000 "	"	1/74.000

Au 1/20.000e papier on atteint la limite de l'émulsion pour la caractérisation de petits détails inférieurs à 5 m.

L'agrandissement ne permettra pas alors d'obtenir plus d'informations mais d'agrandir du "flou".

LISTE DES OBJECTIFS NIKKOR AI

		Ouverture :	Focale :	Focales utilisables Guadeloupe :
		maxi :	mm :	(origine et fabricants divers) :
NIKKOR AI	Surface Gd angle	5,6	13	
		5,6	15	NIKKOR 5,6 de 15 mm
		3,5	15	
		4,0	18	
		3,5	20	
		4,0	20	NIKKOR 4,0 de 20 mm MINOLTA 3,5 de 21 mm
Grand Angle	2,0	24		
	2,8	24		
	2,0	28		
	2,8	28	NIKKOR 2,8 de 28 mm	
	3,5	28		
	1,6	35		
	2,0	35		
2,8	35			
Normal	1,2	50	MACROKILAR 3,5 de 40 mm	
	1,4	50		
	1,8	50		
	2,0	50		
	1,2	55	NIKKOR 1,2 de 55 mm	
Petit Télé	2,0	85	ZEISS 3,5 de 80 mm	
	2,5	105		
	2,0	135		
	2,8	135		
	3,5	135		
	2,8	180	NIKKOR 55 x 3 = 165 mm	
Moyen Télé	2,0	200		
	4,0	200	ZEISS 80 x 3 = 240 mm	
	2,8	300		
	4,5	300		
Grand Télé	3,5	400		
	5,6	400	TAMRON 5,6 de 400 mm	
	4,0	600		
	5,6	600		
	8,0	800		
	11,0	1200	TAMRON 400 x 3 = 1200 mm	

24 x 36 ALTITUDE DE PRISE DE VUE EN M (1)

Focale mm	15	20	28	40	55	80	165	240	400	1200
Echelle							(avec X)	(avec X)		(avec X)
1/500 papier (1/1850 film)	28	37	52	74	102	148	305	444	740	2220
1/1000 papier (1/3700 film)	55	74	104	148	203	296	610	888	1480	-(2)
1/2000 papier (1/7400 film)	110	148	207	296	407	592	1221	1776	2960	-(2)
1/2500 papier (1/9250 film)	139	185	259	370	509	740	1526	2220	3700	-
1/5000 papier (1/18500 film)	277	370	518	740	1020	1480	3050	4440	-	-
1/10.000 papier (1/37.000 film)	555	740	1036	1480	2035	2960	-	-	-	-
1/15.000 papier (1/65.000 film)	975	1300	1820	2600	3575	-	-	-	-	-
1/20.000 papier (1/74.000 film)	1110	1480	2072	2960	-	-	-	-	-	-

-(Avec X) = avec multiplicateur de focale 3 fois = perte définition et de 3 diaphragmes







-(1) = altitude en m au-dessus du relief

-(2) = plafond ne pouvant être atteint avec le Partenavia.

□ = optimum sauf plafond trop bas (qualité objectif, qualité couleur)

▣ = zones dangereuses, déformations excessives avec gd angle, vitesse obturation élevée nécessaire pour diminuer le filé.

Vitesse Avion			Distance parcourue			
Km/h	miles/h	noeuds/h	M/mn	M/sec.		
100	62	54	1666	27,7		
110	68	59	1833	30,5		
120	74	65	2000	33,5		
130	81	70	2166	36,1		
140	87	76	2333	38,8		
150	93	81	2500	41,6		
160	99	86	2666	44,4		
170	105	92	2833	47,2		
180	111	97	3000	50,0		
190	118	102	3166	52,7		
200	124	108	3333	55,5		
210	130	113	3498	58,3		
220	137	119	3666	61,1		
230	143	124	3834	63,9		
240	149	130	4002	66,7		

Echelle	Distances en m pour une échelle donnée			Avec 60 % de recouvrement (Stéréo) Cadence prise de vue - Réglage intervalloètre (en secondes) en fonction de la vitesse de l'avion (3)							
	A		B		C	100 Km/h		150 Km/h		200 Km/h	
	1	2	1	2		A 	B 	A 	B 	A 	B 
1/500 papier (1/1850 film)	45 m (27m)		67 m (40m)		0,30	1"	1" 50/100	0" 65/100	0" 96/100	0" 48/100	0" 72/100
1/1000 papier (1/3700 film)	89 m (53m)		133 m (80m)		1,18	2"	3"	1" 27/100	1" 92/100	0" 95/100	1" 44/100
1/2000 papier (1/7400 film)	177 m (106)		266 m (160)		4,71	3" 80/100	5" 80/100	2" 55/100	3" 85/100	1" 91/100	2" 88/100
1/2500 papier (1/9250 film)	222 m (133)		333 (200)		7,39	4" 80/100	7" 28/100	3" 20/100	4" 80/100	2" 40/100	3" 60/100
1/5000 papier (1/18500 film)	444 (266)		666 (399)		29,60	9" 60/100	14" 40/100	6" 39/100	9" 59/100	4" 79/100	7" 19/100
1/10.000 papier (1/37.000 film)	888 (533)		1332 (799)		118,30	19" 24/100	28" 84/100	12" 81/100	19" 20/100	9" 60/100	14" 40/100
1/15.000 papier (1/65.000 film)	1560 (936)		2340 (1404)		365,00	33" 79/100	50" 68/100	22" 50/100	33" 75/100	16" 86/100	25" 30/100
1/20.000 papier (1/74.000 film)	1776 (1065)		2664 (1598)		473,00	38" 45/100	57" 69/100	25" 60/100	38" 34/100	19" 20/100	28" 79/100

(Pour B, la valeur utile pour un recouvrement de 30 % est donné par le chiffre A brut).

A = Petit côté négatif 24 mm

B = Grand côté négatif 36 mm

C = Photo entière surface couverte en Hectares.

1 = Photo bord à bord

2 = Photo avec recouvrement de 60 %

3 = Le calcul est destiné à donner la valeur la plus proche de la réalité. En pratique on positionnera l'intervalloètre par 1/2 sec.
(50/100)

6. EXEMPLES PHOTOGRAPHIES AERIENNES
(GUADELOUPE)

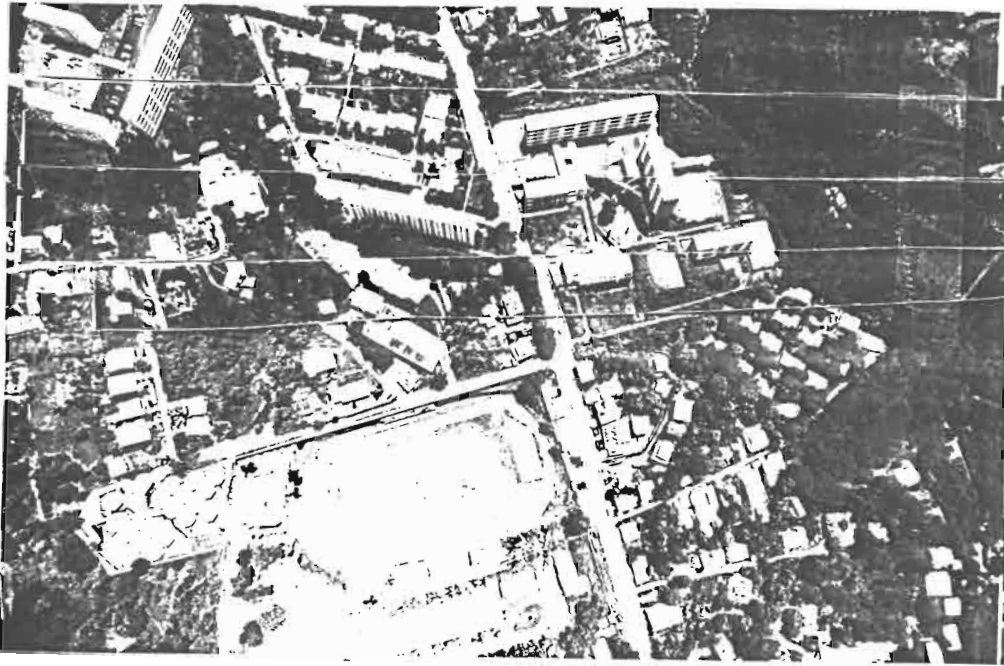


Guadeloupe Juin 1978 14h00

AEROTECHNICA 1/1000

Vue oblique entrée zone industrielle - pont de franchissement de la route de Pointe à Pitre à Basse-Terre

Entrée sud de la Rivière Salée.



Stade Basse-Terre



Stade Basse-Terre

Préfecture

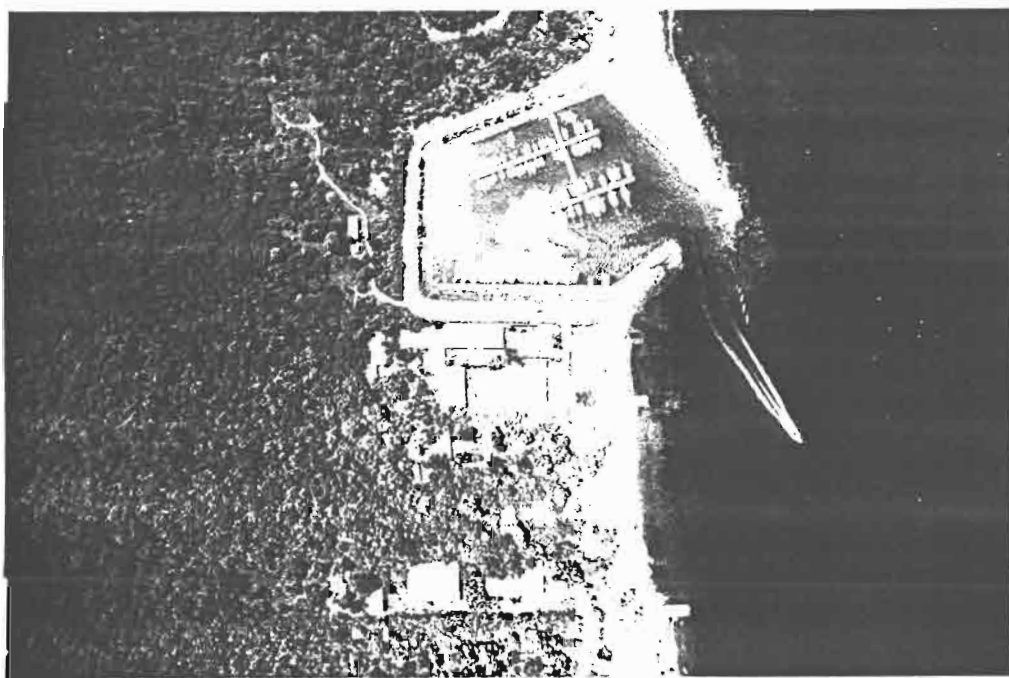
Fort Saint Charles

Conseil Général

Guadeloupe - Ville de Basse-Terre
NIKON 15 mm 1/500 5,6

≈ 1/5000
20 Août 1980 11h00

Montage mosaïque par juxtaposition bord à bord des photos. En haut avec les bords des photos en bas montage avec le 1/3 central. Les déformations de perspective dues à l'objectif gd angle sont bien apparentes. On peut voir les façades des immeubles particulièrement en haut.



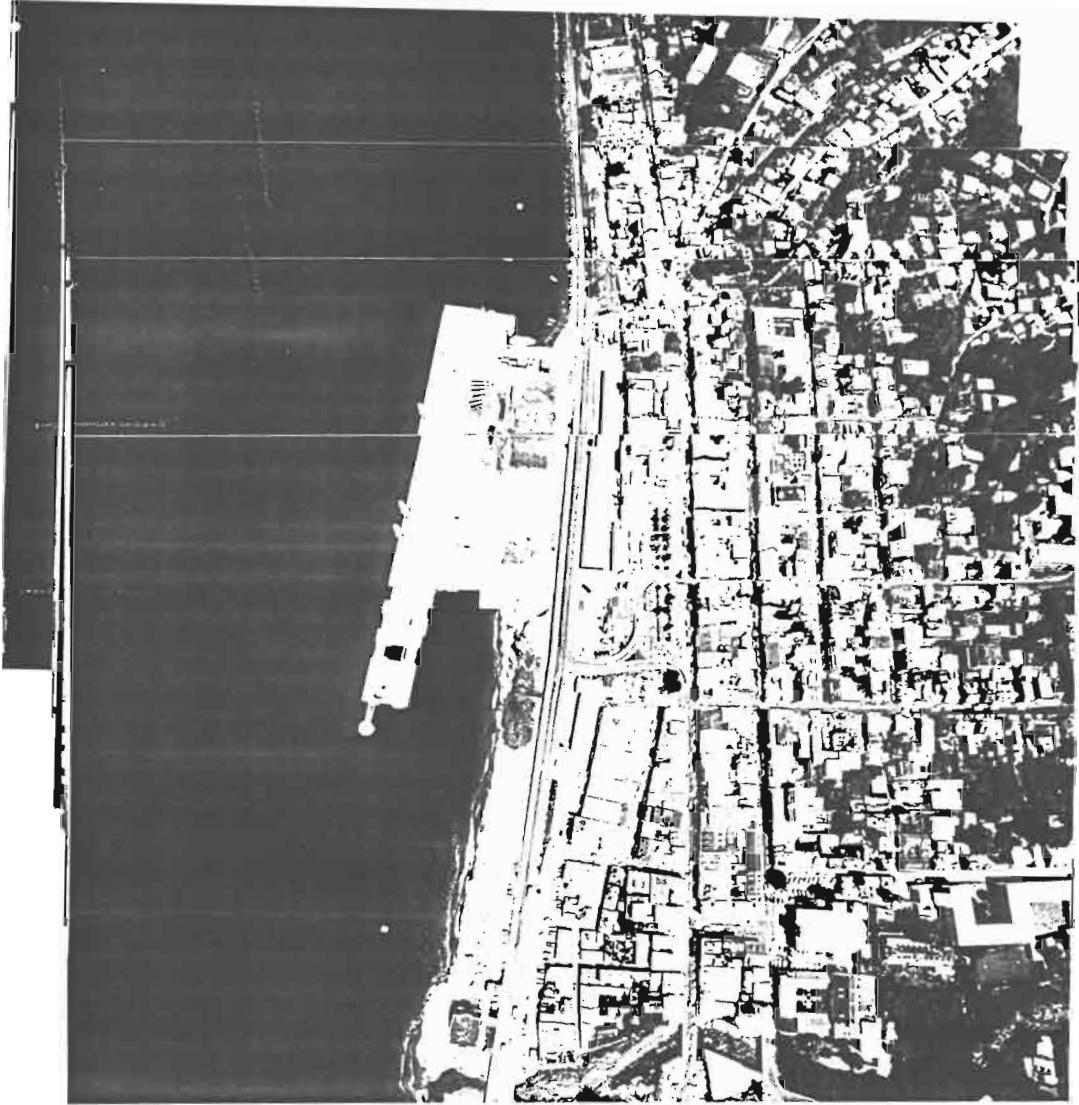
Guadeloupe - Basse-Terre (Port de plaisance)

NIKON 55 mm

15 Août 1980 12 h00

Le plan d'eau est très surexposé par la réflexion du soleil. Par contre, la végétation est correctement posée. Il est donc important de sélectionner un temps de pose privilégiant soit la végétation (carte des cultures) soit le tissu urbain.

On peut voir un hors-bord sortant du port, et l'ombre de l'avion.

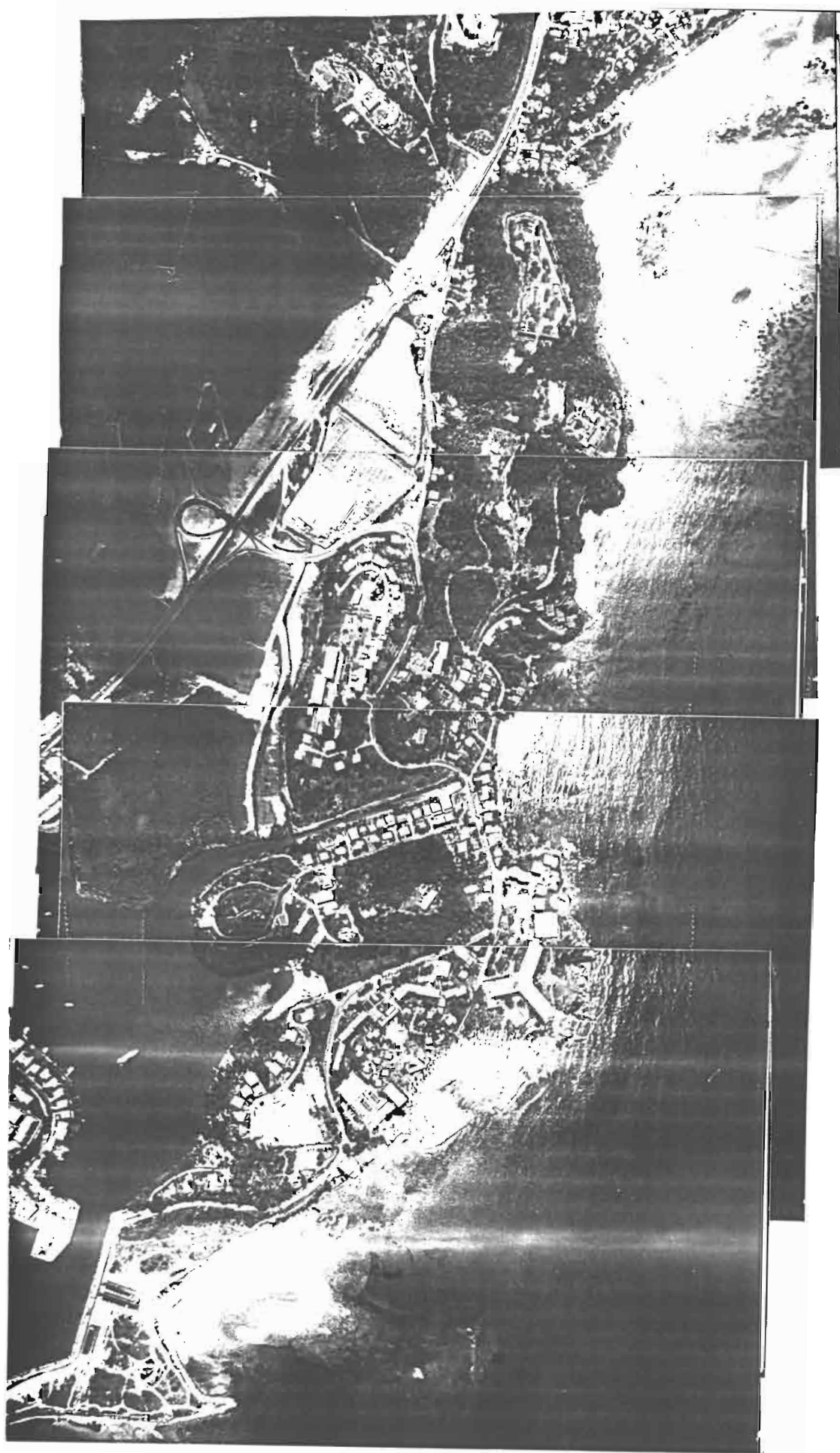


Guadeloupe - Basse-Terre (le port bananier)

NIKON 28 mm 1/500 5,6

20 Août 1980 11h00

Les déformations sont moindres qu'avec le 15 mm. On peut voir l'ombre de l'avion. La couleur bleu foncé traduit une profondeur supérieure à 20 mètres.

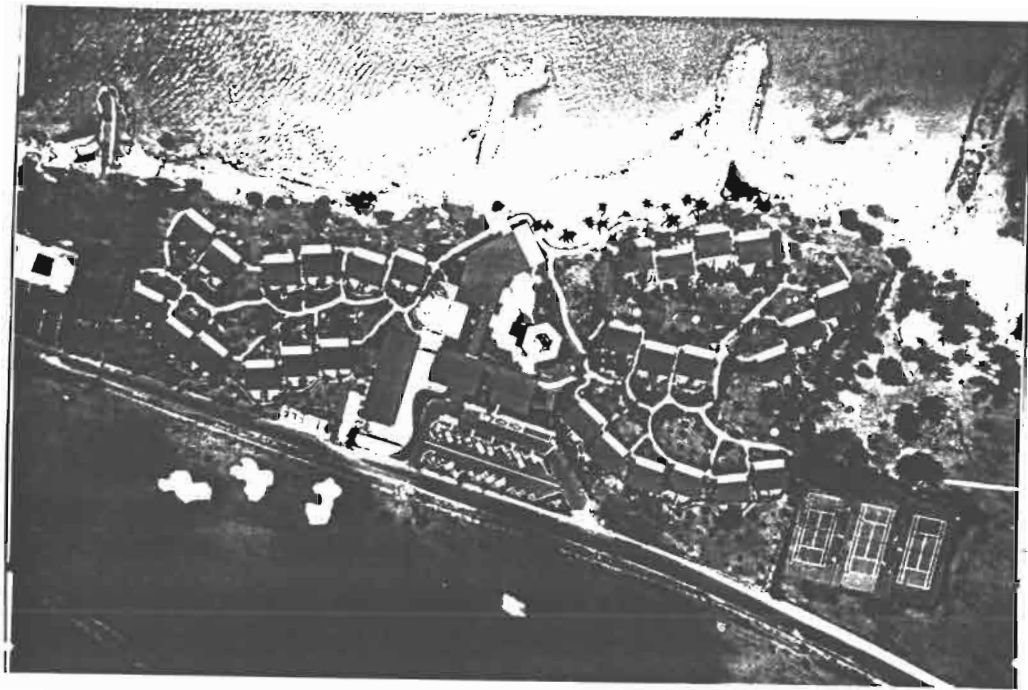


Guadeloupe - Grande Baie - Ravine gosier

MINOLTA 21 mm

13 Juin 1980

Les plans d'eau intérieurs chargés en matières organiques et argile sont traduits en brun, la mer donne des teintes de beige à vert foncé suivant la profondeur (de 0 à 5 mètres environ ici) la houle légère sud-nord est bien visible. La projection d'un nuage donne une zone sombre difficilement exploitable.



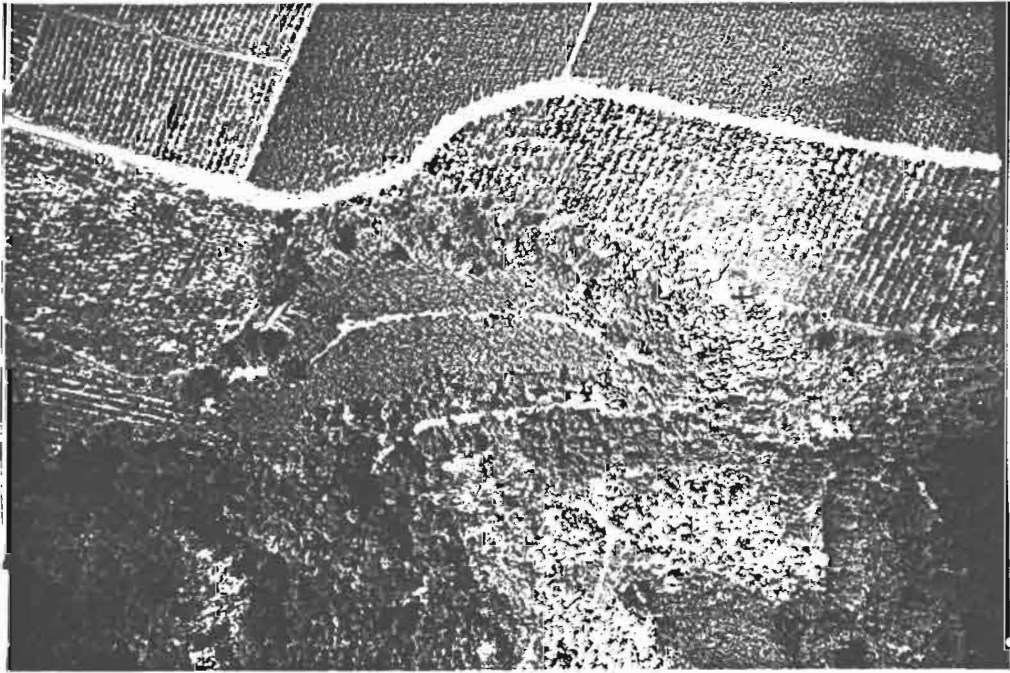
Guadeloupe : Hotel Hamac

MINOLTA 21 mm

1/3000

1979

On distingue bien les véhicules, les bungalows, le tennis et les bunkers du golf en cours de construction malgré la présence de nuages.



Guadeloupe : Bananeraie à la suite du Cyclone ALLEN

NIKON 28 mm 1/500 f = 1/4,5

20 Août 1980

Les jeunes bananeraies en haut et à droite sont peu touchées, par contre, les bananeraies en pleine production en haut et à gauche sont détruites à 95 %. On distingue l'ombre de l'avion.



Guadeloupe : Entrée nord de la Rivière Salée

NIKON 20 mm

Juin 1980

On distingue bien les chenaux plus profonds et les abris de chasse avec leur ponton.

Route accès Pointe à Pitre

Filet anti-pollution EDF



Cimenterie et quai minéralier

Centrale EDF

Silo Sucre

Chargement sucre en vrac

Quai containers

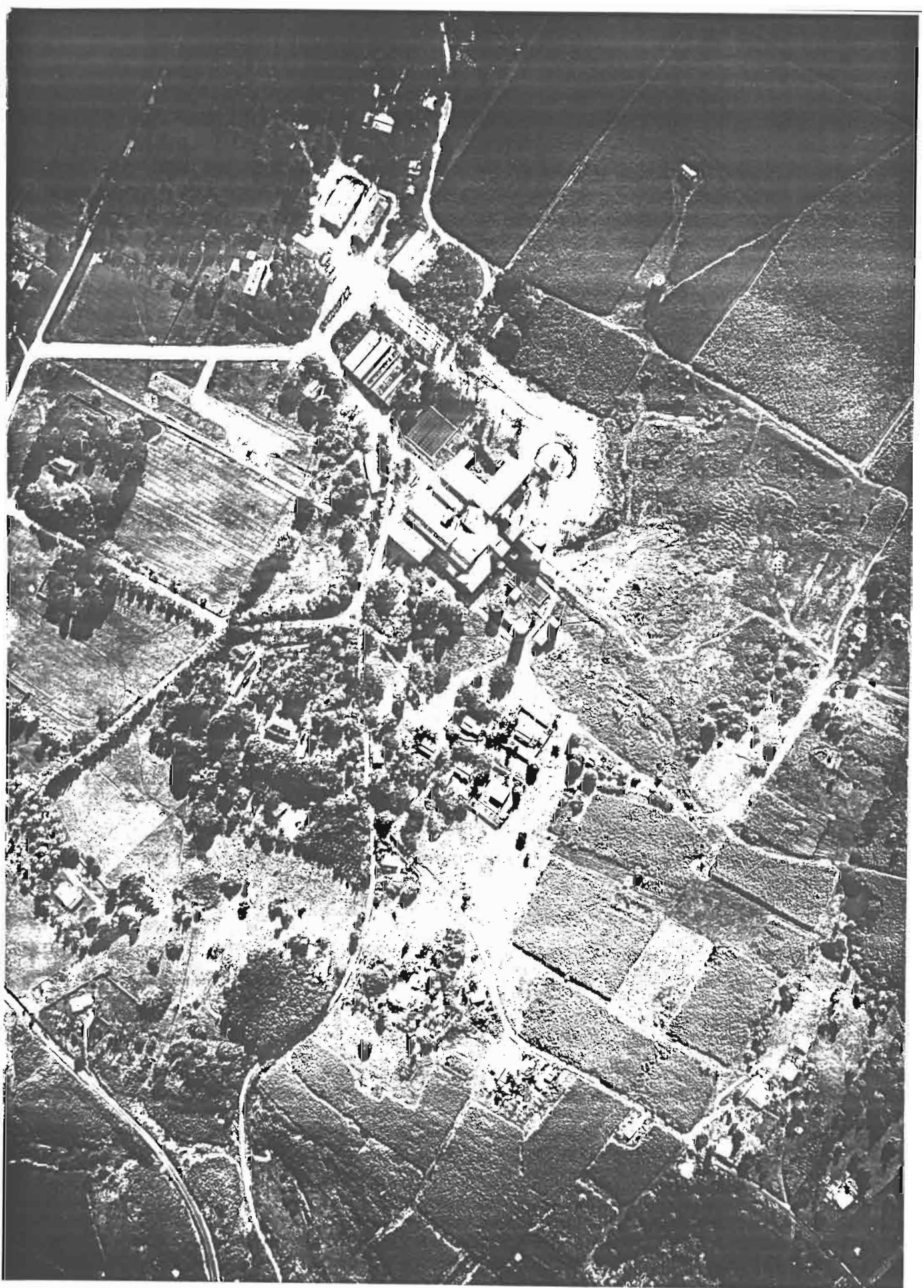
Terre plain gagné sur la mer

Guadeloupe : Zone industrielle de Jarry

NIKON 28 mm

13 Juin 1980

La zone de réflexion sur l'eau est acceptable avec la focale de 28 mm. Avec l'objectif de 15 mm les photos seraient inutilisables.



Guadeloupe : Usine Gardel - Grande Terre
Diapositive AEROTECHNICA 1/20.000e agrandie \approx 1/5000.
- Culture de la canne à sucre
- pâturages et bétail
Il est possible d'agrandir à 1/2000 (10 fois).



Guadeloupe : Pointe à Pitre

AEROTECHNICA $\approx 1/10.000e$

Echangeur de la route de Basse-Terre

Quai containers

Vieille ville et quartier de l'assainissement

Comptage des véhicules facilité par agrandissement au $1/5000e$.



Guadeloupe - Pointe des Châteaux (tirage surexposé)
AEROTECHNICA 1/250 5,6

$\approx 1/5000e$

L'emploi d'un filtre polarisant correctement orienté permet d'atténuer l'effet de la réflexion du soleil et de conserver la netteté. Le mouvement de la houle est bien visible.



Guadeloupe : Pointe nord Basse-Terre - Cluny (tirage sur papier surexposé)
 AEROTECHNICA $\approx 1/10.000e$

Cultures canne à sucre au 1er plan

Mangrove à Rhizophora en bord de mer

Restes forêt dégradée sur morne et rivière

En mer sédiments en suspension après une pluie montrant l'entraînement des sédiments par la rivière et les courants marins.

On peut voir une zone défrichée par l'armée et 4 points d'irrigation.