

Del empleo de los Trenes de Cometas preparados para la Vigilancia en los Mares y la Búsqueda de Submarinos.¹

Joseph Lecornu

Ingeniero De Artes y Fábricas

Miembro de la Sociedad Francesa de Navegación aérea

Presidente de honor de la Liga Francesa de Cometas.

La vigilancia del mar, desde un navío en marcha, con la intención de descubrir la aproximación de un submarino es una operación muy delicada y a pesar de la atención que ponga el vigía es raro que pueda señalar al submarino antes de que éste lance sus torpedos. Para entonces es demasiado tarde para realizar las maniobras necesarias ya sea para evitar el ataque, ya sea para prevenir mientras ataca el primer submarino enemigo.

Sin embargo, es evidente que cuanto más elevada sea la posición del vigía, mas posibilidades tendrá de descubrir a tiempo el submarino. Por tanto será interesante dotar los navíos de vapor de un material que permita vigilar el mar desde un observatorio aéreo desde algunos cientos de metros de altitud.

Por otra parte, he aquí, para fijar las ideas, cuales son los radios de visión correspondientes a la altura ocupada por el observador:

Altitud	Radio de visión
80 metros	31 km. 928
90 ----	33 --- 865
100 ----	33 --- 696
200 ----	50 --- 482
300 ----	61 --- 828
400 ----	71 --- 395
500 ----	79 --- 821
600 ----	87 --- 440

Es necesario recordar otra vez, que desde un puesto elevado en el aire, el observador puede percibir una masa considerable como la de un submarino, máxime cuando esta masa esta sumergida bajo una reducida capa de agua.

¹ "De l'Emploi des Trains de Cerfs-Volants montés pour la Surveillance des Mers et la Recherche des Sous-Marins" Paris 1917. La presente traducción se debe a Juan Carlos Ventura.

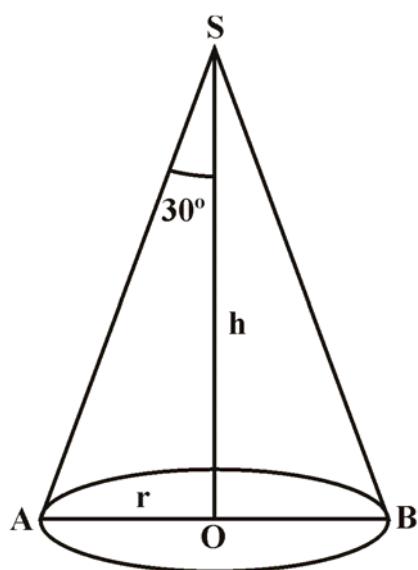


Fig. 1

Es sabido, que el mar se vuelve transparente a partir de cierto espesor, cuando se mira desde un lugar elevado y a la profundidad en la que permanece sumergido un submarino, puede pues ser siempre visto directamente desde un puesto elevado, con la condición de que se encuentre en el interior de un cono en el que el vértice es el ojo del observador, y con un ángulo de 30° alrededor de la vertical (fig. 1). Esto reduce sensiblemente la eficacia de la visión directa de un submarino sumergido, ya que éste no será visto mas que en un radio r contado a partir del pie de la base de la vertical SO y en el que el valor está en función de la altura h del observador:

$$r = h \operatorname{tg} 30^\circ = 0,377 h$$

Dada la altura	$h = 100$ m	$r = 37$ m.	75 cm.
	200	115	30
	300	173	23
	400	231	00
	500	288	75
	600	316	50

Pero si la vista directa de un submarino solo es posible en un radio restringido, el observador aéreo tiene otros medios para descubrirlo. Es, en principio, la estela producida por el periscopio, estela tanto mas fácil de reconocer cuando el mar es observado desde un punto mas elevado. Un hombre experimentado la reconocerá desde muy lejos sobre todo si el mar esta poco revuelto, seguirá fácilmente todas las evoluciones del submarino. Además un submarino no navega siempre sumergido. Mas bien al contrario, navega en superficie de forma que pueda utilizar toda la velocidad que sea capaz de desarrollar y solo se sumerge cuando se aproxima notablemente al navío que pretende atacar. Si el hombre de la barquilla observa el mar desde una altura de 300 a 400 metros le permitirá vigilar el horizonte en un radio de cerca de 70 km. Hay bastantes oportunidades para que descubra el submarino que navega en superficie y habiéndolo descubierto le será fácil seguir a continuación sus evoluciones cuando se haya sumergido, por la estela dejada por el periscopio.

La utilidad de un observador aéreo para descubrir los submarinos es pues indiscutible.

Dos procedimientos pueden ser usados por éste y tanto el uno como el otro han sido experimentados en la marina: se puede escoger entre el globo cautivo y el tren de cometas. Estos dos procedimientos estudiados desde hace tiempo y puestos a punto son empleados conjuntamente por el ejército de tierra², donde han rendido señalados servicios y se puede decir que estos dos aparatos se complementan mutuamente.

Cuando no hay viento, o el viento es moderado, los globos cautivos esféricos o globos-cometa, son empleados útilmente cuando las cometas son inutilizables.

Y al contrario cuando el viento cambia a fuerte y violento, los globos esféricos primero y después los globos-cometa ya no pueden ser empleados, las cometas encuentran entonces su empleo.

Por otra parte, se sabe que el material de trenes cometas utilizados en Francia se debe al comandante, el genio, **Saconney** que en el transcurso de largos y minuciosos trabajos ha creado un material simple, robusto, poco costoso y probado desde hace mucho tiempo.

Este material ha rendido numerosos servicios en el frente, sobre todo en las llanuras de **L'Ártois** y de **Champagne**. Sin embargo los nuevos globos-cometa que se mantienen en el aire con vientos fuertes restringen cada vez mas la utilización de trenes de cometas en tierra. Como acabamos de ver su lugar se encuentra en otra parte. Desde hace tiempo, la Marina se ha preocupado de utilizar, ella también, los observatorios aéreos.

Es por eso que en 1890 una escuela de aerostación marítima fue instalada en **Toulón**, bajo la dirección de **Lieutenant Serpeite**, y que en 1891, y algunos años después en 1895 bajo las órdenes del vicealmirante **Gervais**, en el curso de maniobras navales en el Mediterráneo, las escuadras estaban provistas de pares de globos cautivos. Pero si estos últimos pueden prestar reales servicios para la vigilancia del mar cuando los navíos están en reposo, no sucede lo mismo cuando están en marcha. Entonces es necesario recoger el globo cautivo a bordo, donde, en razón de su gran volumen, constituye un serio estorbo y renunciar a toda la vigilancia aérea durante la navegación. Se comprende pues que los servicios que pueden prestar los globos cautivos en la marina son bastante escasos y no compensan la molestia que entraña su

² En francés es femenino *L'armée de terre* (Nota del Traductor)

presencia a bordo. No hay de qué asombrarse si han sido dejados de lado completamente.

Sin embargo, es necesario no olvidar que su empleo es absolutamente indicado para la protección de las escuadras ancladas, en los radios donde ellas estacionan; los globos cautivos jugarían entonces el papel de centinelas fijos al lado de los aeroplanos y de los hidroaviones que pueden sobrevolar el mar sobre grandes extensiones alrededor de los navíos anclados.

Pero nos ocuparemos especialmente en este estudio de la protección de los navíos en marcha donde, como hemos visto, los globos cautivos no pueden ser de ninguna utilidad.

Por el contrario para ese servicio las cometas son lo mas indicado, pues ocupan poco espacio a bordo y son de tan fácil manejo que cualquier equipo de marineros puede trabajarlas, y la marcha del navío, que es un obstáculo para los globos cautivos, es para las cometas uno de los factores que contribuye a su elevación. En efecto, como veremos luego es el viento resultante a la vez el viento que sopla sobre el mar y el viento relativo producido por la marcha del navío, lo que eleva y sostiene el tren de cometas y con él al observador en su cesta. La ausencia total de viento por calma absoluta no puede pues inmovilizarlas como en tierra y lo veremos en su momento. Son casi siempre utilizables.

Por tanto, el problema consiste en elevar en el aire a un observador por medio de un tren de cometas, utilizando para volar, por una parte la fuerza del viento reinante y por otra el viento relativo creado por el desplazamiento del navío.

En principio no importa emplear términos semejantes para referirnos a los valores de las velocidades del viento y del navío. Las velocidades del viento se expresan en metros por segundo, las del navío en nudos.

Queremos decir que un navío que, por ejemplo ,navega a 20 nudos significa que el navío ha recorrido 20 veces 1852 metros o 37,040 km./h, o sea 10m, 30 cm por segundo. Se puede ver que se obtiene mas sensiblemente la velocidad en *metros por segundo* de una nave tomando la mitad del número que expresa su velocidad en nudos. En lo que sigue a continuación, admitiremos que una velocidad de 10 nudos equivale a 5 metros por segundo, que otra de 16 nudos equivale a 8 m/s, etc.

Tendremos que hallar cual debe ser la velocidad del viento efectivo, es decir viento que se enfrenta efectivamente sobre las cometas, para poder elevar por los aires a un

observador cuyo peso, el de la cesta y los diferentes accesorios necesarios para la ascensión suponen un peso total de 110 Kg.

Para centrarnos sobre este punto, nos referiremos a las experiencias realizadas desde hace quince años tanto en Francia como en Inglaterra y Rusia, países en los que han sido creados trenes de cometas militares.

Recordemos en principio qué es lo que se entiende por densidad de una cometa. Esta característica del aparato nos va a servir de inmediato.

La densidad de una cometa es el cociente entre su peso y la superficie total de sus planos de sustentación: P / S .

Las cometas empleadas para las ascensiones, son cometas celulares como la que se representa esquemáticamente en la figura 2. Están formadas por planos horizontales H , que son los *planos de sustentación* y los planos verticales V *planos de estabilización*. En el cálculo de la superficie portante que interviene en la medida de la densidad, solo se consideran los planos de sustentación.

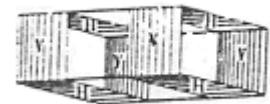


Fig. 2

Una cometa celular formada por dos celdas de semejante medida, cada una con 2 metros de largo por 1 de ancho, tendrá una superficie portante de 8 metros cuadrados y si pesa, todo montado, es decir, comprendida la estructura, 6 k, 400 g, su densidad será

$$P/S = 6,4 / 8 = 0,8$$

Vemos pues que la densidad representa en suma el peso de 1 metro cuadrado. Se puede deducir, sin entrar en detalles teóricos que cuanto más baja es la densidad de una cometa mas fácilmente se elevara en el aire. En otras palabras: el viento necesario para levantar un tren de cometa es tanto menor, cuanto la densidad de las cometas que lo componen sea más pequeña. Sin embargo, algunos factores de solidez e indeformabilidad de las cometas impiden adoptar para éstas una densidad mas baja y no se puede reducir por debajo de un cierto límite. En la práctica para los trenes de elevación se utilizan cometas de densidad comprendida entre 0,7 y 1,5. Lógicamente sería interesante emplear un tren de baja densidad para vientos flojos y moderados y otro para vientos fuertes. Es inútil prever aparatos para los vientos huracanados pues las ascensiones en estos casos no ofrecen ninguna utilidad práctica.

Cuando hablemos de la organización de un observatorio aéreo a bordo de un navío diremos como se preparan los trenes de cometas y como se emplean. Por el momento

nos ocuparemos de las velocidades del viento y los navíos y veremos los datos aportados por la experiencia.

En Rusia el gobierno imperial adopta en 1903 el material organizado por el lugarteniente de navío **Schrciber** por medio de cometas de densidad 1,87. A pesar de su elevado peso darán excelentes resultados y el lugarteniente de navío francés **de Cuverville**, agregado naval en Rusia que asistía a las pruebas concluía de esta forma sus observaciones: *"Este sistema que ha realizado sus pruebas puede ser adoptado íntegramente, al menos para los ensayos de comienzo."* Por su parte el lugarteniente **Schrciber** señalaba en 1905 como perfeccionamientos a adoptar: *"La densidad puede ser disminuida"*.

Las investigaciones fueron efectivamente orientadas en este sentido y dieron lugar a la creación del material del capitán **Ouilianine** que realizó regularmente ascensiones a partir de velocidades de 8 m por segundo.

En Inglaterra los primeros resultados prácticos han sido obtenidos por el mayor **Baden - Powel** y desde 1903 los trenes de cometas han sido objeto de experiencias continuadas que han conducido a la adopción de un material utilizable con vientos de 8 a 30 m/s.

En Francia los experimentos han sido conducidos metódicamente por dos sabios oficiales que han creado cada uno un material diferente: El capitán de artillería **Madiot** que ha puesto a punto un tren de cometas ligero de densidad inferior a 0.6 utilizable para vientos flojos, y el capitán de ingeniería **Saconney**, que ha estudiado los aparatos de densidad 1 utilizables para vientos fuertes. Es este último tipo el que ha sido adoptado en el ejército de tierra y en la marina francesa. Ha sido objeto de numerosos ensayos, principalmente en el mar, a bordo del **Edgar-Quinet** y sus experiencias han provisto de una ingente cantidad de datos e informes fundamentales para la organización racional de un servicio de observación mediante trenes de cometas.

A pesar de su densidad, bastante elevada, pero que da total garantía desde el punto de vista de la solidez de los aparatos, los trenes **Saconney** pueden utilizarse con vientos de 9 m/s y también de 8 m/s. ; permiten la ascensión de un observador a 300 m dando un campo de observación de 62 Km alrededor del pie de la vertical del observador. Para un viento de 10 m/s, serán necesarias 10 cometas, cada una de 10 m², produciendo una fuerza de elevación de 3kg por m², la altitud se aproxima fácilmente a 500 m, dando un campo de visión de 80 Km de radio. Con un viento efectivo de 15 m/s solo serán necesarias 5 cometas y tres solamente con un viento de 20 m/s y la altitud sobrepasará los 600 m aproximadamente.

De todo esto se deduce que se pueden realizar ascensiones a partir de vientos de 8m/s. Esta es la cifra confirmada en principio por las ascensiones realizadas en el frente desde el comienzo de la guerra y que nosotros tomaremos como *viento límite* práctico. Busquemos entonces cuales son las condiciones de viento y de velocidad del navío para obtener un viento efectivo de 8 m/s.

El viento que eleva y sostiene en el aire el tren de cometas es en efecto el viento resultante de la combinación de la velocidad del viento reinante en la superficie del mar, con la del viento relativo creado por el desplazamiento del navío, éste último siendo igual, en velocidad, a la del propio navío y en dirección opuesta a la del mismo navío.

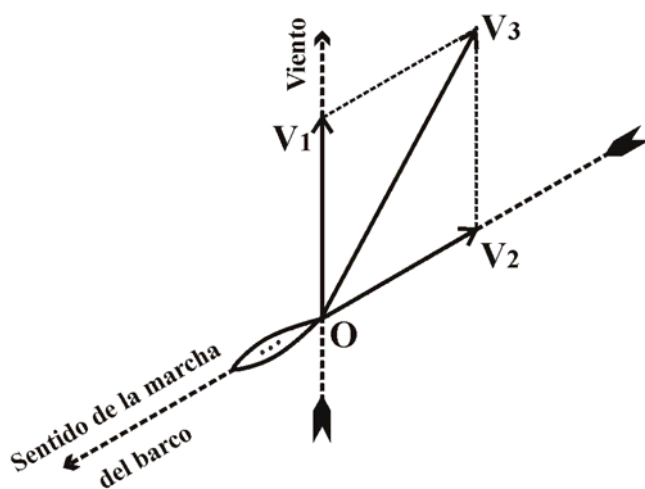


Fig. 3

Si nosotros representamos el viento reinante por una línea recta OV_1 , trazada siguiendo su dirección y de longitud proporcional a su velocidad expresada en m/s, y por OV_2 el viento relativo creado por la marcha del navío, el viento resultante quedará representado (fig. 3) en longitud y dirección por la recta del vector OV_3 , diagonal del paralelogramo construido a partir de OV_1 y OV_2 .

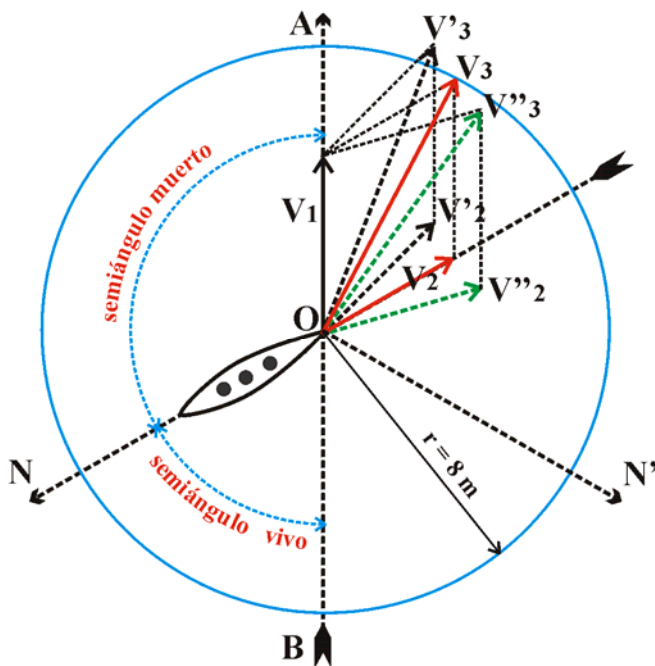


Fig. 4

Este es el viento OV_3 que debe ser igual o superior a 8 m/s. Depende pues a la vez del viento reinante y del viento relativo, así como de la dirección seguida por el barco con relación a la dirección del viento. Esto nos lleva a la noción de *ángulo muerto*, que determina la zona a la cual el navío no debe dirigirse para que la elevación sea posible.

Consideremos un navío en marcha que ocupa en un momento dado la posición O (fig. 4) y que avanza en la dirección ON, con velocidad V, a la cual corresponde un viento relativo OV_2 . Supongamos en OV_1 el viento reinante.

Si dibujamos una circunferencia de centro O y de radio igual a 8 m , es necesario que la extremidad V_3 , del vector OV_3 que representa la resultante de OV_1 y de OV_2 , se encuentre sobre esta circunferencia para que el viento resultante sea igual a 8 m/s . Si V_3 cae fuera de la circunferencia en V_3' el viento resultante es superior a 8 m/s . Si cae dentro en V_3'' , por ejemplo, el viento resultante es inferior a 8 m/s . La dirección OV_3 es pues la dirección límite del viento resultante utilizable; ahora bien este viento OV_3 es obtenido cuando el navío se dirige siguiendo la dirección ON . ON será pues la dirección límite que puede tomar el navío (considerando el viento reinante) para que se pueda obtener el viento resultante mínimo de 8 m/s . Una construcción análoga nos dará una segunda dirección límite ON' , simétrica de ON con relación a la dirección del viento reinante.

Se ve pues, que si el navío se desplaza con velocidad V_2 , en el interior del ángulo inferior NON' , la ascensión se podrá realizar siempre, por el contrario, en el ángulo superior NON' la ascensión será imposible, el viento resultante será inferior a 8 m/s . Por esta razón llamaremos al primero *ángulo vivo* y al segundo *ángulo muerto*. - En razón de la simetría en relación con la dirección del viento consideraremos solamente los semiángulos: *semiángulos vivo* BON y *semiángulo muerto* NOA .

Vemos que es fácil obtener rápidamente para un viento dado V_1 y para una velocidad de navío V_2 , los dos ángulos, vivo y muerto.

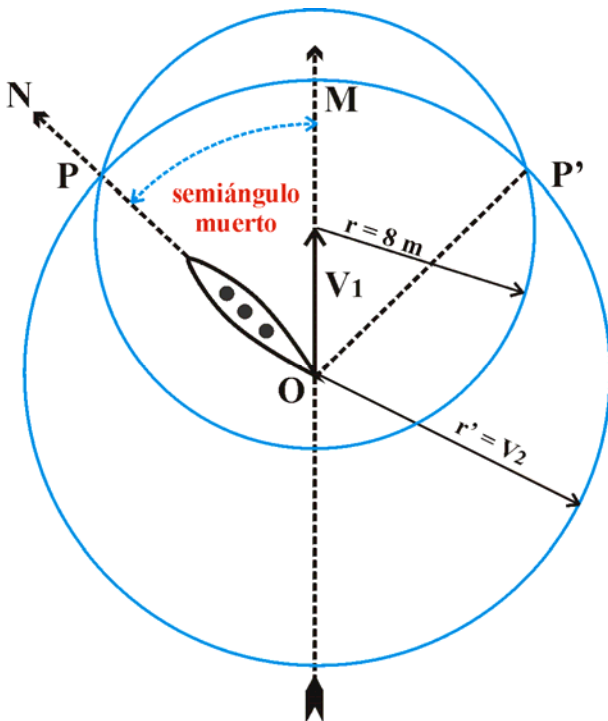


Fig. 5

Es fácil demostrar que para obtener gráficamente estos ángulos es suficiente, habiendo supuesto en la escala adoptada el viento reinante por la recta OV_1 , trazar (fig.5) del punto O como centro, una circunferencia de radio igual a V_2 y de punto V_1 como centro, otra circunferencia de radio igual a 8 m : estas dos circunferencias se cortan en P y P' y las rectas que unen estos puntos en O representan las direcciones límites. El ángulo POM es entonces el semiángulo muerto.

Efectuando esta construcción puede llegarse a que las dos circunferencias trazadas de este modo no se cortan, o bien, el círculo de radio V_2 (velocidad del buque)

esta enteramente en el interior del círculo de 8 m (fig. 6) y entonces en ningún caso

cualquiera que sea la dirección tomada por el navío, se puede obtener un viento resultante de 8 m: Toda ascensión será imposible, el ángulo vivo es nulo y el ángulo muerto es de 360° , o bien al contrario, el círculo de radio V_2 es completamente exterior al círculo de 8 m (fig.7) y entonces el navío podrá navegar en todas las direcciones sin que jamás el viento resultante sea inferior a 8 m. La elevación será pues posible siempre, el ángulo vivo será de 360° y el ángulo muerto será nulo.

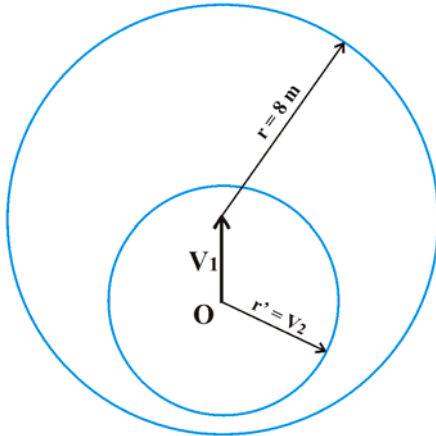


Fig. 6

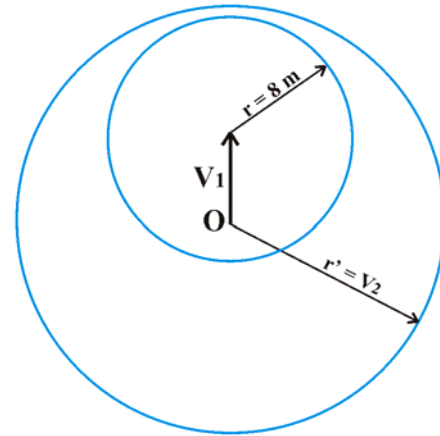


Fig. 7

Estas consideraciones nos permiten elaborar gráficos con los que a simple vista podemos extraer las condiciones de navegación de un buque con el fin de lograr la ascensión de un observador mediante trenes de cometas. Para establecer estos gráficos, que dibujaremos antes para cada velocidad de viento reinante, basta con trazar desde el punto V como centro una circunferencia de radio 8. Es el *círculo límite del espacio muerto*: Desde el punto O como centro se describirán una serie de circunferencias teniendo respectivamente por radios las velocidades 1^a , 2^a , 3^a , etc., hasta 15 m correspondientes a las velocidades de navío, de 2 nudos, 4 nudos, 6 nudos, etc., hasta 30 nudos. Cada punto de intersección de cada una de esas circunferencias - velocidad, con la circunferencia límite, determina el ángulo muerto correspondiente.

Damos a título de ejemplo, (fig.8) la gráfica establecida para un viento reinante de 6 m/s y para velocidades de navío graduadas de 2 en 2 m, o sea de 4 en 4 nudos. Se ve inmediatamente siguiendo, por ejemplo, la recta que figura para 20 nudos que para ese viento de 6 m/s el semiángulo muerto es de 53° . El navío debe mantenerse a más de 53° a derecha o a izquierda de la línea del viento para que la ascensión pueda realizarse.

Se puede todavía construir estas gráficas partiendo, no de una velocidad del viento y si de una velocidad de navegación. Tomemos por ejemplo, un navío que desarrolla una velocidad de 8 nudos. Tracemos entonces (fig. 9) una recta ON de longitud igual a

Esta gráfica nos muestra que hasta un viento de 4 m/s, la ascensión es siempre imposible, a partir de un viento de 12 m/s, al contrario, siempre es posible. El ángulo muerto será nulo. Entre esos dos límites el ángulo muerto toma todos los valores posibles siguiendo la fuerza del viento. Si por ejemplo, el viento tiene una velocidad de 10 m/s el semiángulo muerto es de 49°: para realizar una ascensión el navío deberá por tanto, apartarse de este ángulo a derecha e izquierda de la línea del viento.

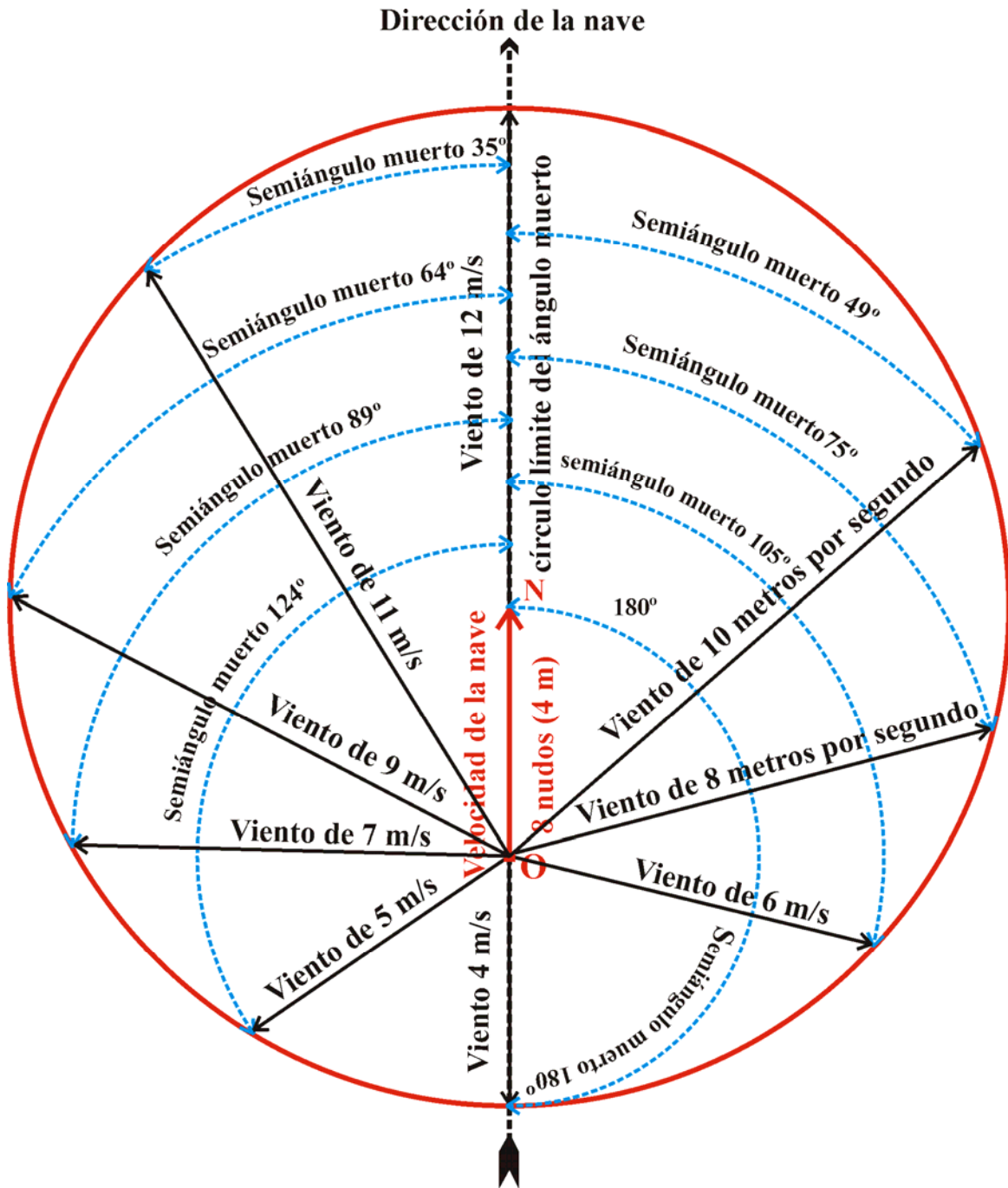


Fig. 9

Los resultados obtenidos por estas diferentes representaciones pueden ser agrupados en una gráfica general (fig. 10)³ sobre la que son trazadas las curvas que dan por simple lectura los semiángulos muertos siguiendo la fuerza del viento y la velocidad del navío.

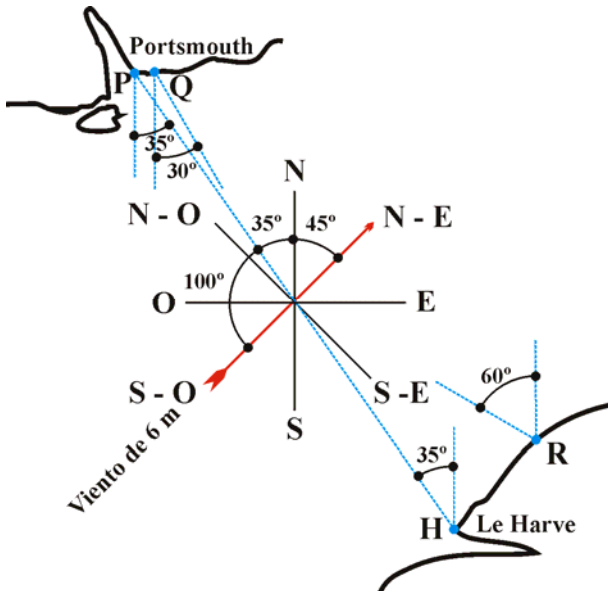


Fig. 11

Para darnos cuenta del empleo de estas curvas vamos a suponer que un vapor que puede desarrollar una velocidad de 8 nudos, va a efectuar la travesía de la Mancha entre **Portsmouth** y **Le Harve**, la línea PH (fig. 11) haciendo un ángulo de alrededor de 35° con la línea N.-S. Supongamos ahora que sopla sobre el mar un viento de 6 m en la dirección S.O.N.E.: es necesario un ángulo de 135° con la línea N.-S. Y de 100° con la línea PH. El vapor recibiría el viento en un ángulo de 100°. Consultemos las curvas de la figura 10, vemos que para un viento de 6 m/s el ángulo muerto es de 105°. Para poder sostener en el aire el tren de cometas el vapor deberá pues apartarse 5° de su dirección normal de forma que atraviese la

Mancha con un ángulo de 30° solamente; la será suficiente para esto bordear la costa inglesa hasta Q, punto desde donde la dirección QH hace un ángulo de 30° con la línea N.-S.

Si la travesía de vuelta de **Harvre** a **Portsmouth** se efectúa en las mismas condiciones de viento, la dirección del viento hará un ángulo de 45° con la línea S.-N. El ángulo del viento reinante con la línea HP es de 35° + 45° = 80°, suponiendo que el ángulo muerto es siempre de 105°. El vapor estará obligado entonces a bordear las costas de Francia hasta el punto R, de tal forma que la línea RP haga un ángulo de 60° con la dirección N.-S.. Se tendrá, en efecto, en estas condiciones, como ángulo del navío y del viento: 60° + 45° = 105°.

Cada caso particular dará también lugar a un estudio previo para realizar la travesía manteniéndose fuera del ángulo muerto. Pero lo que conviene recalcar es que la baja velocidad de un navío no entraña necesariamente a priori la imposibilidad de utilizar los trenes de cometas ya que el viento útil es resultado a la vez del viento reinante y del viento relativo creado por la marcha del navío. Además en algunos casos la elevación podrá realizarse reduciendo la velocidad del navío. Si por ejemplo,

³ Esta figura no aparece en la copia del artículo del que se ha hecho la presente traducción.

retomando el caso de la travesía **Le Harvre** a **Portsmouth**, el viento sopla del Sur al Norte con una velocidad de 10 m/s, el semiángulo muerto será de 49° (para este viento de 10 m/s y para una marcha de 8 nudos) la travesía no podría hacerse si no es modificando, como anteriormente, la ruta del navío; pero consultando las curvas correspondientes a velocidades de navío inferiores a 8 nudos, se verá inmediatamente que reduciendo la velocidad del navío a 5 nudos, el ángulo muerto solo es de 31° , para esta marcha la travesía puede hacerse directamente siguiendo la línea de **Harvre** a **Portsmouth**.

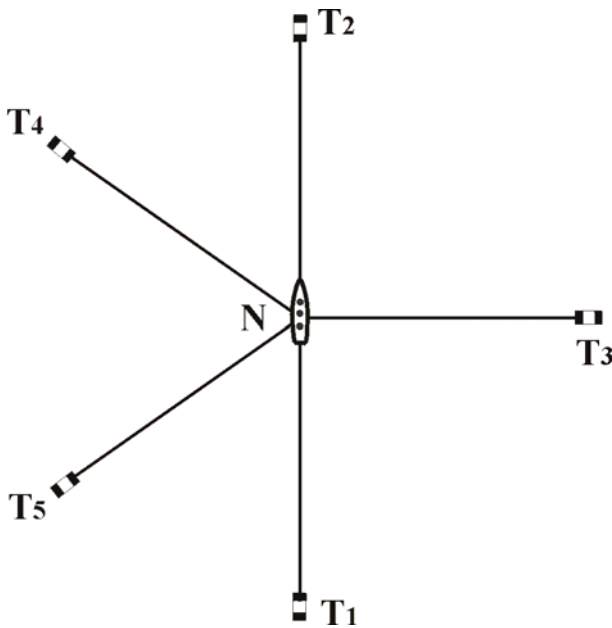


Fig. 12

Se desprende de todo esto que según los casos, el tren de cometas ocupará con relación al buque posiciones completamente diferentes. Suponiendo que el navío está en N (fig. 12) si el viento es nulo o si hay viento en contra el tren seguirá al navío y se encontrará en una posición vecina a T₁; por el contrario, hay viento fuerte detrás con relación a velocidad del navío, el tren precederá al vapor y estará a poca distancia de T₂. Para vientos de costado u oblicuos con relación a la dirección seguida por el vapor, el tren ocupará una posición lateral tal que T₃, T₄ o T₅, siguiendo la dirección del viento, la velocidad y el sentido de la marcha del navío; pero en cada caso la dirección que deberá ocupar el tren

será prevista sin ninguna dificultad por una simple representación gráfica de la resultante de las dos velocidades del viento y del navío.

Conociendo las condiciones en las que las ascensiones pueden ser efectuadas a bordo de una nave en marcha veremos a continuación como se realizarán de forma práctica.

Supongamos que se trata de utilizar trenes **Saconney** como los que existen en los servicios aeronáuticos del ejército de tierra. Dicho material en efecto, podrá ser puesto en servicio inmediatamente a bordo de navíos de guerra o mercante y si su empleo sistemático para la vigilancia de los mares conduce a introducirle algunas modificaciones no es menos cierto que lo primero que hay que hacer es utilizarlos tal como son.

Los trenes de cometas **Saconney** tienen por otra parte realizadas sus pruebas no solo en tierra, sino también en el mar: desde el año 1908 el ministerio de la marina había

solicitado al capitán, (ahora comandante) **Saconney** que procediese a la preparación de su material de cometas militares para el servicio especial de la marina. En 1911 **M. Declassé**, por entonces ministro de la Marina confía una segunda misión al capitán **Saconney** que condujo una campaña de experiencias a bordo del **Edgar-Quinet**. Comandado por el capitán de navío **Guépratte**, a partir de la cuarta salida, todo el material estuvo a punto y cuarenta pasajeros montaron en la cesta desempeñando su papel, algunas veces de dos en dos, y variando las alturas entre 150 y 500 m; la dirección del navío a menudo era modificada de forma que recibiese el viento tanto de frente como de costado, y en algunos casos por la popa. En el curso de una de estas salidas el **Edgar-Quinet**, describió así mismo un círculo completo, pasado del viento de proa a popa sin que el tren de cometas haya cesado de planear.

El material es en principio muy simple: se compone de una docena de cometas, de un doble torno (cabestraste o cabrestante) que recoge los cables de retención y una canastilla de mimbre suspendida mediante una rueda móvil o trole⁴ sobre el cable principal de retención.

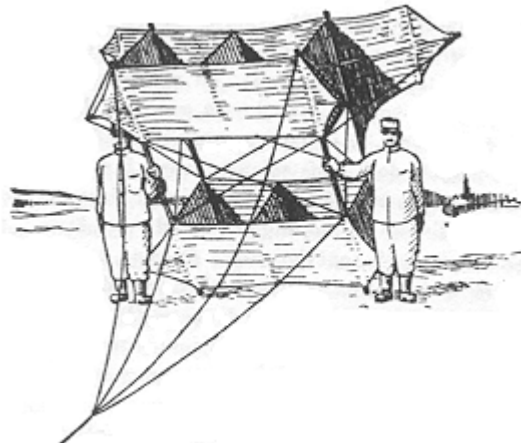


Fig. 13

Las cometas **Saconney** (fig.13) son de las de tipo celular como de las que hemos mostrado (fig. 2) un diseño esquemático; pero la célula delantera lleva otros dos alerones laterales ligeramente elevados en su extremo que aumentan la superficie portante y dan una mayor estabilidad lateral. La densidad es de 1 y tienen 10 m² de superficie portante; su construcción, estudiada como la de una viga armada, da lugar a aparatos rígidos, muy robustos e indeformables. Su *embridado*, es decir el modo de atarlas al cable, punto esencial para la buena marcha del aparato, es estudiado de una

⁴ Del inglés "Trolley", carretilla. Pértiga de hierro que sirve para transmitir a los vehículos de tracción eléctrica la corriente del cable conductor, tomándolo por medio de una polea o un arco que lleva en su extremidad. (N. T.)

forma bastante especial y unos diagramas, establecidos de antemano, permiten regularlas de manera que se obtenga el máximo rendimiento correspondiente a las condiciones de viento utilizado.

El principio del método consiste en elevar en el aire un cierto número de cometas atadas sobre un mismo cable de retención, constituyendo el *tren principal*. Después cuando este conjunto ha alcanzado la altitud deseada se coloca sobre el cable el trole en el que la cesta es suspendida y un segundo tren de cometas, llamado *tren remolcador*, tira del trole y de la cesta en donde va el observador, justo hasta la cima del cable principal de retención, desenrollando el segundo cable llamado cable secundario.

Cuando se quiere finalizar la ascensión se enrolla sobre su cabrestante el cable secundario, devolviendo así a bordo el tren remolcador y la cesta y solo cuando el observador ha descendido es cuando se recoge el tren principal.

Para colocar un tren de cometas en el aire se opera de la siguiente forma: se comienza por lanzar una primera cometa, llamada *cometa de cabeza* o *cometa piloto*; es la maniobra más delicada para ejecutar a bordo de un navío, donde no se dispone de mucho espacio, pero algunos procedimientos y ciertos golpes de mano que serían muy largos de describir, permiten a un equipo entrenado elevarla fácilmente (fig. 15). Cuando la cometa piloto llega a buena altura se colocan sucesivamente sobre el cable de retención por medio de anillas que pueden deslizarse sobre él, las otras cometas de

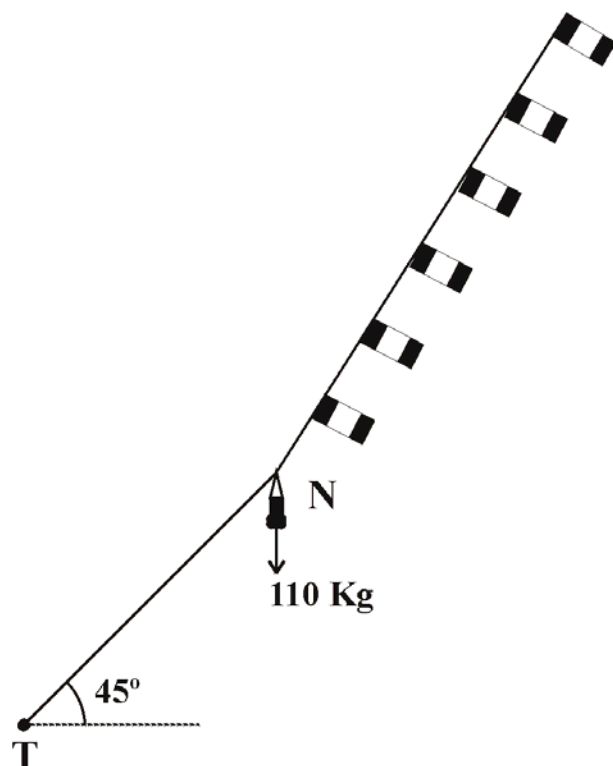


Fig. 14

enganche, que se enfilan en el viento remontando el cable ya extendido por la cometa piloto y van a colocarse ellas mismas en el lugar que deben ocupar en el tren. (Fig. 17).

Completado el tren principal se suelta el cable principal a la longitud deseada y se dispone el tren remolcador como hemos explicado antes.

Cuando el lanzamiento ha terminado y la cesta llega a lo alto del cable, el conjunto ofrece el aspecto de la figura 14. Los cables de retención presentan un ángulo en el punto N, en donde se encuentra la cesta suspendida, por efecto de la carga evaluada en 110 Kg que existe en ese punto.

Para que la ascensión se realice en buenas condiciones es necesario que el ángulo que dibuja la línea cesta - cabrestante, (TN) con el horizonte, no descienda por debajo de los 45°. Según la fuerza del viento efectivo, será necesario colocar mas o menos cometas en tren, pero no conviene sobrepasar las 12 cometas; tal tren constituye un conjunto difícil de maniobrar y habrá que esforzarse siempre en no sobrepasar las 8 cometas. También a menos que sea imposible, será preferible siempre navegar en unas condiciones tales que se disponga al menos de un viento de 10 m

Los cables empleados son cables de acero; el cable principal tiene 5 mm de diámetro. Resiste 1500 Kg de tracción. El cable secundario mide 3 mm de diámetro. Los dos cables unidos pesan 13,5 Kg cada 500 m. Son enrollados cuidadosamente en un cabrestante que se manobra ya sea a brazo (fig. 16) o mecánicamente, aunque es preferible de esta última forma.

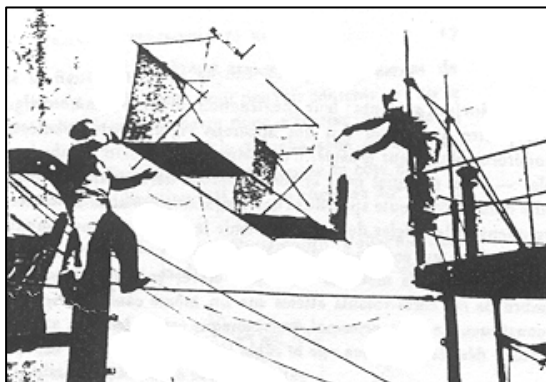


Fig. 15

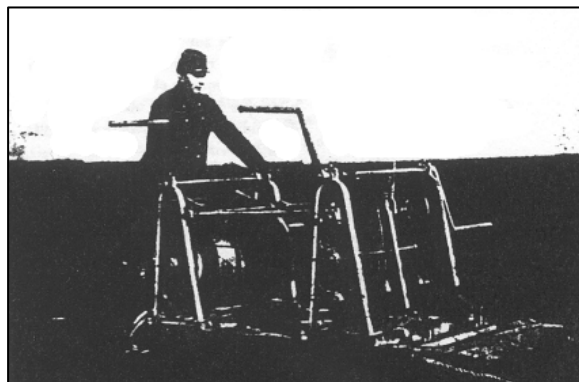


Fig. 16

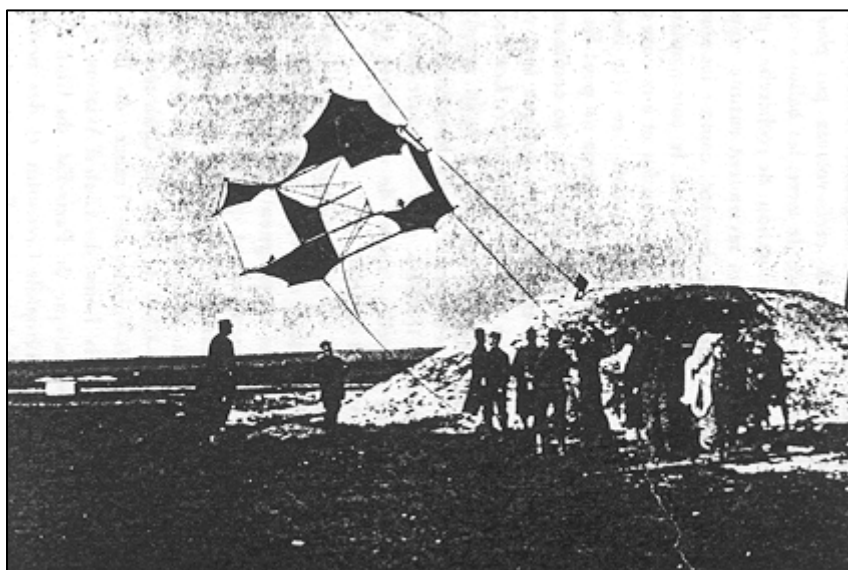


Fig. 17

En el **Edgar- Quinet**, se hacía uso de tornos eléctricos. Los cables deben ser ligeramente engrasados y en el desenrollado como al contrario hay que evitar con el mayor cuidado que se doblen, pues un cable metálico una vez que ha sido doblado no ofrece ninguna garantía de solidez y rompe bajo un esfuerzo bastante inferior a su resistencia normal.

Para las ascensiones marítimas que hemos examinado, una longitud de cable de 500 a 600 m es suficiente.

No parece necesario en efecto analizar las ascensiones de 300 o 400 m. El horizonte sobre el mar raramente esta tan claro que la observación pueda realizarse útilmente hasta los 50 o 70 Km, cifras correspondientes a las altitudes de 300 y 400 m.

La cesta, simple canasta de mimbre, suspendida por un sistema de cables con trole, que rueda sobre el cable principal, que se une telefónicamente al puente del navío mediante un conductor eléctrico dentro del cable secundario, completa el material de ascenso para trenes de cometas tal como son en la actualidad y como los que han sido experimentados con éxito y como los que pueden ser empleados en la vigilancia de los mares.

Nos queda por examinar como conviene prever la utilización de ese material.

Hemos establecido que se puede emplear en ciertas condiciones, incluso por navíos de velocidad lenta; es posible admitir la adopción del sistema en los navíos mercantes; mientras tanto, desde el punto de vista del lanzamiento de la cometa piloto, deberían realizarse algunos ensayos previos sobre el lugar desde el que se dispondrá sobre el puente de un navío mercante siendo éste excesivamente reducido. Sin embargo, diversas soluciones podrían proponerse, por ejemplo el lanzamiento con la ayuda de un bote que llevaría la cometa piloto a alguna distancia del vapor, para desenrollar una cierta longitud de cable como en tierra; entonces sería suficiente orientar la cometa, en el bote, cara al viento para obtener inmediatamente su vuelo. No parece pues a priori que haya dificultades insalvables para la aplicación del sistema a bordo de los navíos mercantes.

Las mismas observaciones se aplican a los navíos de guerra de pequeñas dimensiones, tales como torpederos, bou⁵, guarda costas, etc. y se ven inmediatamente la importancia de los servicios que prestarían a estas naves patrulleras.

La instalación de tal observatorio aéreo, verdadero periscopio de gran alcance, que permitiría una vigilancia activa sobre el mar en grandes extensiones y que completaría

⁵ Bou: vapor destinado junto con otro al arrastre de una red de fondo

los sistemas ya empleados, redes (trampas, frenos, se esta refiriendo a las que se colocan en tiempos de guerra en las entradas de puertos), etc. Dos o tres navíos de éste género, provistos de trenes de cometas escoltando un convoy de vapores mercantes aseguraría eficazmente la protección. O aún mas, se puede suponer que una flotilla de patrulleras, vigilando las rutas comerciales más frecuentadas para garantizar la seguridad.

Por último, sobre grandes navíos de guerra marchando a 20 o 30 nudos los trenes de cometas rendirían tales servicios que sería inconcebible que no se empleasen. No parece dudoso que por ejemplo, que si el 31 de mayo durante la batalla de **Jutland**, la flota inglesa había sido dotada de trenes de cometas para informarse en todo momento sobre los movimientos de los navíos alemanes, en el curso del combate fuese esto lo que llevara al desastre completo a la flota alemana.

Que se destaque bien, en efecto, los dirigibles y los hidroaviones no pueden sustituir a los trenes de cometas al igual que los aviones no sustituyen a los globos cautivos en el ejército de tierra.

El papel de los primeros es explorar, buscar a gran distancia: van a observar a lo lejos y regresan a continuación para aportar los resultados de su misión, pero no pueden como los segundos estar en contacto telefónico permanente con el comandante de abordó, reglar el tiro de artillería e informar, a medida que se producen, sobre los movimientos del enemigo. Este papel incumbe a los trenes de cometas y ningún otro sistema puede suplirles a bordo; en un combate naval son los ojos del comandante.

¿Qué costaría pues probarlo?. Nada, puesto que hay tanto materiales como personal. Solo hay que embarcarlos. Los trenes de cometas militares casi no se emplean en el frente, ya hemos dicho antes porqué; se puede considerar que están disponibles. En cuanto al personal, se buscará para constituir varios equipos o para instruir a los nuevos mediante voluntarios que lo deseen entre los cometistas del frente.

Insistimos especialmente sobre este último punto, pues se encuentran entre las compañías de aerosteros⁶ del frente una cantidad de cometistas militares expertos que se lamentan de inactividad mientras se les deja en tierra y que solo desearían ser empleados por la marina; sabemos que muchos lo desean. Sobre todo aquellos que formaban parte antes de la guerra de la Ligue Francaise du Cerf-Volant, de Nord-Aviation, de Aigle-Club de Lille, du Club cerf-voliste de Paris, de L'union des Cerfs-Volistes de France, du Drago-Club Fertois, De Drago-Club de la Loire, du Club d'Aviation de Valenciennes, du Groupe Aéronautique de París-Est, du Club de Cerf Volant de la Marine, de L'Aérophile Crensotin y de numerosas secciones cometistas de

⁶ Soldado del Servicio de Aerostación Militar

Éclaireurs de Francia y otras sociedades deportivas que se entrenan desde hace bastante tiempo en las maniobras de elevación de cometas y que en la víspera de la guerra, el 30 y el 31 de mayo y el 1 de junio de 1913, tuvieron en **Boulogne -sur-Mer** el primer Congreso cometista internacional, bajo la dirección del lugarteniente coronel **Paul Renard**, del capitán **Saconney**, del comandante **Dollfus**, del senador **Reymond**, del capitán **Comte**, de **M.M. Capazza**, **R. Aubry**, **E. Wenz**, etc.

Estos grupos activos de los que sus miembros están actualmente en su mayoría movilizados en los servicios aeronáuticos, solo demandan ser empleados para el mejor bien de la Patria, constituyen una cantera inagotable de instructores, operarios, observadores, para garantizar eficazmente, en el mínimo plazo la vigilancia de los mares y la caza sistemática de submarinos.