

Activités ballons haute altitude

Bonjour aux fans de ballons stratosphériques,



Ballon hélium avec son parachute

Avant de réaliser votre projet vous devez vous faire aider, car un lâcher de ballon hélium (ou solaire) ne peut pas se faire sans respecter des règles de sécurité en usage dans l'aéronautique. Nous avons accumulé 20 années d'expériences depuis 1995 avec des radioamateurs et avec les écoles, tout ce travail est à votre disposition pour mener à bien votre projet.

Il est souhaitable de constituer votre groupe, car les tâches sont complexes et ne consistent pas seulement à gonfler une enveloppe et envoyer une charge dans l'espace.

Plusieurs cas se présentent à vous :

--- vous êtes seul ou vous avez constitué un groupe pour réaliser votre projet. C'est peut-être déjà fait sous forme d'une association, ce qui est préférable mais pas obligatoire.

--- vous êtes lycéen ou étudiant et vous faites le projet avec un enseignant.

--- il y a un radioamateur dans votre groupe ou vous connaissez un radioamateur.

--- vous êtes un radioamateur seul ou dans un groupe.

--- tous les membres du groupe sont des radioamateurs, dans un radio-club ou non.

--- autre cas de figure

Ce qu'il faut absolument savoir avant d'envisager un projet :

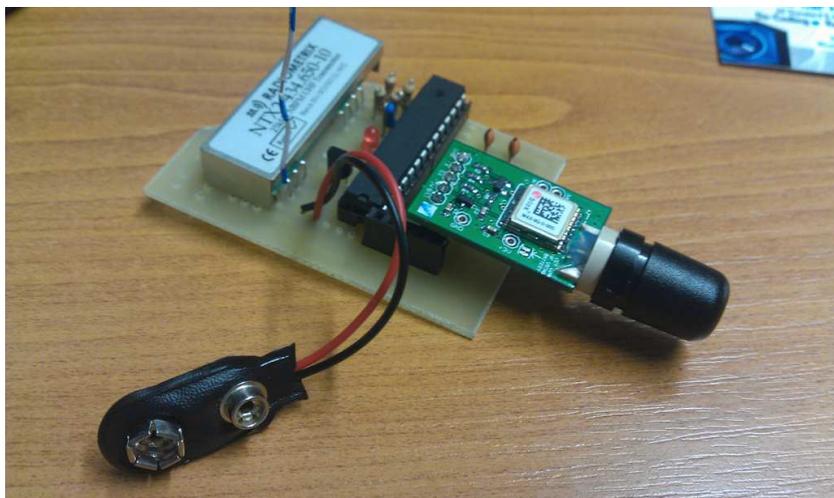
La déclaration du vol :

Un lâcher de ballon hélium (ou solaire) doit être déclaré à l' Aviation Civile,



c'est tout à fait normal de signaler la présence d'un ballon aux autres utilisateurs de l'espace aérien. Non seulement c'est une tradition, mais c'est une obligation légale. Vous aurez besoin de conseils pour ne pas aboutir à un refus définitif.

Il est exclus de lâcher votre ballon sans le déclarer et sans prévenir l'ensemble des radioamateurs, si votre projet est classé dans la catégorie des ballons légers inférieurs à 4 kg. S'il utilise un émetteur pour sa localisation dans l'espace et sur la Terre pour sa récupération.

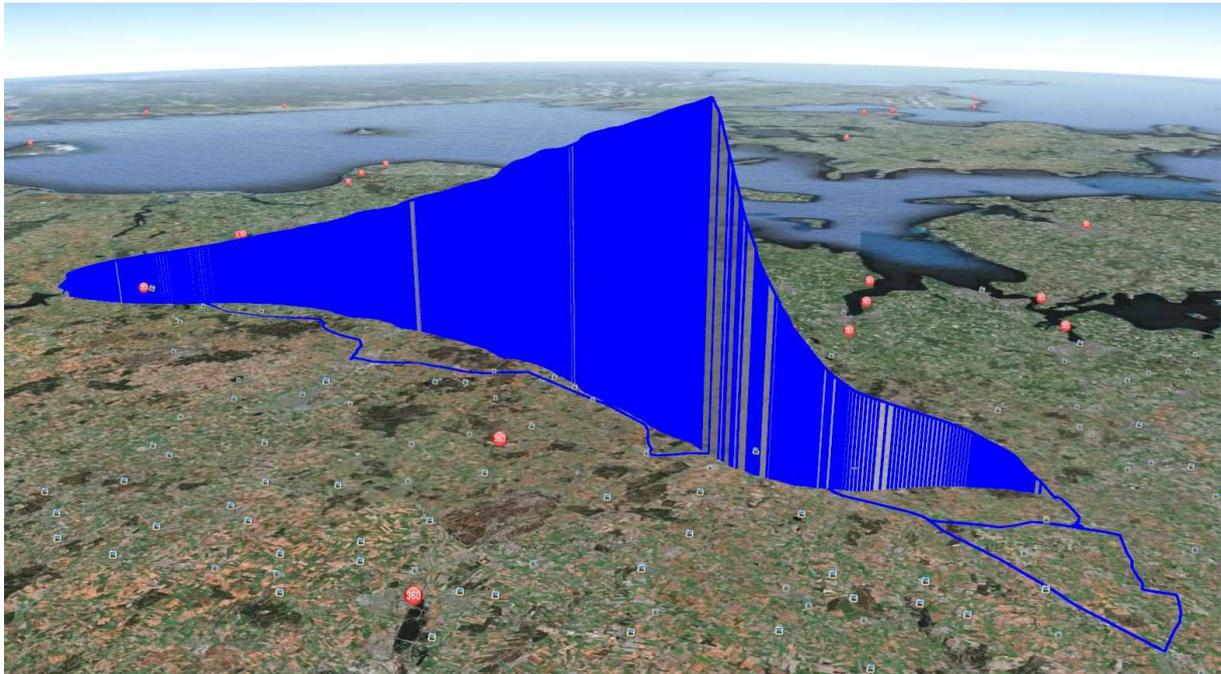


Ensemble complet émetteur et GPS.

Les radioamateurs peuvent participer au suivi de la trajectoire en vol et à la récupération de votre matériel, c'est un énorme avantage pour le succès de votre projet.



Récupération facile dans un champ du ballon F5



Trajectoire en 3D avec les données GPS

Les règles :

Si vous ne tenez pas compte d'un certain nombre de règles et d'un cahier des charges déposé à l'aviation civile vous prenez de très gros risques. Lâcher un ballon dans l'atmosphère n'est pas une chose banale ou anodine. Il faut prendre un certain nombre de précautions à la construction avec le choix des matériaux, la masse, les formes, le contenu et les expériences embarquées.



Réalisation d'une boîte en polystyrène extrudé.

Ces renseignements sont disponibles dans un cahier des charges qu'il est sage de respecter pour des raisons de sécurité et surtout pour ne pas mettre en péril l'ensemble des activités de tous les amateurs qui font eux aussi des projets de ballons.

Nous pouvons vous guider dans votre démarche avec votre école, votre association, votre groupe et votre radio-club... pour ne pas faire de grosses bêtises de débutant. Rassurez vous, on a tous été débutant un jour, et les bêtises on connaît !

L'assurance :

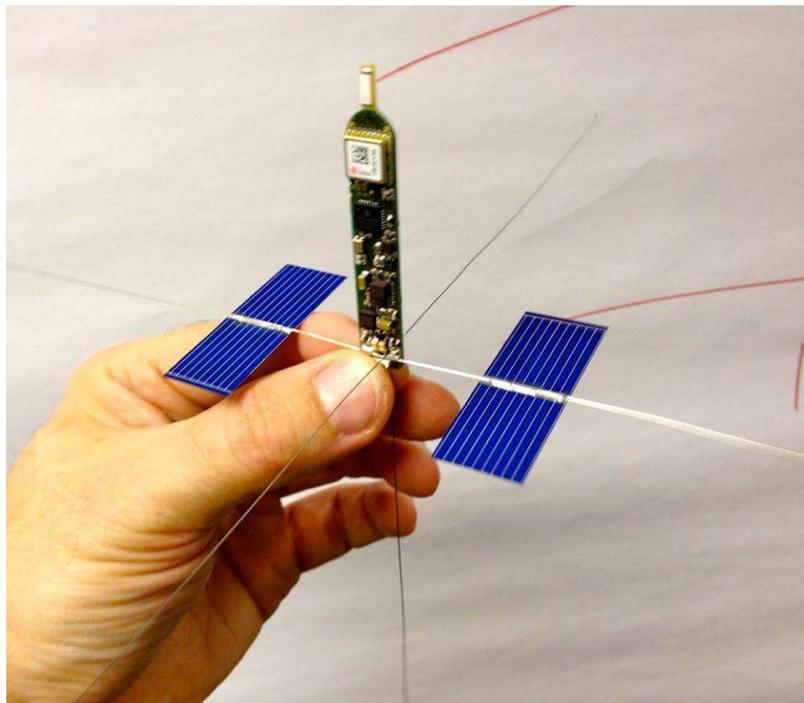
Il était question de prise de risque, effectivement le risque zéro n'existe pas ! Il faut le savoir. C'est pourquoi, il vous faut mettre toutes les chances de votre côté et respecter les procédures utilisées dans les activités ballons depuis des années sans problème particulier.

On vient d'évoquer la déclaration à l'aviation civile, les règles et le respect d'un cahier des charges librement consenti. Une assurance spécifique peut être prise pour un vol d'un jour ou pour une période déterminée, par exemple une année. Là aussi, vous aurez besoin de conseils car il n'y a pas beaucoup de solutions dans ce domaine et depuis des années les choses sont bien définies. Certains diront que le trafic aviation représente un danger, mais il y a des milliers de vols de radiosondes météo et de ballons stratosphériques toutes les semaines et l'espace est immense.



747

La miniaturisation des charges utiles est préférable et c'est possible avec l'apparition de composants de plus en plus légers. Certaines charges ont des masses inférieures à 100 grammes et le maximum possible est de 2,5 kg dans la catégorie des petits ballons légers inférieur à 4 kg (tout compris avec l'hélium) qui est la seule envisageable pour votre projet.



Pico ballon avec panneaux solaires

La conception d'une nacelle est donc très importante, avec sa masse totale et son contenu. Le cahier des charges est une aide à la réalisation sans problème. Évitez d'emblée les boîtes énormes avec rien à l'intérieur qu'une petite carte électronique et une pile.



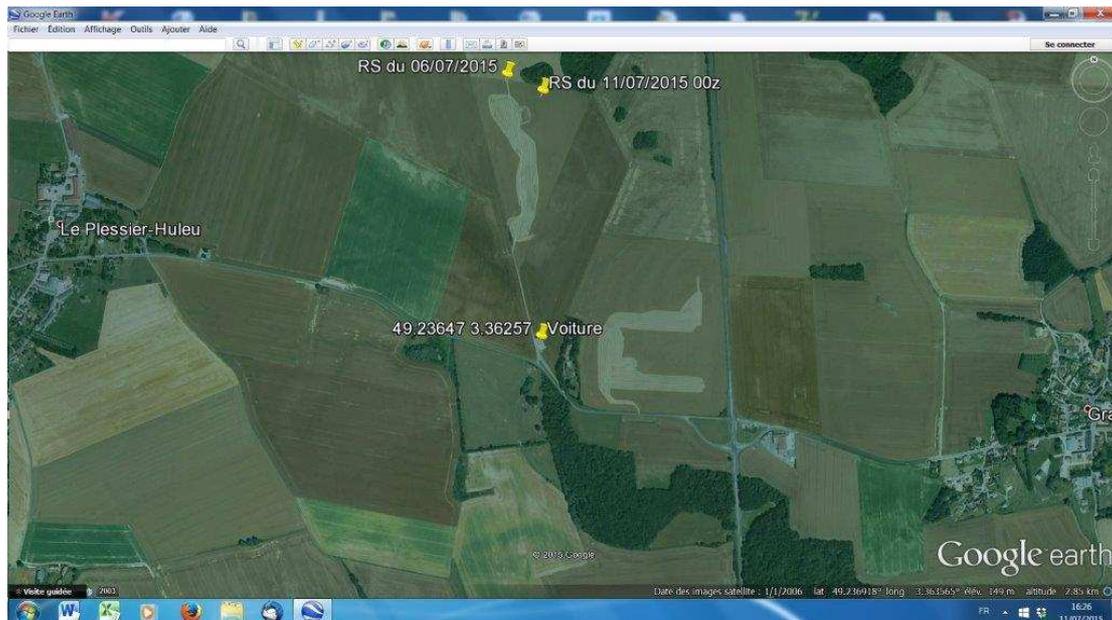
Nacelles radio et école assemblées

Le principal risque est la chute dans un endroit peu adapté à ce genre d'atterrissage comme les lignes à haute tension, les lignes de distribution aérienne, les voies ferrées avec les caténaires.



400000 volts !

Il y a beaucoup d'espace comme les champs, mais c'est bien connu, votre ballon se posera à côté, dans un arbre, sur un ruisseau, une toiture ou sur une route... Mais les statistiques sont favorables à 70% aux champs, rassurez vous !



Localisation des points de chute avec Google earth.

Un certain nombre de recommandations qui sont indiquées dans le cahier des charges évitent en partie les risques de ce genre, en influant sur la trajectoire avant ou pendant le vol :

--- vitesse de montée autour de 5 mètres par seconde recommandée en cas de vol avec éclatement appelé « burst » dans le jargon.



Éclatement d'une enveloppe (ne jamais dire explosion).

--- vitesse de descente autour de 5 mètres par seconde recommandée avec parachute adapté à la charge.



Magnifique parachute militaire recyclé.

--- usage de ficelles qui se coupent avant les 23 kg de rupture ou 230 N (ficelle de maçon).

--- usage d'antennes externes isolées en excluant les rubans métalliques des mètres rubans.



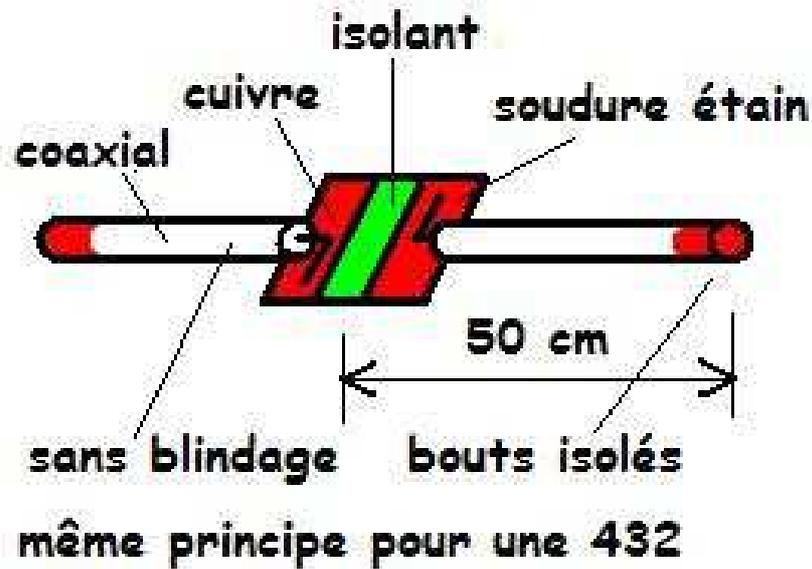
Contact de l'antenne avec une ligne électrique.

--- prévoir le minimum de masse et de dimensions réduites.

--- pas d'objets métalliques à bord, ni d'animaux, ni de pyrotechnique.

Voir cahier des charges auprès de l'aviation civile de votre région.

ANTENNE 144 BALLON



Solution pour une antenne isolée.

Objectifs du « vecteur ballon » :

Le ballon que vous allez utiliser est du type gonflé à l'hélium (ou solaire). Exclure l'emploi de l'hydrogène qui est un gaz trop dangereux pour les amateurs. Vous aurez dans ce cas un refus en retour de votre déclaration à l'aviation civile. Les vols des deux types de ballon sont identiques au point de vue de l'altitude atteinte mais le ballon solaire va décoller plus lentement par suite de son volume au décollage.



Ballon solaire AMSAT-F8KGL-ASTRORADIO

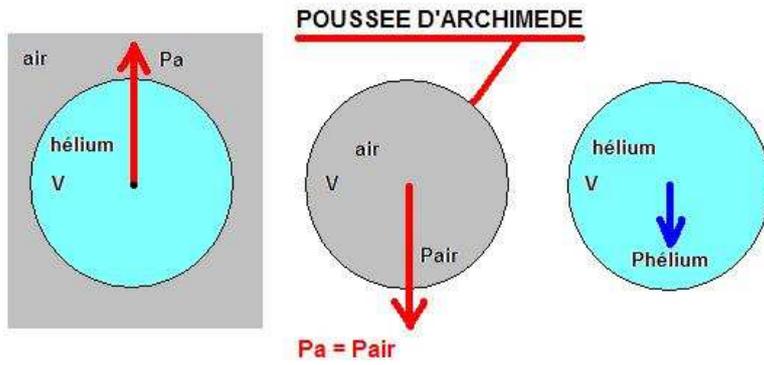
Par contre le ballon hélium prendra un volume supérieur au fur et à mesure de la montée avec un éclatement ou « burst » aux environs de 8 à 9 mètres de diamètre pour un modèle de 1200 grammes.

Le choix d'une enveloppe de 1200 grammes correspond bien aux ballons de 4 kg. Mais ce n'est pas une obligation, si le poids de votre charge est nettement inférieur. Les plus petites enveloppes utilisées par les amateurs sont des baudruches d'un diamètre 90 cm (36 pouces) ou même des ballons de fête en mylar pour les « pico-ballons ».

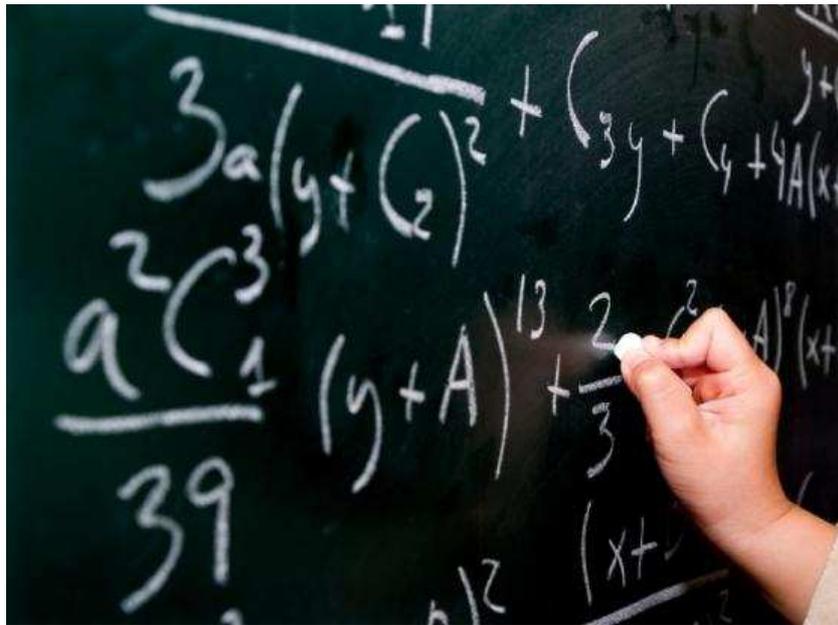


Enveloppe pour pico-ballon Mylar

Il faut s'intéresser plus à la nacelle (charge utile) avec ses expériences « pédagogiques » et ne pas s'occuper seulement du ballon pour lui-même. Il y a le véhicule porteur et sa charge utile. A moins de faire des calculs spécifiques sur la physique du ballon avec la poussée d'Archimède par exemple.



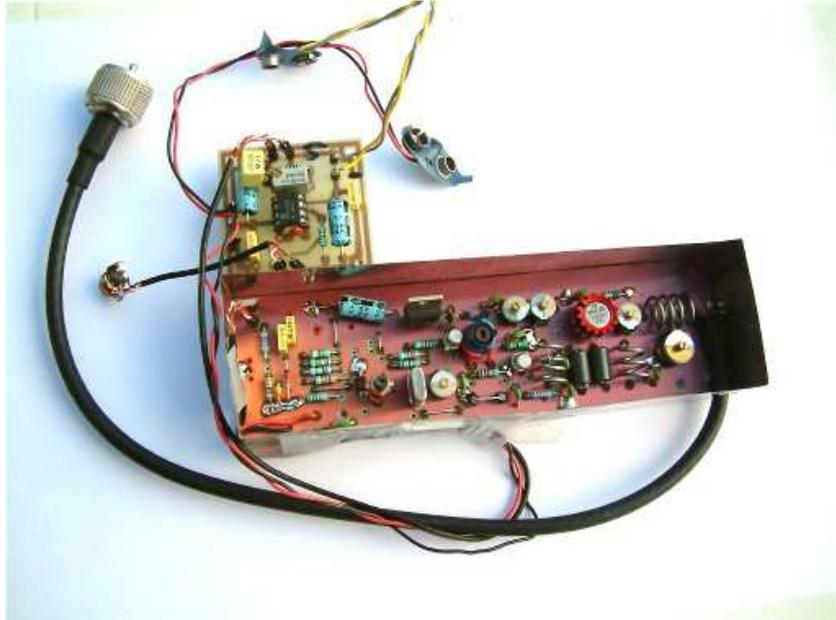
Hummm !



Ça se complique !

Une fois ces calculs bien compris, on doit s'attacher aux expériences de météo, de physique, de transmissions radio (licence de radioamateur obligatoire dans ce cas).

Voir pour le choix des émetteurs et des fréquences : VHF 144.650 et UHF 434.xxx MHz.

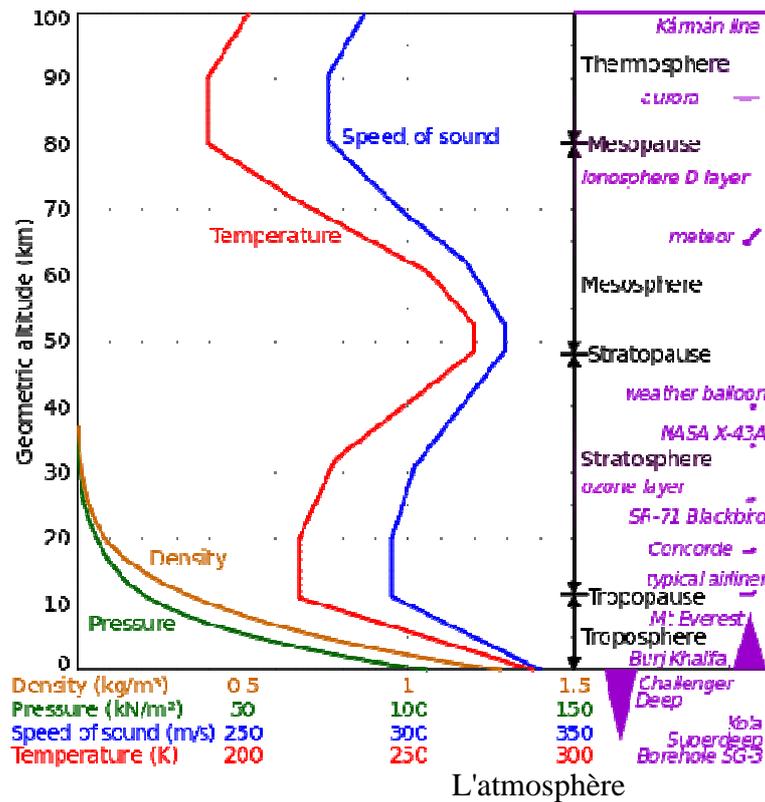


Réalisation d'un émetteur à quartz 144.650

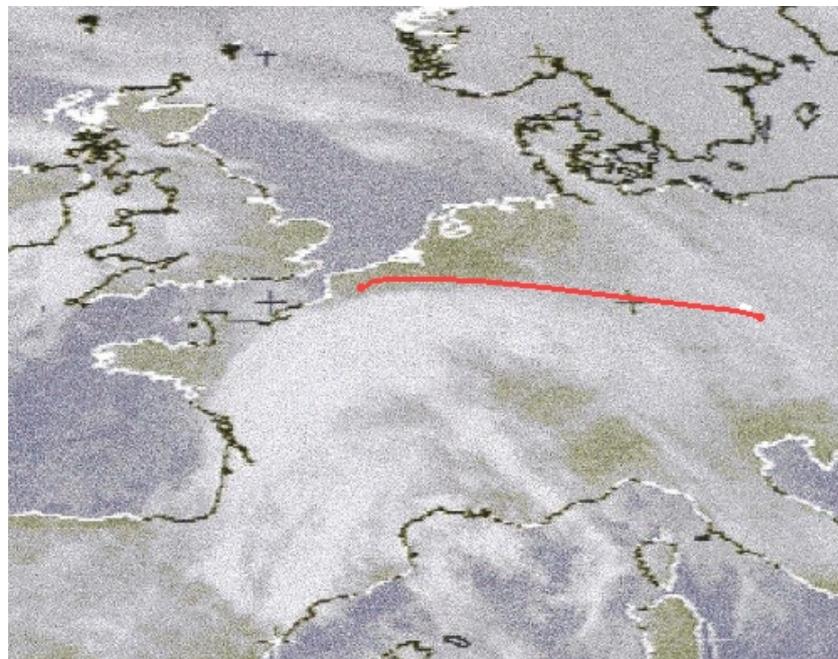


Technologie actuelle : assemblage de modules

Le ballon ce n'est qu'un moyen ou support qui va servir à transporter la charge utile limitée à 2,5 kg à une altitude de 30 à 35 km. Parfois plus au-delà de 40 km dans certains cas ! Il y a des records à battre ! D'où l'appellation de « ballons stratosphériques ».

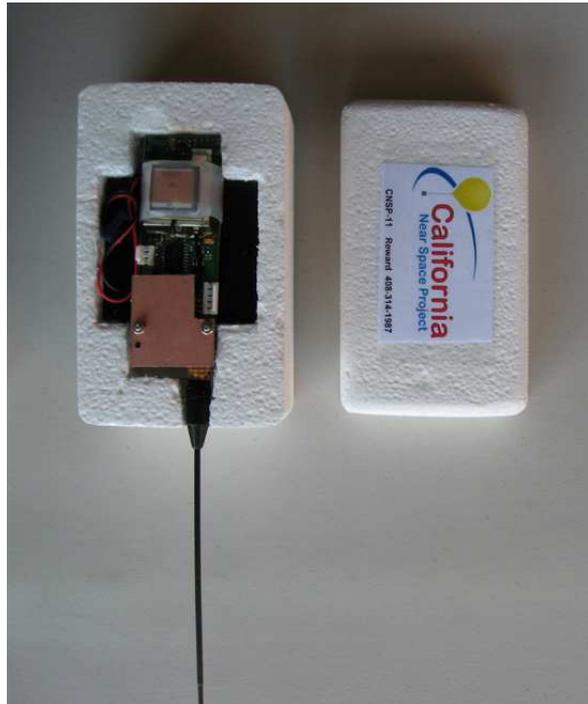


La distance parcourue est parfois très importante jusqu'à 800 km mais nous savons comment on peut limiter le trajet à quelques dizaines de kilomètres et réduire l'altitude à volonté.



Le ballon a été pris dans un Courant Jet !

Ce serait dommage d'annuler un vol, pour une question de trajectoire. C'est le concept que nous avons mis au point pendant toutes ces années de théorie et de pratique. Il y a aussi des vols de longue durée, avec par exemple des vols transatlantiques dans le sens Ouest vers Est puisque les vents sur la Planète vont dans ce sens ! USA vers Europe ou Quebec vers Europe.



K6RPT-12 lâché en Californie

La nacelle peut servir aux expérimentations des radioamateurs, mesures sur les ondes, la propagation des ondes, servir de relais en haute altitude... Éléments embarqués : émetteur, récepteur, relais, transpondeur, balise, télévision d'amateur ATV en direct, SSTV, SSDV, RTTY, GPS et APRS, modes numériques... Ce sont des modes autorisés pour les radioamateurs et la licence est indispensable ainsi qu'un indicatif. Se rapprocher d'un club de radioamateurs (radioclub) qui s'occupe des activités ballons.

The screenshot shows the UI-View V2.32 software interface. The main window displays a map of Great Britain with a station list window overlaid. The station list contains the following data:

Callsign	Symbol	Latitude	Longitude	Km	Bearing	Last Heard*
G4KUF-6*	Car	51.42.07N	000.25.82W			Feb 18 21:56
F1NWC-2*	Digi	50.10.92N	003.13.54E			Feb 18 21:55
P11APR*	No. Digi	51.34.08N	004.46.90E			Feb 18 21:55
+F6BUA-5*	Grid squ.	50.21.69N	003.30.50E			Feb 18 21:55
FA1BPG	Digi	49.04.01N	001.01.78W			Feb 18 21:53
+ON1HH*	Icp/lp	51.12.08N	004.26.66E			Feb 18 21:53
PE1SAY-2*	(N) Digi	51.35.46N	005.19.20E			Feb 18 21:53
+ON4BDW*	WX Station	51.12.47N	003.00.06E			Feb 18 21:53
+F6EQZ*	HF Gateway	49.14.21N	003.59.58E			Feb 18 21:52
+G8KRT-2*	WX Station	50.47.49N	003.12.94W			Feb 18 21:52
+F1FSU	Yagi	49.06.06N	001.05.12W			Feb 18 21:50
G0TRT-7*	Car	50.42.12N	001.17.46W			Feb 18 21:50
PE2ETE-2*	(N) Digi	53.00.68N	005.41.58E			Feb 18 21:49
+ON4AUM*	Home	51.01.55N	004.29.03E			Feb 18 21:48
DG4JA*	Digi	50.07.58N	007.00.81E			Feb 18 21:48

The bottom right corner of the screenshot shows a terminal window with the following APRS reception data:

```

21:56:31R
G1BQ>DQ,G7BWP*,F1FSU*,TRACE5-3,WIDE7-7 <UI C
Len=50>:
=5142.02N/00055.00WKCathy - Chinnor, Oxon
(UI032N)
21:56:48R G8LWV>APRS,G4KUF*,WIDE7-1,TRACE7-7
<UI C Len=80>:
=5121.39N/00046.95W-Dave at Sandhurst e.mail:
d.sweetland@btinternet.com (UI023)
21:56:55R G7WVI>CQ,M1ABD*,F1FSU*,TRACE7-5 <UI
C Len=57>:

```

Réception APRS avec UI-VIEW

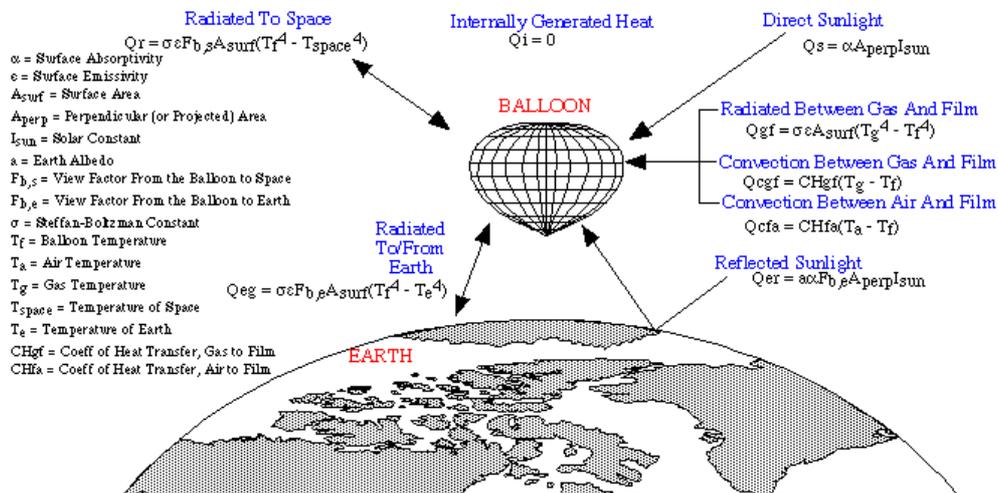
La nacelle peut servir à la mesure des phénomènes atmosphériques pour des expériences scientifiques avec possibilités de les mettre en œuvre dans les écoles avec une collaboration élèves + enseignants + amateurs ou radioamateurs.

BALLOON IS A THERMAL VEHICLE

ENERGY BALANCE

$$Q_{\text{Sun}} + Q_{\text{Reflected}} + Q_{\text{Internal}} + Q_{\text{Convection}} + Q_{\text{Convection}} = Q_{\text{Radiated}} + Q_{\text{Radiated}} + Q_{\text{Radiated}}$$

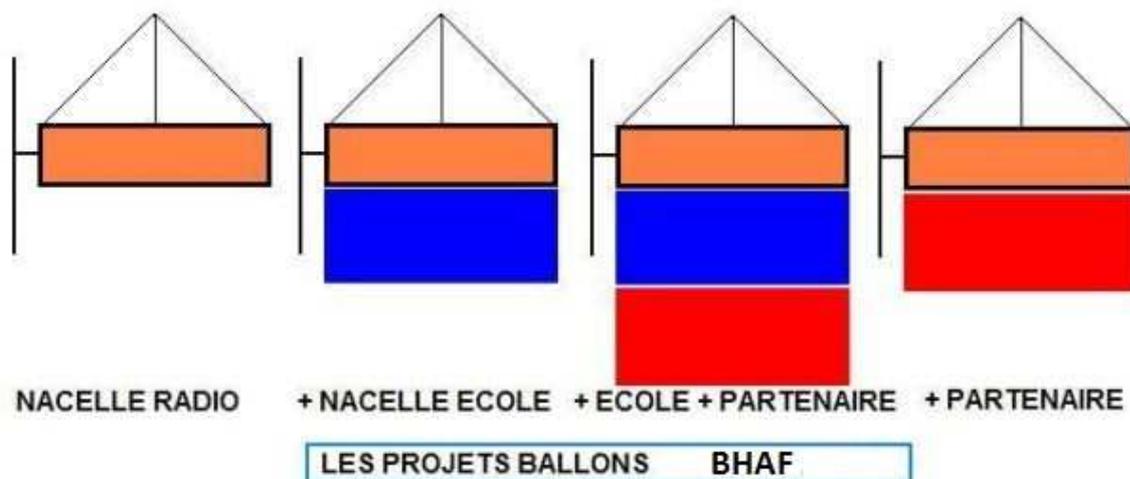
Sunlight Energy Gas to Film Air to Film to Earth to Space Gas to Film



Paramètres physiques

Les nacelles construites par les écoles, ou collèges ou lycées et par les radioamateurs sont réunies en une seule nacelle expérimentale à laquelle on peut encore adjoindre une nacelle spéciale d'un partenaire par exemple une nacelle télévision pour récupérer des vidéos sur les expériences ou le vol. La structure est la suivante :

nacelle radio + nacelle école + nacelle vidéo.



La licence et la réglementation des radiocommunications mentionnent que les projets doivent être basés sur l'instruction individuelle et non lucratifs. Les projets publicitaires seront exclus de nos activités amateurs pour ces raisons.

Cas de figure possibles rencontrés dans les activités ballons:

--- écoles + enseignants = ballons écoles. Voir dans ce cas l'association Planète- Sciences et les projets UBPE (un ballon pour l'école avec le CNES).

--- écoles + enseignants + radioamateurs = ballons écoles avec Planète-Sciences. Les radioamateurs s'occupent de la localisation par GPS et de la récupération des nacelles mais ne sont pas inclus dans le projet « pédagogique » proprement dit, ni dans la déclaration aviation civile. Dans certains cas, ils interviennent dans le projet et font des expérimentations au niveau des transmissions par suite d'un accord avec Planète-Sciences.

--- écoles + enseignants + radioamateurs = ballon haute altitude avec les radioamateurs. Les radioamateurs s'occupent de l'émetteur à bord et de la réception au sol, et peuvent intervenir dans le projet avec les élèves et les enseignants. Ce n'est plus un projet Planète-Sciences et déclaré comme tel à l'aviation civile, mais déclaré par les radioamateurs.

--- radioamateurs uniquement. Il n'y a pas de participation d'école, ce qui ne veut pas dire que des jeunes ou des groupes enseignants ne peuvent pas participer aux projets.

Nota1 : des enseignants ou des jeunes ou des élèves sont parfois des radioamateurs licenciés.

Nota2 : il n'y a aucune concurrence avec Planète-Sciences qui a ses propres méthodes et ses objectifs spécifiques. Plusieurs associations peuvent exister indépendamment, par application de la Loi 1901, mais il y a en commun pour toutes les associations le soucis de préserver l'activité ballons et donc d'appliquer à la lettre des règles de sécurité bien définies à l'avance dans des documents déposés à l'aviation civile: le cahier des charges.



Une seule association de radioamateurs n'a pas à imposer un monopole des activités ballons, mais il serait souhaitable que les différentes associations fassent des échanges et restent en

relation pour suivre les activités ballons stratosphériques au plan national, vis à vis des administrations de tutelles.

Impératifs :

- respect du cahier des charges avec des recommandations dans le cas des radioamateurs.
- déclaration à l'aviation civile (nous pouvons aider à l'établir).
- assurance spéciale adaptée aux ballons, lieu de lâcher privé.
- respect des règles pour pouvoir émettre dans l'atmosphère avec la radio et/ou la télévision ATV sur des fréquences spécifiques ballons.

Qui est concerné :

- les amateurs.
- les radioamateurs et les radio clubs de radioamateurs.
- les écoles (ou collèges, lycées, ingénieurs, classes préparatoires ou grandes écoles).
- les partenaires pour des expérimentations météo spécifiques.

Nota : Les prestations ne sont pas payantes, il ne s'agit pas de faire payer car ce n'est pas une activité commerciale lucrative ni publicitaire mais purement associative.

Comment lancer votre projet ballon :

- réunir une équipe motivée, ça commence par deux personnes !
- prendre contact et visiter les sites internet pour prendre connaissance des anciens projets et des documents d'aide à télécharger.
- définir quelle serait la composition de votre charge et le contenu des expérimentations : (validées ou non).
- nacelle radioamateur (par les radioamateurs).
- nacelle école proposée par l'équipe jeunes et enseignants avec ou sans l'aide des radioamateurs.
- nacelle partenaire proposée par un organisme ou une association comme la télévision d'amateur ou autre.

dans tous les cas, contactez le BHAF et indiquez dans quelle condition vous êtes.

Voir plus haut.

- décidez qui est le responsable du projet et se présenter comme interlocuteur principal.
- donner un nom au projet.
- fournir une date ou plusieurs dates pour le jour du lâcher en fonction de la météo.

Partenaire ATV ou SSDV par exemple :

Les nacelles sont un assemblage de boîtes, de même longueur et largeur (par exemple : 30 cm sur 30 cm au maximum).

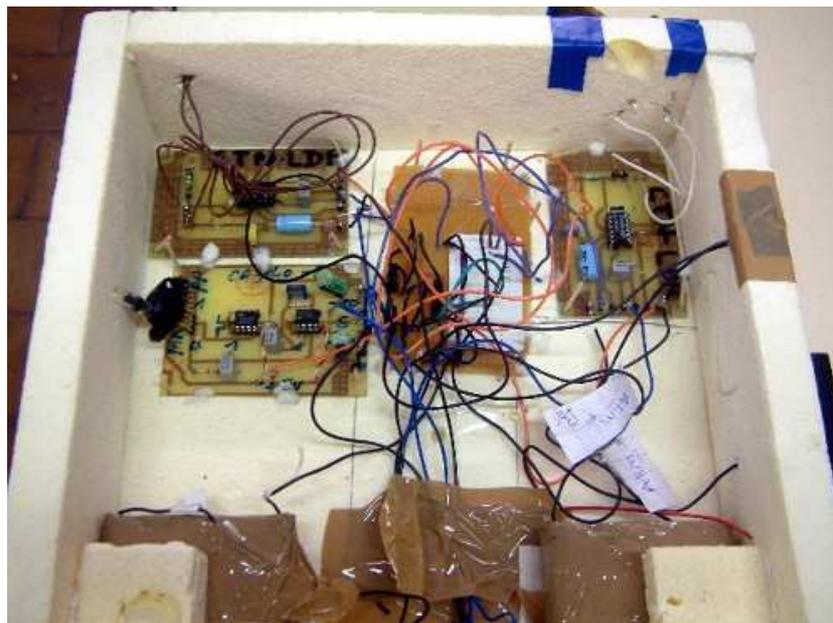
Il y a donc 4 possibilités dans la composition de l'assemblage des boîtes !. La nacelle radioamateur sera présente si il est impératif d'équiper le ballon avec un émetteur radio pour la transmission des données en temps réel et des positions GPS pour situer le ballon dans l'espace à quelques mètres près, suivant la précision du système GPS. Les autres types de localisations ne sont pas précises ou trop onéreuses (GSM+SMS).



nacelle, boîte, ou module radio

La nacelle école est à la charge de l'école. Il existe des possibilités de financement **comme l'atelier scientifique académique**, Il suffit de monter un dossier pédagogique et de le transmettre à l'Académie du lieu un an à l'avance !

Cette nacelle est réalisée entièrement par les jeunes et par les enseignants qui interviennent en fonction de leur programme et de leur référentiel, par **exemple en atelier de technologie ou en TPE ou en TIPE**. Un GPS et des capteurs seront utilisés avec une mise en mémoire des données sur une carte mémoire, ou les données seront envoyées en temps réel vers la boîte des radioamateurs et leur émetteur.



nacelle, boîte ou module école

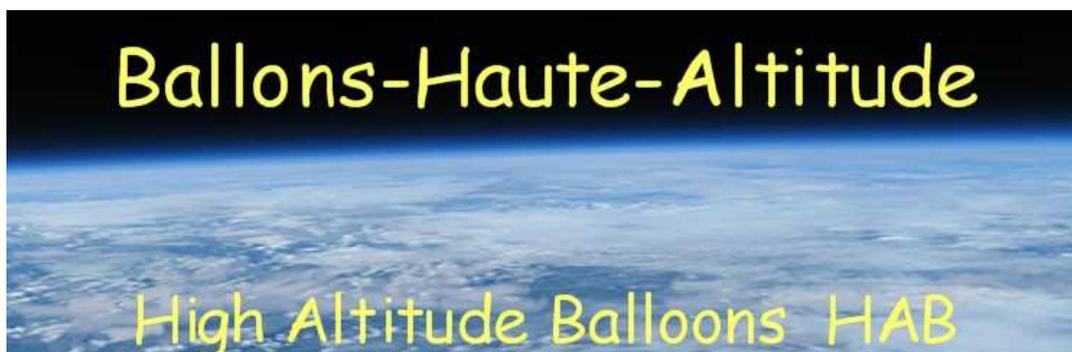
Quand lancer un projet :

--- pour les écoles, les demandes doivent parvenir en juin, juillet, août, pour l'année suivante.

--- pour les autres, pas de date particulière, le délai maximum pour le retour d'une déclaration à l'aviation civile est de 45 jours environ. Il serait envisageable de demander un délai plus court, puisque l'expérimentation n'est pas annuelle.

Le travail à l'arrivée consiste alors dans le cas des projets de type « nacelle école » et/ou « nacelle partenaire » à trouver le radioamateur ou le groupe de radioamateurs ou le radio-club qui pourra faire avancer le projet et sa concrétisation. Il faut tenir compte des distances à parcourir, pour les visites périodiques et l'organisation du lâcher ainsi que la récupération.

BHAF : Ballons Haute Altitude France, contactez nous



f6agv(@)free.fr ou par courrier postal :

BHAF 5 rue du moulin Lianne 62340-GUINES FRANCE

Plusieurs visites des radioamateurs ou des bénévoles (enseignants ou adultes) sont possibles dans le courant d'une année scolaire.

Pour les radioamateurs volontaires qui seraient intéressés pour lancer des ballons dans les règles de l'Art, il suffit de prendre connaissance (et même de participer à son élaboration) du cahier des charges, de remplir un questionnaire et d'être initié dans les procédures de lâchers de ballons stratosphériques et des questions de sécurité en rapport. Me contacter pour toute informations supplémentaires à l'adresse ci-dessus, si vous avez besoin d'aide.

Que faire avec une nacelle lancée dans l'atmosphère :

--- applications radioamateurs : émission, réception, tous modes, balises d'étude de propagation, satellites, relais, transpondeurs, mesures, propagation, ionisation, couches, aurores... que sais-je ? Les idées et les applications ne manquent pas !

--- pour les écoles, la nacelle est un support expérimental idéal et pédagogique pour concrétiser des enseignements théoriques. Prenons comme exemple : la poussée d'Archimède qui n'est pas si facile à comprendre en réalité. Mettre au point une station météorologique de l'école en parallèle au projet ballon et complémentaire.

Une grande partie des programmes de physique, de technologie, de météo, de géographie, de mathématiques sont applicables aux projets ballons.

Les examens et concours comportent de nombreuses questions sur l'atmosphère et la physique des ballons, et même des ballons solaires.

Les méthodes de travail et d'organisation sont appliquées à la réalisation en équipe. Chacun peut donner son avis, grand ou petit, connaisseur ou non.

Les jeunes élèves, les enseignants et les partenaires participent ensemble tout au long du projet. Ils se retrouvent pour le lâcher sur le terrain.

Chaque partie du projet est importante pour la réussite du vol. Une défaillance d'un élément peut tout compromettre ! Une soudure qui lâche sur une pile électrique par exemple et c'est la catastrophe ! Cela oblige les participants à une grande rigueur dans l'exécution et à communiquer avec les autres partenaires du projet comme dans l'aviation ou le spatial.

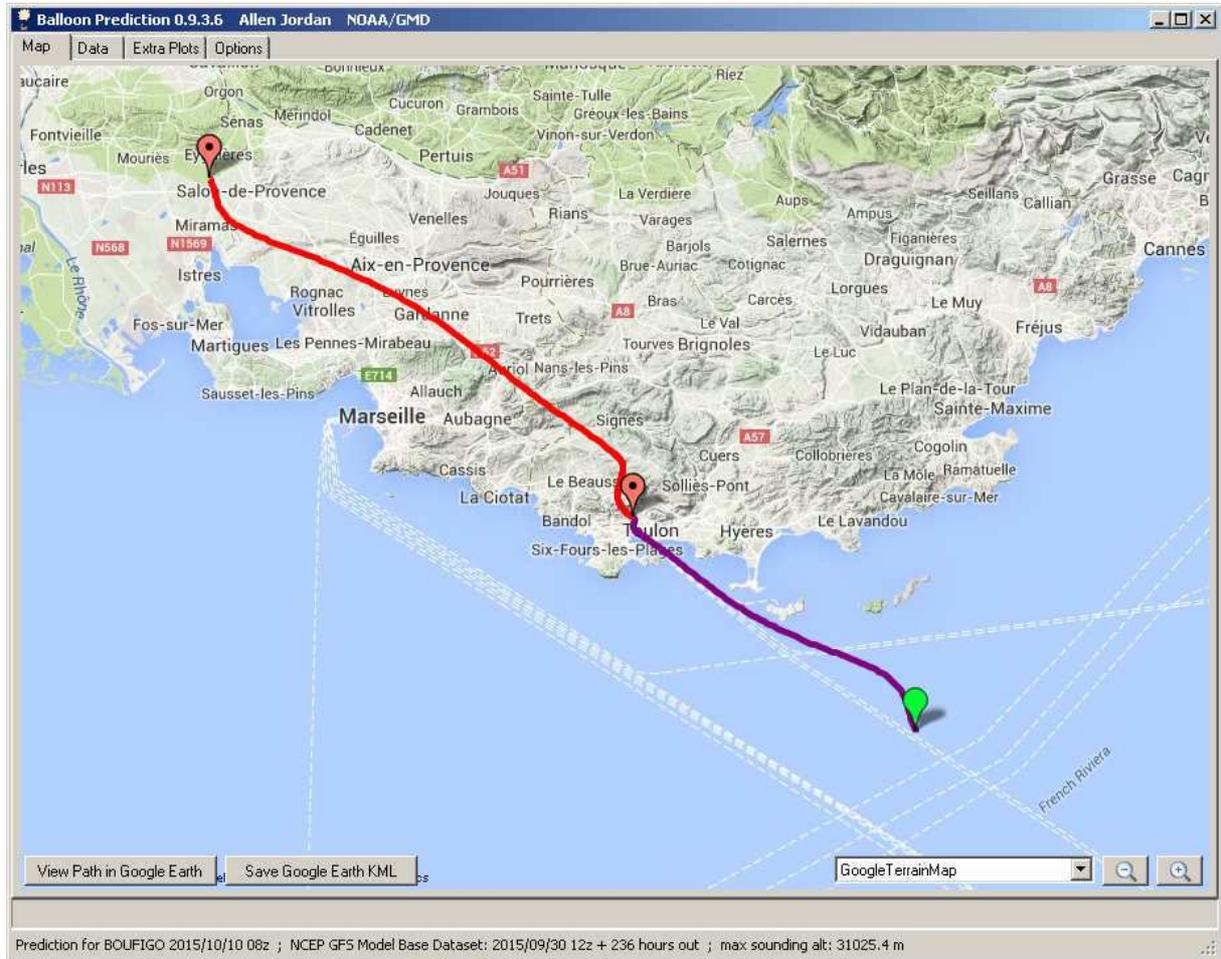
Les contacts entre les participants et les acteurs du projet se font par l'intermédiaire d'internet avec les forums, blogs, sites et aussi par radio d'amateur si c'est possible dans le cas des radio clubs situés dans les écoles. La vidéo conférence est possible et les échanges à distance avec internet....

Le jour du lâcher :

un projet commencé doit être réalisé jusqu'au bout, c'est le jour du lâcher qui doit être organisé par tous les acteurs de l'école ou sur un terrain bien défini qui sera autorisé par le propriétaire. Les lâchers sont de préférence « privés » sinon il s'agit d'un meeting aérien ! Une assurance couvrira tous les risques, il est préférable de faire appel à la même assurance nationale pour tous les projets de ballons. La date du lâcher ainsi que l'horaire de départ du ballon doivent être respectés impérativement et coordonnés au plan national pour éviter les interférences éventuelles dans les fréquences radio ou télévision. Les sites ballons seront tous

avertis pour qu'ils participent à l'expérience, en enregistrant les émissions des données ou en participant aux localisations GPS et à la récupération de la nacelle. Un vol dure 2 à 3 heures en moyenne. Participation au système tracker mondial: me contacter dans ce cas, si nécessaire, pour tout renseignement. Voir le site : tracker.habhub.org

Nous pouvons comme radioamateurs fournir une étude sur la trajectoire probable prise par le ballon, le jour du vol à partir des données météo sur les vents.



prévision de trajectoire : chute en mer ! vol annulé ?



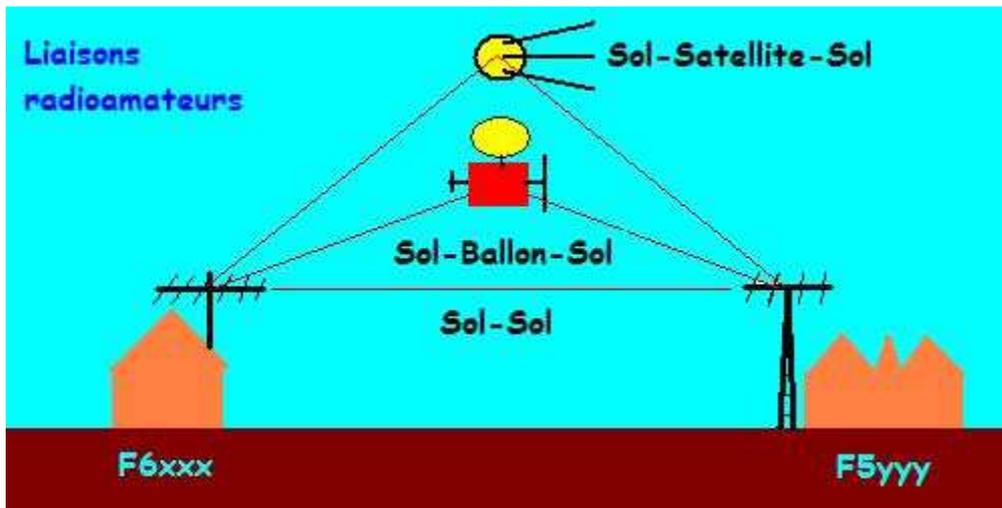
chute dans les champs

C'est un concept, qui devrait encore se développer avec des logiciels de grande précision pour connaître le point de chute en prévision. Sans oublier les techniques de repérage par goniométrie toujours d'actualité sur le terrain. Les radioamateurs savent faire cela, car ils recherchent des radiosondes et des balises type aviation depuis longtemps : les « chasseurs de ballons-sondes ».

Choix des expériences :

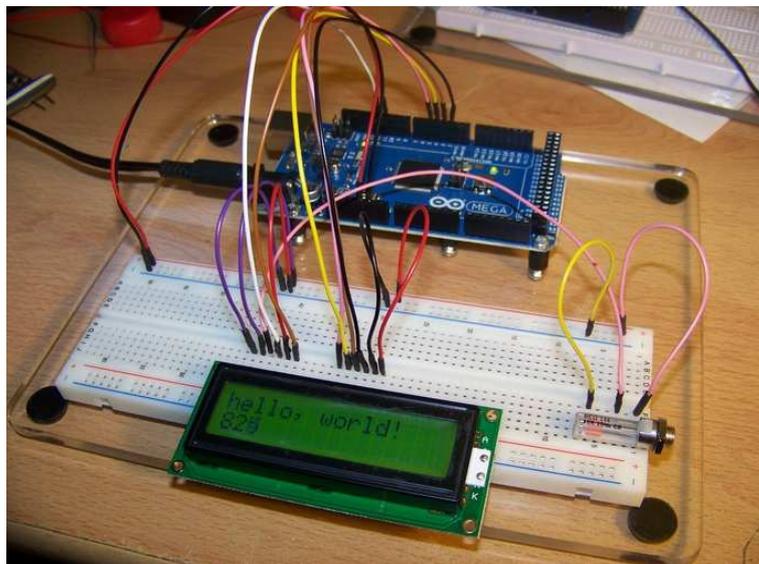
--- dans le cas d'une école, c'est aux jeunes de trouver chaque expérience et de la réaliser de A jusqu'à Z mais avec une aide des enseignants en cas de difficultés majeures comme la fourniture des composants électroniques ou un besoin en supports mathématiques...

--- dans le cas des ballons haute altitude, il y a des milliers d'expériences possibles sachant que les radioamateurs utilisent les ondes électromagnétiques pour communiquer entre eux dans des liaisons sol – sol, sol – atmosphère – sol, sol – relais – sol, sol – satellite – sol, sol – Lune – sol, sol – météorite – sol et aujourd'hui sol – ballon stratosphérique – sol. Mais les combinaisons sont possibles et bien des expérimentations seront à inventer dans ce domaine.



Il est tout à fait vital pour les utilisateurs des ondes radio, de pouvoir faire des mesures dans l'atmosphère ou l'espace où circulent ces ondes radio. Quoi de plus logique !

Il y a là un vaste champ à ouvrir qui relancera si besoin en était, le radioamateurisme à l'heure des communications par Internet. Beaucoup de pays l'ont compris et une avance conséquente a été prise dans les choix technologiques avec les composants modernes. Exemple : la panoplie Arduino ou Raspberry très abordables pour les jeunes.



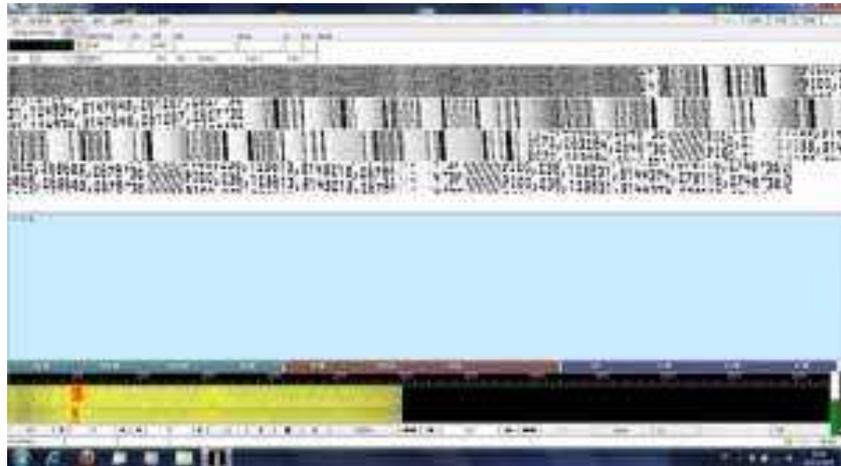
ARDUINO MEGA

Transmission des données vers le sol :

L'émetteur transmet les données (datas) et la position GPS (trames brutes \$GPGGA et APRS). Le système APRS est réservé à l'usage des radioamateurs exclusivement de par la volonté de son inventeur Bob Brunig WB4APR (USA).

La fréquence de l'émetteur est 144,650 MHz par convention et recommandations internationales (IARU). Suite à une proposition il y a une vingtaine d'année.

Mais ensemble, nous pouvons étudier d'autres possibilités, comme les modes numériques à commencer par le RTTY, le PSK, DominoEX, Contestia... et bien d'autres modes.



transmission BALLON en mode HEIL

Et mettre au point des éléments pour micro-satellites amateurs. Nous avons aussi nos pico-ballons amateurs !



satellite amateur

Une voie montante UHF est utilisée dans nos projets, c'est notre concept exclusif. Cela permet d'avoir une interactivité sur les expériences embarquées, ouvertures de parachute, largage de lest ou de l'enveloppe, retournement de l'enveloppe, servomoteur, commande d'appareils photos à distance...

Bons projets, Alain Verbrugge radioamateur licence F6AGV depuis septembre 1968.

BALLONS HAUTE ALTITUDE FRANCE: BHAF .

5 rue du moulin Lianne 62340-GUINES FRANCE



73 de Alain F6AGV

Un petit mot sur l' UKHAS : association anglaise, très dynamique :

Je vous invite à prendre connaissance de cette association UKHAS qui va nous servir d'exemple d'organisation, et avec laquelle nous avons déjà des liens avec le suivi et la récupération de leurs nacelles dans les régions du Nord et la participation à la conférence annuelle à Londres qui réunit les passionnés de tous les pays concernés.

USA, QUEBEC, ANGLETERRE, ALLEMAGNE, POLOGNE, BELGIQUE , SUISSE, ESPAGNE, ITALIE, SLOVAQUIE, UKRAINE, PORTUGAL, AUSTRALIE, AUTRICHE, HONGRIE, IRLANDE, SUEDE, PAYS-BAS.... et FRANCE



Trace: `-interrupt_driven_umea`

This is a rather unconventional approach to a NMEA parser - completely based on an ISR to parse the incoming code space and 44 bytes of RAM. Should run in less than 10us at 18MHz.

```
#include "main.h"
//global(s)
extern gps_type Gps;

// Interrupt driven NMEA parser for Atmel AVR

ISR(USART_RX_vect) //UART interrupt on mega xx8 series
{
    static char buffer[6];
    static u08 GGA;
    static u08 RMC;
    static u08 stage;
    static u08 commacount;
    static u08 bufferindex;
    static u08 pointcount;
```

http://ukhas.org.uk/general:beginners_guide_to_high_altitude_ballooning



Un des nombreux groupes anglais

Suivez l'actualité ballons et radiosondes sur le blog: envoyez vos articles et vos informations.

<http://alerte-radiosondes.blogspot.fr/>