

Ami(e) Internaute,

Ce soixante-quatorzième diaporama est le second concernant le CIEES. Il traite des fusées amenant aux lancements des satellites et des traces restant des cibles au sol.

Faites le circuler sans restriction !

Merci aux propriétaires des photos dont les noms apparaissent entre parenthèses.

Pour l'histoire de l'aviation en Algérie que je prépare, je recherche des photos, des documents, des récits et des témoignages, merci d'en parler autour de vous.

Bien cordialement.

Pierre Jarrige.

jarrige31@orange.fr

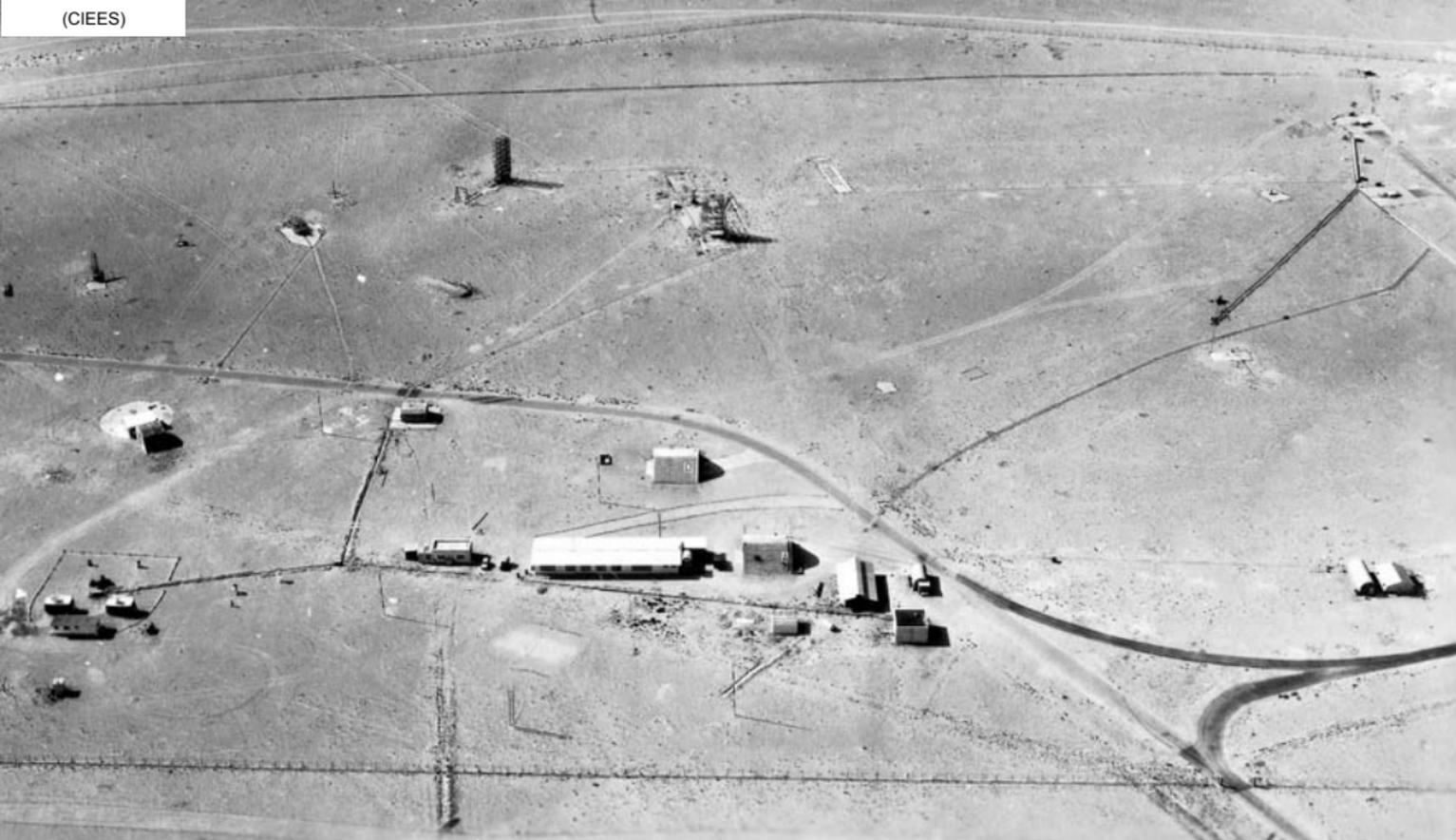
<http://www.aviation-algerie.com>



Hammaguir (contraction de Hammada du Guir) – La base de vie, proche d'un aérodrome avec une piste de 3 000 mètres. A partir de 1958, Hammaguir est réorganisé en cinq champs de tir : B2 *Icare* et *Bacchus*, B'2 *Béatrice*, B''2 *Blandine* et *Brigitte*



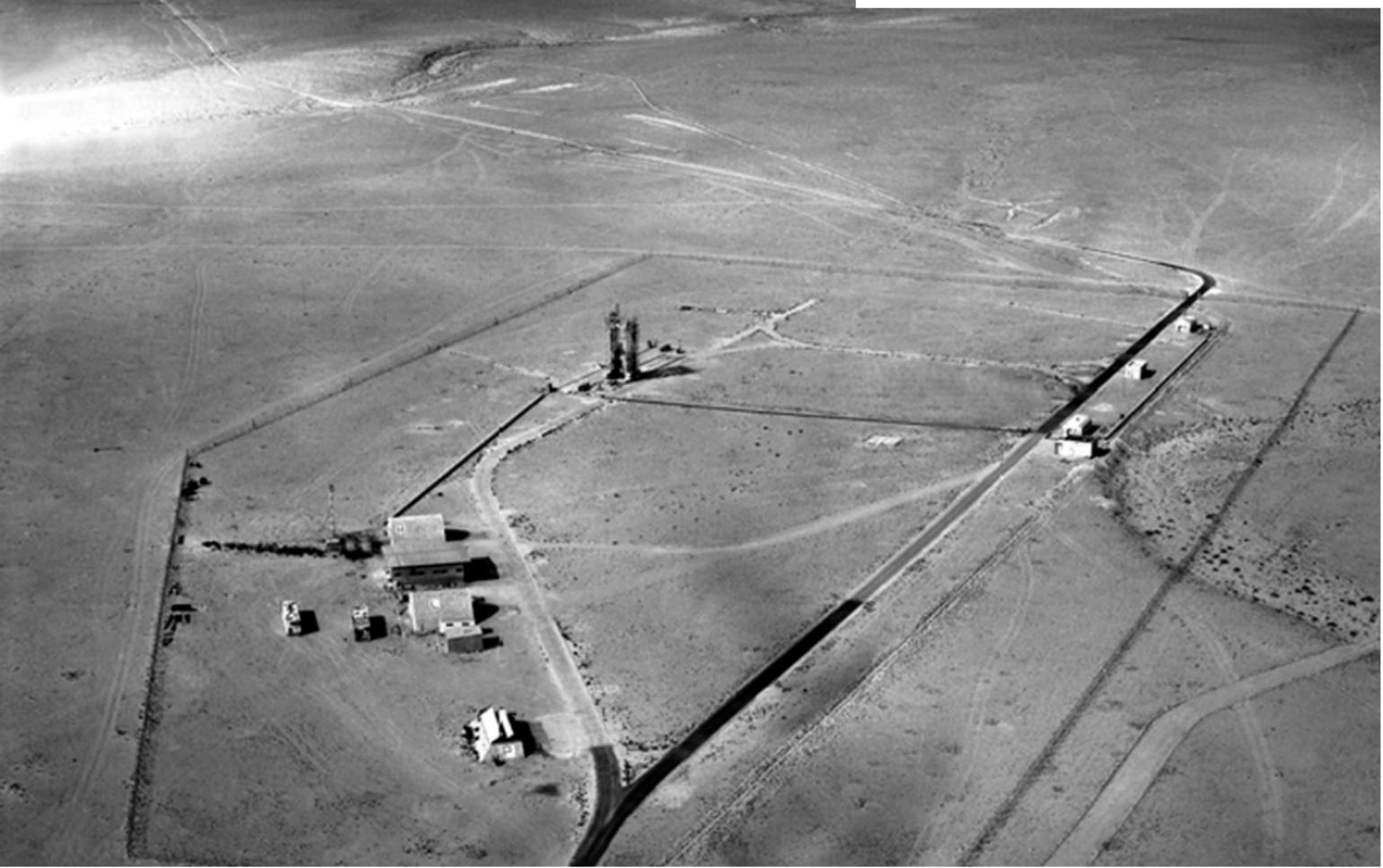
PCCT – Poste de commandement pour engins balistiques, chargé de centraliser et de coordonner tous les tirs effectués depuis les bases *Blandine*, *Bacchus*, *Béatrice* et *Brigitte*. Il accueille les journalistes et les invités. Il a été construit après le réaménagement des champs de tir de 1958 à 1963



1961 – La base *Bacchus* à Hammaguir, opérationnelle en 1960, d'où sont tirés les fusées-sondes à propergols solides *Bélier*, *Centaure* et *Dragon* de Sud-Aviation, quelques engins VE-10 *Aigle* de la SEREB et quelques engins à poudre de l'ONERA.
En haut à gauche : Portique des SE 4100, à droite : Portique des SE 4300/4400

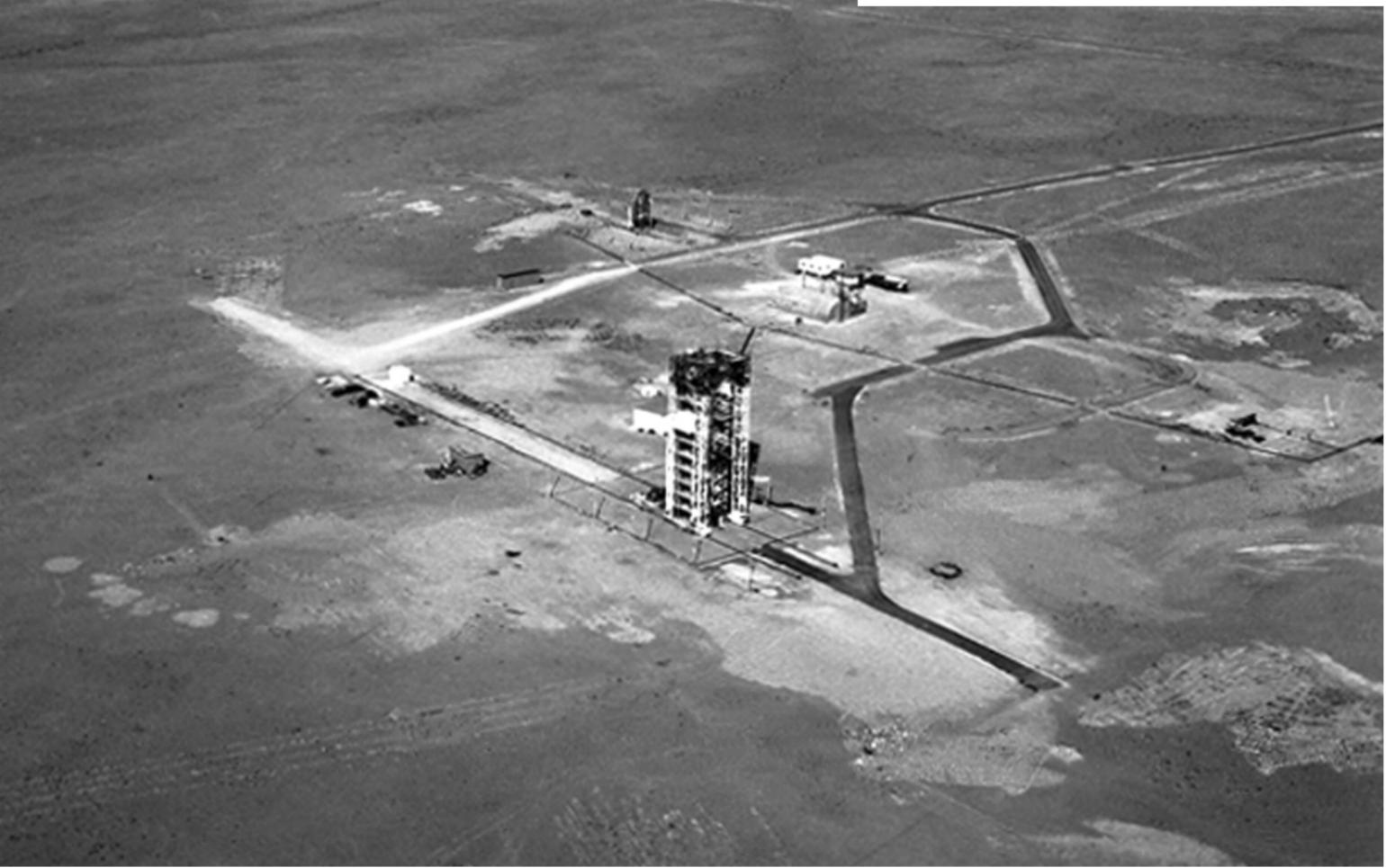
(COMAERO)

La base de lancement *Blandine* à Hammaguir,
pour les fusées-sondes à liquide *Véronique*



(COMAERO)

La base de lancement *Béatrice* à Hammaguir pour les fusées PARCA, *Hawk* et *Cora*





(CIEES)

Radar de trajectographie *Aquitaine* capable de déterminer à 10 mètres près et à 0,1 millième de radian la position d'un satellite. Sa portée est de 3 000 kilomètres.

Il est en relation avec les champs d'antennes AME

Dessous : Le site du radar *Aquitaine*



(COMAERO)

Le COTAR, champ d'antennes AME (*angle measuring equipment*) qui permet de déterminer, par interférométrie, la position d'un satellite. Sa portée est de 3 000 kilomètres. Deux AME, distants de 120 km à Colomb-Béchar et à Hammaguir, dont une des branches de chaque champ d'antenne sont parfaitement alignées, donnent une base de calcul parfaitement connue pour pointer le radar *Aquitaine*.



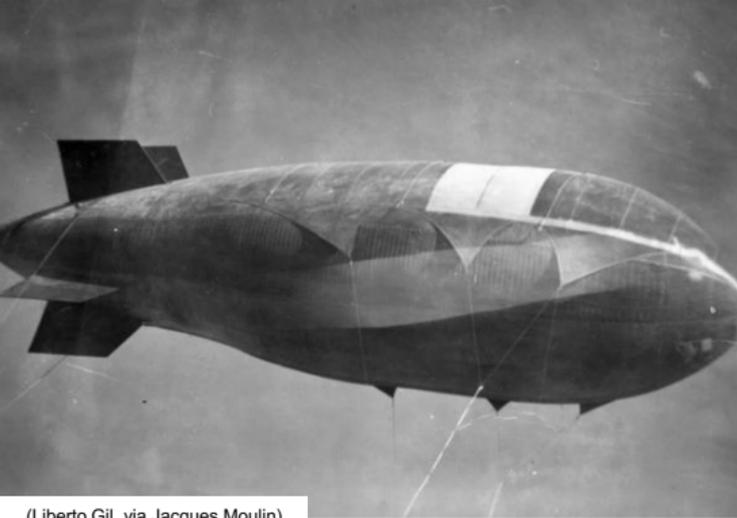
La station de télémesure à Hammaguir avec l'antenne géante *Cyclope* qui pèse 35 tonnes et mesure 27 mètres de hauteur



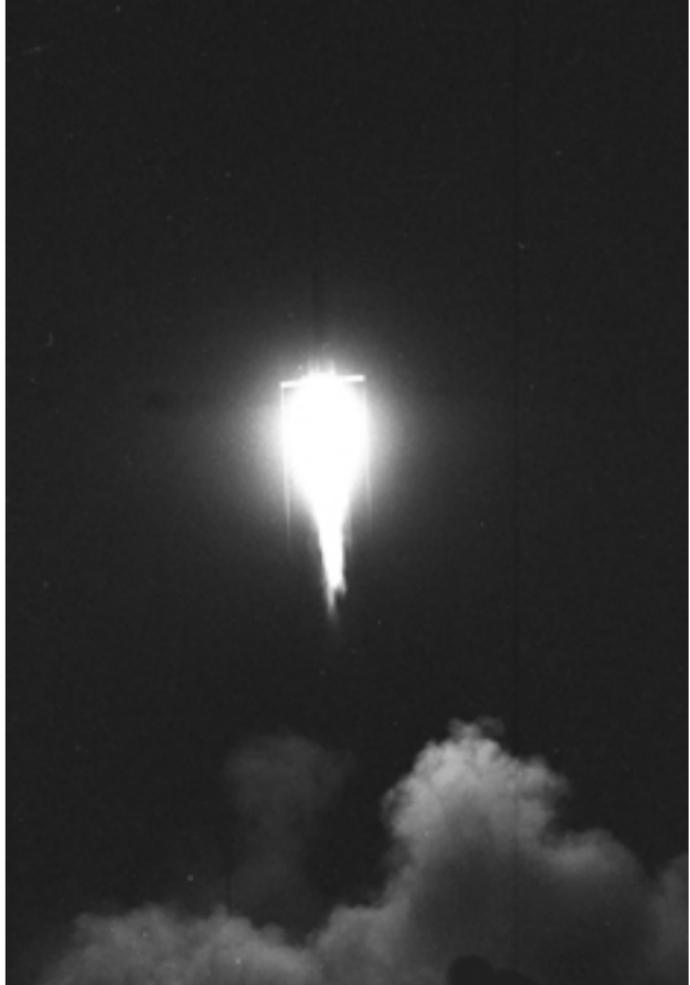


Lancements depuis Hammaguir 33.6°S / 2.7°W

Année	Total	Détail
1952	9	9 Véronique
1953	2	2 Véronique
1954	4	4 Véronique
1959	2	2 Véronique
1960	8	8 Véronique
1961	18	4 Agate, 1 Antarès, 2 Bélier, 5 Centaure, 6 Véronique
1962	26	2 Agate, 2 Bélier, 9 Centaure, 1 Dragon, 1 Topaze, 11 Véronique
1963	26	2 Agate, 1 Bélier, 7 Centaure, 2 Dragon, 6 Topaze, 8 Véronique
1964	42	21 Centaure, 4 Dragon, 3 Emeraude, 4 Rubis, 5 Topaze, 5 Véronique
1965	27	1 Diamant, 9 Centaure, 2 Emeraude, 4 Rubis, 3 Saphir, 2 Topaze, 4 Véronique, 2 Vesta
1966	34	1 Diamant, 7 Centaure, 2 Cora, 6 Dragon, 1 Rubis, 10 Saphir, 7 Véronique
1967	16	2 Diamant, 1 Centaure, 1 Dauphin, 2 Saphir, 8 Véronique, 2 Vesta



(Liberto Gil, via Jacques Moulin)



Les technologies se rejoignent – Ballon utilisé pour des explorations atmosphériques et tir de nuit d'une fusée *Véronique*





Hammaguir 1952 – Préparation du lancement de la fusée sonde *Eole* 1952 du colonel Jean-Jacques Barré

Le 15 novembre 1941, le colonel Barré procède, au camp du Larzac, à un essai statique au banc de la première fusée française à ergols liquides et oxygène liquide/éther de pétrole. Les essais sont repris à Saint-Mandrier le 15 mars 1945, puis continués, en novembre et décembre 1952, à Hammaguir, pour deux essais ratés de la fusée *Eole* à oxygène liquide et alcool éthylique.

Le procédé sera repris pour le lanceur *Diamant*, puis pour le 3ème étage d'*Ariane*.

Le colonel Jean-Jacques Barré et une de ses premières fusées





Fusée Véronique n° 6, le 16 novembre 1952 à Hammaguir

Véronique (**Vernon électronique**), engin sol-sol au départ qui devient une fusée-sonde destinée aux scientifiques, est née d'un projet développé depuis 1949 par le Laboratoire de recherche de l'Armement (LRBA) de Vernon. Elle est destinée à emporter des instruments de mesure et des animaux en dehors de l'atmosphère.

Plusieurs versions sont apparues, de plus en plus puissantes, avec des masses allant de 1 000 à 2 000 kg pour une longueur de 6 à 12 m. et un diamètre de 0,55 m. Elles sont propulsées par de l'acide nitrique et de l'essence de térébenthine, à l'exception de la P6 propulsée par un carburant solide.

La version N, première lancée à Hammaguir en mai 1952, s'élève à 70 km. La dernière version atteindra 325 km.

Elle précède les premiers lanceurs développés par la France qui est le 3^{ème} pays à posséder cette technologie.

Les expériences portent sur l'étude des couches élevées de l'atmosphère en émettant des nuages de vapeurs métalliques et en pratiquant des explosions de TNT.

Les fusées *Véronique* ont lancé cinq vols biologiques depuis Hammaguir : Trois avec un rat et deux avec un chat. Les animaux sont placés dans une capsule étanche, ils redescendent sur terre grâce à un parachute, puis ils sont localisés par une radiobalise.

Hammaguir, le 23 février 1960 – L'équipe d'Etienne et Arlette Vassy, du Laboratoire de physique de la faculté des Sciences de Paris, avec ses instruments de mesure et d'observation, avant le lancement de *Véronique*



Assemblage final de la fusée Véronique AGI V23 et installation sous le portique



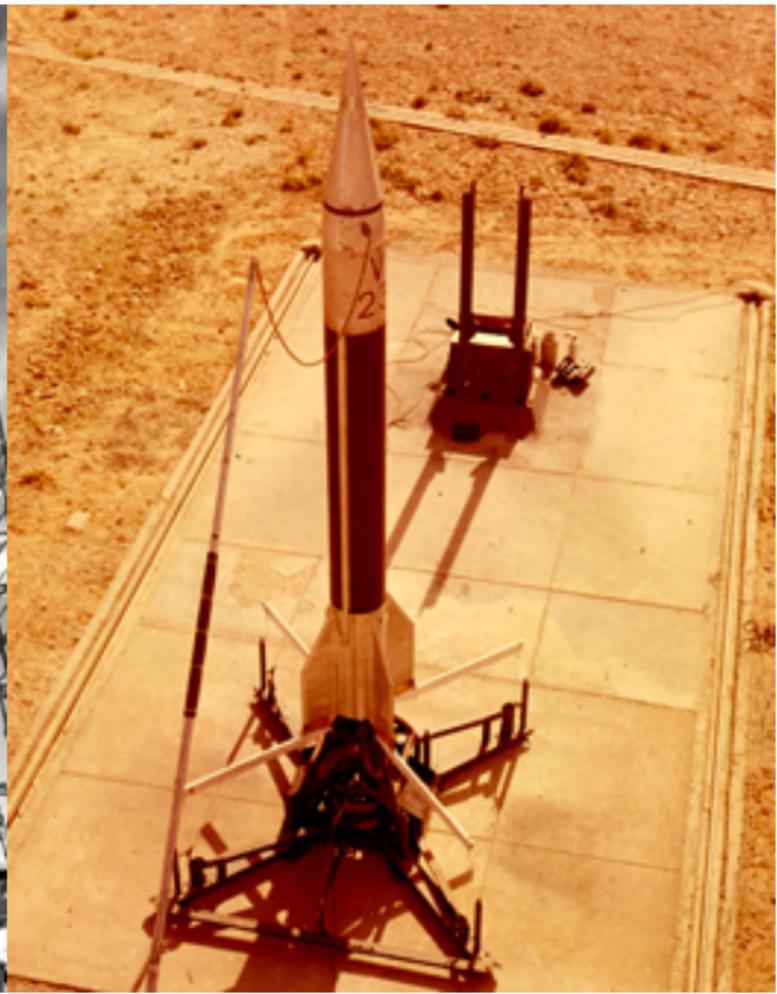
(SHD)



Le portique est dégagé de la fusée *Véronique* AGI V23 avant son lancement qui sera un échec le 23 février 1960



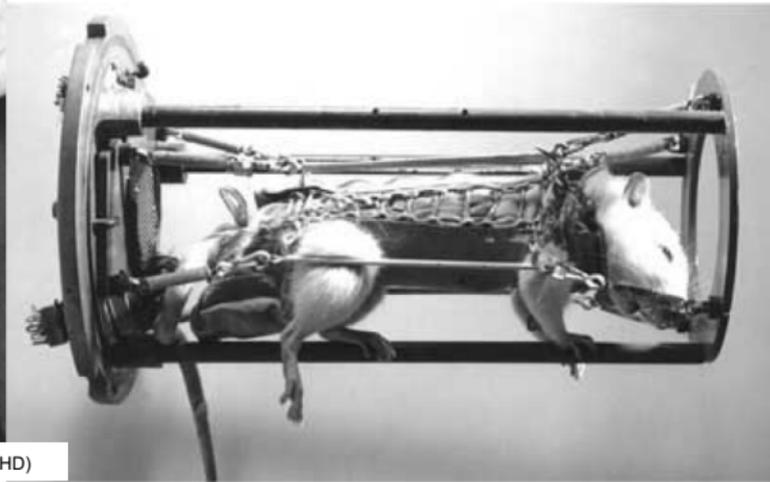
(SHD)





Le rat *Hector* après son vol dans l'ionosphère à 70 kilomètres, lancé le 22 février 1961 par une fusée *Véronique*, avec son équipement spécial.

Hector est le premier être vivant à être lancé. Il sera suivi par les rats *Castor* et *Pollux*. Le but de ces lancements est d'étudier le comportement des animaux dans la microgravité



(SHD)



(SEREB)

Par Philippe Jung :

La fusée *Topaze* fait partie du programme de lanceurs de satellites *Pierres Précieuses* qui comprend plusieurs types de fusées conçues par la SEREB (Société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques).

Le lancement par la SEREB de la première fusée VE 111 *Topaze*, le 19 décembre 1962, fut une étape décisive dans le développement des missiles stratégiques français et du lanceur *Diamant*, mais aussi de façon générale pour l'aéronautique française. Pour la première fois un propergol solide à haute performance, celui des futurs SSBS et MSBS, était employé, l'Isolane. De plus elle était équipée de quatre tuyères rotatives, permettant pour la première fois un pilotage dans le vide. Il restait à franchir une étape fondamentale, la dernière brique manquante après le SE 4100 qui avait exploré depuis 1949 toutes les autres bases de la fusée moderne : Le difficile guidage autonome, essayé pour la première fois le 18 mai 1965 avec le VE 111 LG n° 1 et sa plate-forme inertielle SAGEM E22B, développée suite à une coopération avec les Etats-Unis. Au terme de 14 tirs, dont un seul échec, *Topaze*, via le bi-étage *Saphir* et le critique deuxième étage de *Diamant*, fit de la France la 3ème puissance spatiale au monde en 1965, avec le meilleur début de l'histoire, 4 succès sur 4 tirs ! Le lancement de l'innovante fusée *Topaze*, avec ses tuyères rotatives puis une centrale de guidage inertielle, fut l'étape finale avant les missiles stratégiques français et le lanceur *Diamant*. La voie était ainsi ouverte au lanceur *Ariane*, qui lancera le satellite de télécommunications de la première génération *Eutelsat I*.



La fusée *Saphir* dont sera dérivé le lanceur de satellite *Diamant*.

La Fusée **Saphir** (VE 231) est la cinquième de la famille des "*Pierres Précieuses*".

VE signifie Véhicule Expérimental

VE 231P, pour les essais de pilotage

VE 231G, pour la mise au point d'un système de guidage inertiel

VE 231R, pour l'étude des problèmes liés à la rentrée dans l'atmosphère (l'ogive des 231 R était équipée de nombreux thermocouples).

Le premier chiffre indique le nombre d'étages,

Le deuxième chiffre indique le mode de propulsion :

1 = solide, 2 = liquide, 3 = solide plus liquide

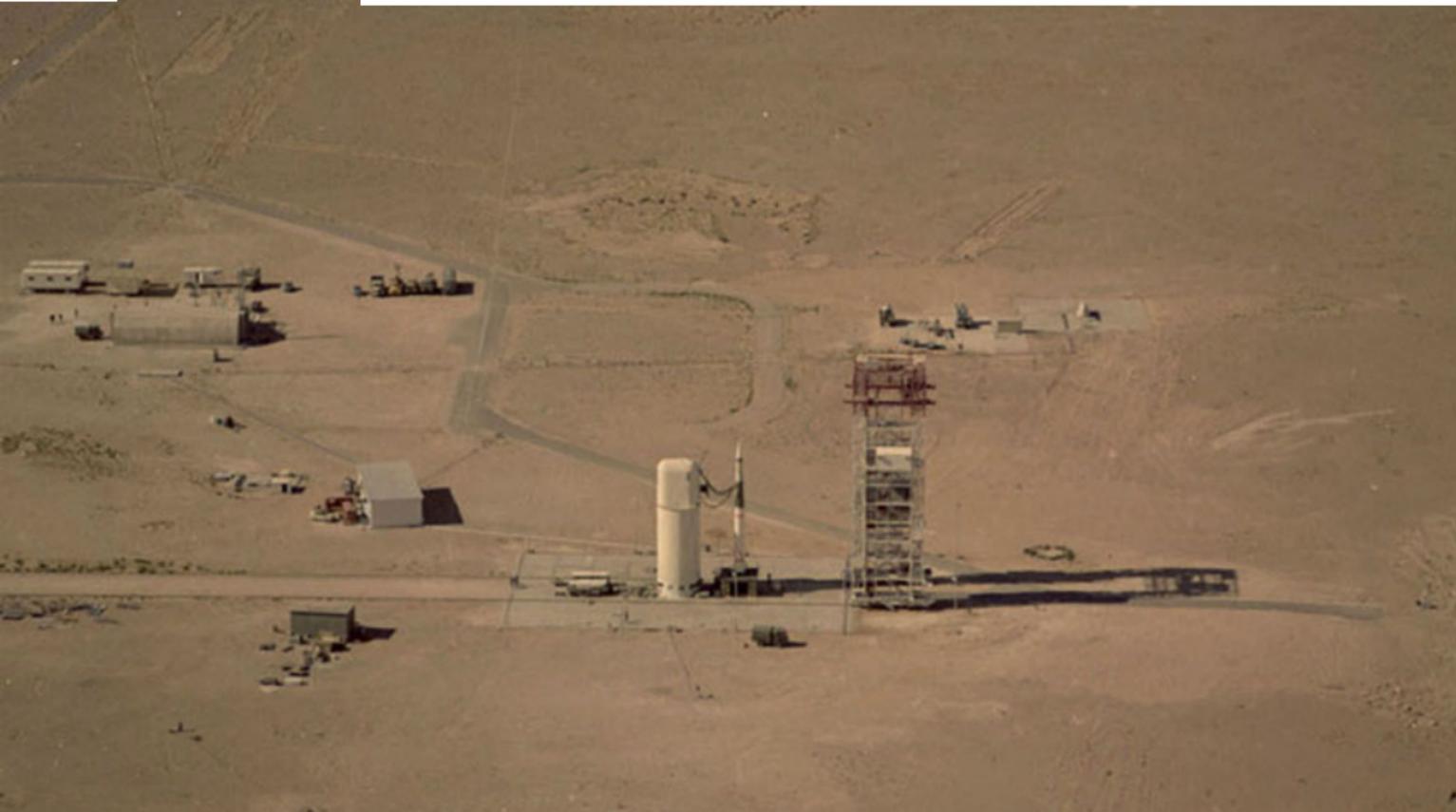
Le troisième chiffre indique la présence ou non d'un système de guidage :

0 = non guidé, 2 = guidé/piloté

Le nom *Pierres Précieuses* a également été donné aux treize essais nucléaires souterrains dans le Hoggar.

La fusée *Emeraude*, ci-contre, a précédé la fusée *Diamant*, dont elle est le premier étage, dans le programme *Pierres Précieuses* de juin 1964 à mai 1965, avec deux lancements réussis sur cinq





Les quatre premiers lancements de satellites ont été faits à Hammaguir par *Diamant A* – Trois lancements sont couronnés de succès : 26 novembre 1965, premier satellite français, *Asterix*, d'un poids de 39 kg sur une orbite de 530X1 750 km qui permet à la France d'être le troisième pays lanceur de satellites. 17 février 1966 : *Diapason*, le 8 février 1967 : *Diadème 1* et *Diadème 2* le 15 février 1967 (succès partiel, apogée à 1 340 km au lieu de 1 886). Les lancements suivants auront lieu à Kourou.



DIAMANT

- 1 - P.C.
- 2 - Tour
- 3 - Table de lancement
- 4 - DIAMANT
- 5 - Socle (DIAMANT P. 10)
- 6 - Portique mobile
- 7 - Centrale d'énergie
- 8 - Abri de jonction
- 9 - Réservoire d'eau
- 10- Camion acide
- 11- Matériel de protection du personnel.

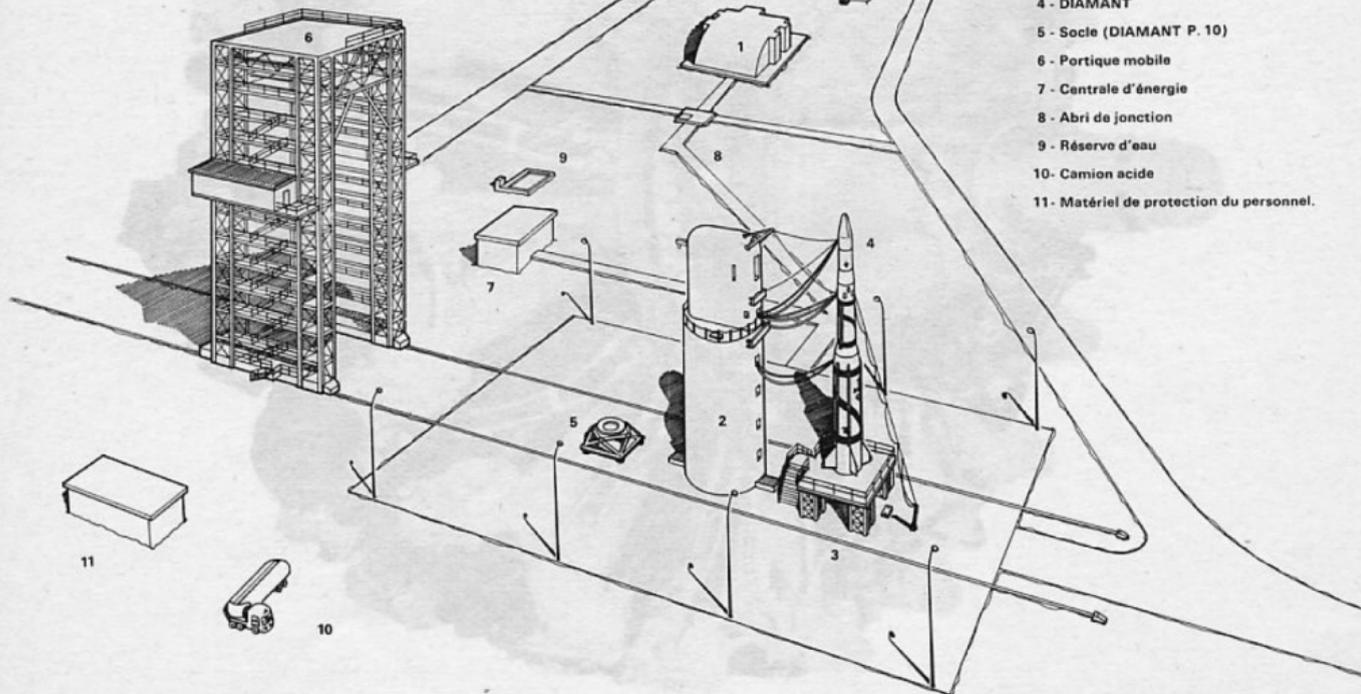


Schéma d'installation de la fusée *Diamant*

(SHD)



La fusée Diamant n° 1

25 novembre 1965 – Pas de tir
Brigitte, lanceur *Diamant*,
satellite *Asterix*

La fusée *Vesta* est conçue en
1962 par le LRBA, spécialisé
dans le développement des
fusées à propulsion par
carburant liquide. Haute de 10,2
m, d'un diamètre de 1 m et
pesant 5,1 tonnes, elle peut
envoyer 500 kg à 400 km
d'altitude, propulsée par de
l'acide nitrique et de l'essence
de térébenthine. Les essais ont
commencé entre 1964 et 1969.
Cinq *Vesta* ont été lancées.



Les bases provisoires de Djanet, Tanout et Agadès

Elles s'inscrivent dans le cadre du développement du VE231 *Saphir*, dernier vecteur des Etudes balistiques de la base, pour l'expérimentation en vol du pilotage d'un engin bi-étage, de la séparation des étages, du guidage inertiel et de la rentrée de l'ogive, à l'aide de trois versions successives du VE231 : VE231P, VE231G, VE231R.

L'étude de la précision à longue distance se fait avec les VE231G sur des portées échelonnées et vers les trois bases provisoires distinctes sont déployées : Djanet et deux autres : Tanout et Agadès, au Niger dans la région de Zinder. Pour chacune il faut, au préalable, faire un positionnement géodésique qui devient le point P0 visé lors du lancement correspondant. Les travaux géodésiques reliant Hammaguir au réceptacle intermédiaire « 1 800 km » de Djanet sont exécutés au cours de la campagne 1960-1961, bien avant les lancements des VE231 *Saphir*.

Toutes ces bases, d'une durée de vie active de quelques semaines à l'occasion des lancements, sont équipées d'une station de télémesure qui reçoit l'émetteur du lanceur et de théodolites et de caméras balistiques qui permettent de faire une triangulation sur les rentrées des corps visibles durant la nuit. La base de Djanet est équipée en plus d'un radar type *Cotal*.

Il faut ensuite récupérer le corps de rentrée car la triangulation laisse une incertitude non négligeable sur le point d'impact.

Six tirs de VE231 ont été exécutés avec succès vers les trois bases du 13 mars 1966 au 27 janvier 1967, sur des portées allant de 1 800 à 2 500 km.

Pour les deux derniers essais, l'observation de rentrée est faite, pour la première fois, en utilisant un Douglas DC-7 *Amor* (avion de mesure et d'observation au réceptacle) dépendant du CEV de Brétigny.



Aérodrome de Djanet

(Henri Prugent)

(SHD)



(Alain Delepiere)

(Jean Morin)



Martine, passagère de *Vesta 4*, le 7 mars 1967. Protégée par une combinaison anti-G, elle se posera sans problème dans sa capsule après un vol d'une quinzaine de minutes jusqu'à 243 km et sera récupérée par un équipage de l'ALAT. Elle sera suivie par *Pierrette* le 13 mars.

Récupération de *Martine*, passagère de Vesta 4, le 7 mars 1967

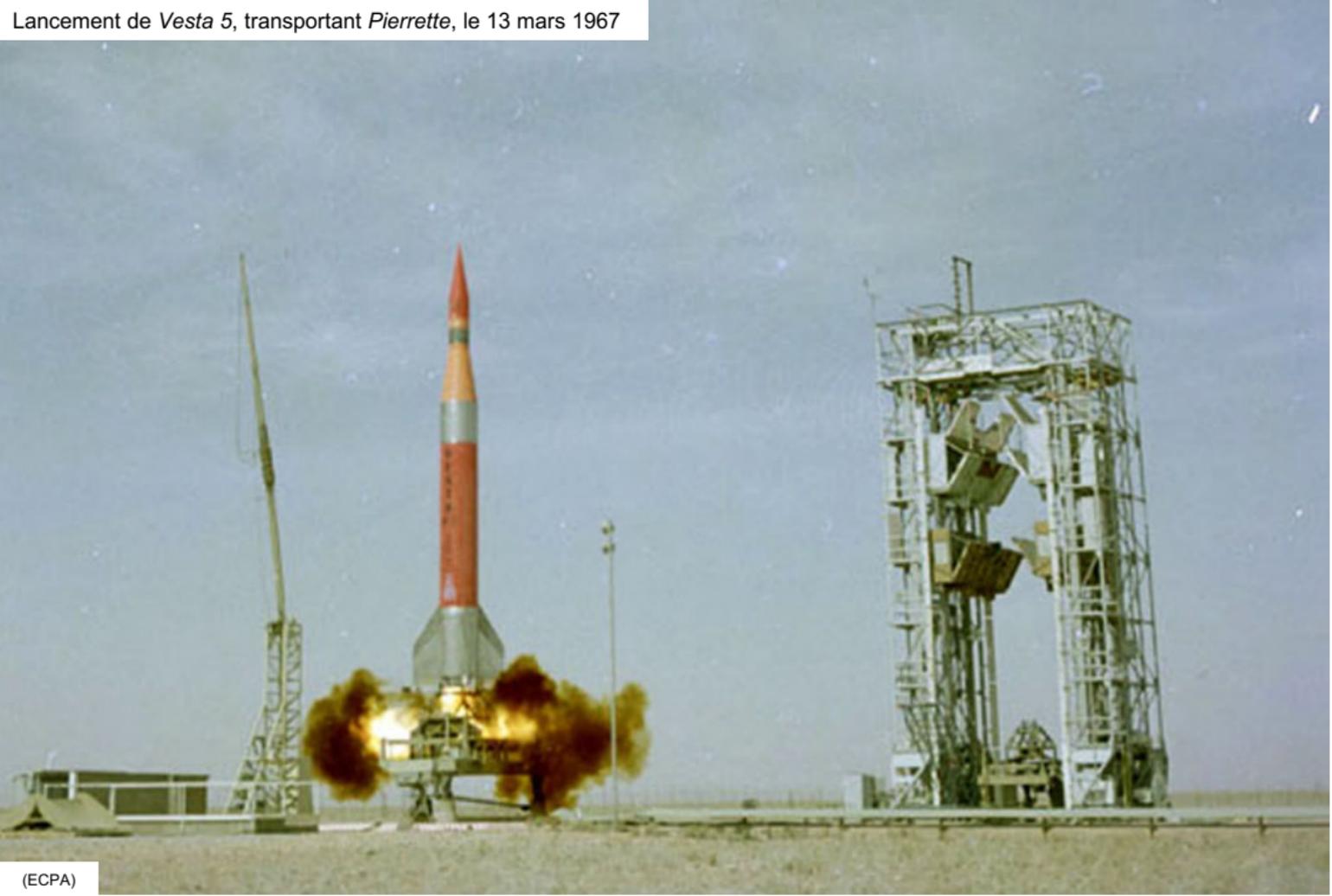


(Alain Delepiere)



(Alain Delepiere)

Lancement de Vesta 5, transportant Pierrette, le 13 mars 1967



(Yvan Baumgarten)



Un bunker vu en 1980, portant l'insigne du Génie saharien

Une cible dans la région de Kerzaz vue en 1993



Une cible dans la région de Taghit vue en 1993



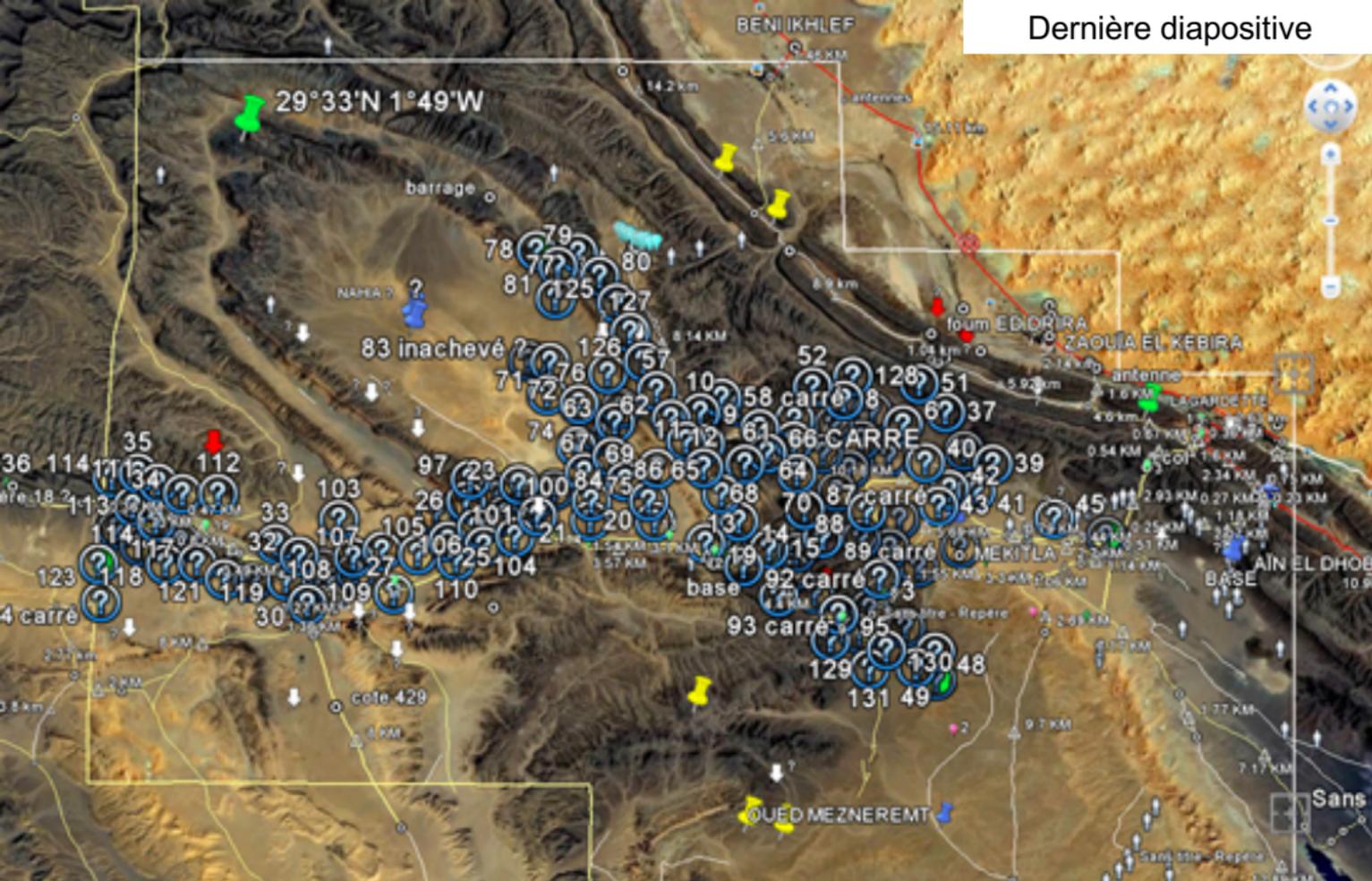
N 30°54'34" W 2°23'31"

(Yvan Baumgarten)

Une cible dans la région de Taghit vue en 1993



(Yvan Baumgarten)



La répartition d'une partie des cibles, observée entre Kerzaz et Ougarta, en 2011 sur Google Earth