

## **ASTROPHIL**

Association philatélique du CE ArianeGroup LHA BP 10054 - 33160 St-Médard-en-Jalles astrophil.espace@gmail.com

https://www.astrophil-philatelie.fr Association affiliée à la FFAP - au GAPS Bulletin d'information

n° 37
Septembre /

octobre 2019

#### **Editorial**

Une fin d'année assez chargée pour nos bénévoles!

Le Salon de SENS (Yonnee) et le Challenge Astrophil vient de se terminer. Vous en trouverez un aperçu dans ces pages.

A peine déchargé et rangé tout le matériel d'exposition ( qui devient très fourni, comme vous pouvez le voir sur les photos de notre stand) que les réunions d'organisation pour le dernier évènement de 2019 se précipitent

En effet, nous nous retrouverons du 13 au 15 décembre prochain pour les 40 ans d'Ariane (voir ci-contre).

Par ailleurs, dès à présent 2020 se profile avec :

- la fête du collectionneur les 1 et 2 février à Saint Médard en Jalles
- la fête du Timbre au Haillan les 28/29 Mars dans les locaux du CE le Haillan
- l'Assemblée générale le 6 avril
- et pour les 19/20 juin, hors région, la première exposition régionale organisée par le GAPS à Vouillé la Bataille (Vienne)

Nous espérons partager ces évènements avec vous et vous attendons nombreux à Saint Médard en Décembre

### Sommaire

Editorial	p. 1
Ariane : 40 ans	p. 1
Sens et le Challenge Astrophil	p. 2
La grande aventure Apollo	p 3-10
Calendrier	p. 11
Astrophilatélie :	

Abonnements /évènements p. 12

## **INFORMATIONS** Astrophilatéliques

#### ARIANE 40 ans de services!

Le 24 décembre 1979, le Centre national d'études spatiales (Cnes) lançait la première fusée Ariane.



Du 13 au 15 décembre 2019, les associations des CE Ariane Group Le Haillan et Issac (ASTROPHIL et LA MARIANNE) fêteront le 40 ème anniversaire de ce lancement .

Salle Georges Brassens à Saint Médard en Jalles, vous retrouverez les différentes phases de son évolution à travers une rétrospective de photos, maquettes diverses ainsi qu'une exposition astrophilatélique.

Les élèves du Collège d'Hastignan retraceront l'évolution des métiers de l'espace et des retombées techniques sur le quotidien.

Un document philatélique avec émission d'un TAD sera proposé par les deux associations avec réservation prioritaire à nos adhérents

Dès maintenant, il vous est possible de commander ce TAD directement auprès de : astrophil.espace@gmail.com





#### **Courrier des Lecteurs**

Vous avez des documents à céder ou échanger, des informations à partager.

Vous cherchez des documents Espace. Vous avez besoin de renseignements sur des documents. Vous avez un article à proposer Contactez : astrophil.espace@gmail.com

Directeur de la publication - Evelyne Krummenacker Rédacteurs - Luc Delmon - Alain Lentin - Jean Luc Rampaud - Evelyne Krummenacker + crédits photos Jean Luc Rampaud et Luc Delmon.

## 10 au 13 octobre 2019 SENS (89100)



Nous étions présents au 46ème congrès organisé par le Groupement Philatélique de Champagne-Ardenne (GPCA) avec une exposition Astrophilatélique inter régionale CGPA-GAPS. Cette manifestation qui fétait également les 80 ans de notre hôte a été inaugurée par madame la Maire devant les représentants du GAPS et des associations locales.

Un accueil très chaleureux nous était réservé mais la fréquentation du public a été « frileuse ». Malgré cet inconvénient nous avons assuré

quelques rencontres et échangé avec bon nombre de personnes. Le but de cette manifestation était de mettre en évidence l'Astrophilatélie , et cela a été une belle

réussite



TO FORM TO A SECTION AND A SEC



Nous avons pu bénéficier d'un vaste espace qui a permis d'exposer des documents inédits sur la conquête de la Lune, avec le prêt de Michel Leproust de Tours, collectionneur passionné d'espace.

Notre stand, grâce aux efforts des bénévoles a été reconnu comme le plus beau, avec les maquettes (une nouvelle maquette sur Apollo montée par Alain a enrichi notre présentation) et les divers tableaux sur l'espace.





Dans le cadre de ce salon, la médaille du **Challenge Philespace 2019** a été attribuée à la collection « classe Astro » suivant les critères déposés : notes des jurés attribuées aux collections et note supplémentaire portant sur la connaissance « spatiale » et sur le développement du sujet attractif pour tout public. La médaille a été attribuée à Alain Lentin.

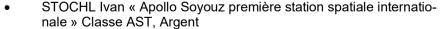


Les résultats des palmarès ont été annoncés lors de la soirée dans les locaux de la Mairie de SENS, en présence de madame la Maire et de M. Thenard, Président du club de Sens.

Les membres de l'association ayant exposés à SENS ont obtenus les résultats

- BOUET Jacques « Les lancements d'Ariane » classe AST, Argent 67 points
- FOENIX Marie Christine « Les Français dans l'espace » classe AST, Argent 67 Points
- FOENIX Marie Christine « Les Européens dans l'espace » Classe AST, Argent 68 Points
- LENTIN Alain « Coopération Spatiale Europe-USA-

URSS (Russie) Classe Points Félicitations du Jury PHILESPACE 2019. AST, Grand Argent 74 et Challenge



- TUAL Michel « Fusées Postales, Les pionniers 1928 /1939 » Classe AST, Vermeil 77 Points
- La collection de l'association ASTROPHIL « Apollo 15 » Classe 1 cadre AST (non classée) sera achetée et représentée ultérieurement à titre particulier.

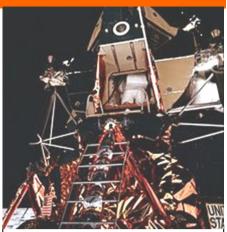
La carte du Challenge dessinée par Pierre BARRA, graveur à Périgueux, vous parviendra prochainement.





#### L'atterrissage sur le sol lunaire :

Lorsque le module lunaire est descendu à une altitude de 150 mètres ce qui le place théoriquement à une distance de 700 mètres du lieu visé (point désigné sous le terme de low gate), démarre la phase d'atterrissage. Si la trajectoire a été convenablement suivie, les vitesses horizontale et verticale sont respectivement alors de 66 km/h et 18 km/h. La procédure prévoit que le pilote prenne la main pour amener le module lunaire au sol mais il peut, s'il le souhaite, laisser faire l'ordinateur de bord qui dispose d'un programme de pilotage pour cette dernière partie du vol. En prenant en compte les différents aléas (phase de repérage allongée de deux minutes, modification de la cible de dernière minute de 500 mètres pour éviter un relief, mauvaise combustion finale, jauge de propergol pessimiste), le pilote dispose d'une marge de 32 secondes pour poser le LEM avant l'épuisement des ergols. La dernière partie de la phase est un vol stationnaire à la manière d'un hélicoptère qui permet à la fois d'annuler toutes les composantes de vitesse mais également de mieux repérer les lieux. Des sondes situées sous les semelles du train d'atterrissage prennent contact avec le sol lunaire lorsque l'altitude est inférieure à 1,3 mètre



Buzz Aldrin photographié par Armstrong alors qu'il s'apprête à franchir l'écoutille du Lem pour une sortie extravéhiculaire sur la Lune.

et transmettent l'information au pilote. Celui-ci doit alors couper le moteur de descente pour éviter que le LEM ne rebondisse ou ne se renverse (la tuyère touche presque le sol).

#### Le séjour sur la Lune

Le séjour sur la Lune est rythmé par les sorties extra-véhiculaires : une unique sortie pour *Apollo 11* mais jusqu'à trois sorties pour les dernières missions. Avant chaque sortie, les astronautes doivent faire le plein en

Eugene A. Cernan conduisant un rover lunaire lors de la mission Apollo 17

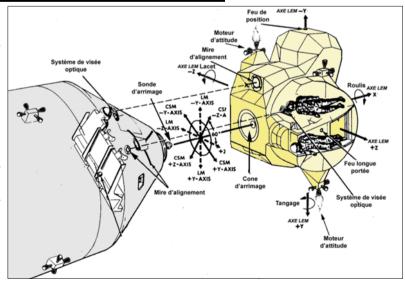
font ensuite le vide avant d'ouvrir l'écoutille qui donne accès à l'échelle. Les outils et les instruments scientifiques sont sortis des baies de stockage de l'étage de descente puis sont déployés non loin du LEM ou à plus grande distance. À partir d'*Apollo 14*, les astronautes disposent d'une brouette puis dans le cadre des vols suivants du rover lunaire qui leur permet de s'éloigner d'une dizaine de kilomètres du LEM en transportant de lourdes charges. Le rover occupe une baie entière du module lunaire ; il est stocké en position repliée sur une <u>palette</u> que les astronautes abaissent pour libérer le véhicule. Le rover est déployé par un système de ressorts et de câbles agissant via des poulies et actionnés par les astronautes.

eau et oxygène de leur système de survie portable puis enfiler leur tenue. Ils

Avant de quitter la Lune, les échantillons géologiques placés dans des conteneurs sont hissés jusqu'à l'étage de remontée grâce à un palan. Le matériel qui n'est plus nécessaire (survie portable, appareils photos, etc.) est abandonné pour alléger au maximum l'étage de remontée

#### La remontée et le rendez-vous avec le module de commande et de service :

La phase de remontée doit permettre au LEM de rejoindre le module de commande resté en orbite. Cet objectif est atteint en deux temps : l'étage du LEM décolle du sol lunaire pour se mettre en orbite basse puis à l'aide de poussées ponctuelles du moteur-fusée, il rejoint le module de commande Avant le décollage, la position précise du LEM au sol est entrée dans l'ordinateur afin de déterminer la meilleure trajectoire. L'instant du départ est calculé de manière à optimiser la trajectoire de rendez-vous avec le module de Commande. L'étage de descente reste au sol et sert de plate-forme de lancement. La séparation des deux étages est déclenchée avant le décollage par de petites charges pyrotechniques qui sectionnent les quatre points solidarisant les deux étages ainsi que les câbles et tuyauteries.



Le Module Lunaire suit d'abord une trajectoire verticale jusqu'à une altitude d'environ 75 mètres pour se dégager du relief lunaire puis s'incline progressivement pour rejoindre finalement à l'horizontale le périlune (point bas) d'une orbite elliptique de 15 km sur 67 km.

Un rendez-vous en orbite lunaire est alors effectué entre le CSM (piloté par le troisième membre d'équipage, le seul de la mission à ne pas aller sur la Lune) et le LEM en orbite lunaire. Après que les pierres lunaires ont été transférées, le LEM est libéré et lancé sur une trajectoire qui l'amènera à s'écraser sur la Lune. Le vaisseau spatial peut alors entamer son retour vers la Terre. Apollo 16 et Apollo 17 resteront en orbite une journée de plus pour réaliser des expériences scientifiques et larguer un petit satellite scientifique de 36 kg.

#### Le retour vers la Terre :

Pour quitter l'orbite lunaire et placer le vaisseau spatial sur la trajectoire de retour vers la Terre, le moteur du module de commande et de service est sollicité durant deux minutes et demie après avoir soigneusement orienté le vaisseau ; il fournit un delta-v d'environ 1 000 m/s qui doit permettre au vaisseau de rejoindre l'orbite terrestre. C'est l'un des moments critiques de la mission car une défaillance du moteur ou une mauvaise précision dans l'orientation condamnerait les astronautes. Le moteur est allumé alors que le vaisseau se situe sur la face située à l'opposé de la Terre de manière que la nouvelle trajectoire, une orbite de transfert fortement elliptique, frôle la surface de la Terre à 40 km d'altitude dans la position qu'elle occupera à l'arrivée du vaisseau.

Le trajet de retour dure environ trois jours mais peut être un peu raccourci en optant pour une trajectoire plus tendue. Peu après l'injection sur le trajet de retour (trans-Earth Injection, TEI), une sortie extravéhiculaire est effectuée pour récupérer les films photographiques des caméras placés dans le module de service qui doit être larqué avant l'entrée dans l'atmosphère terrestre.



Le module de commande Apollo XI peu de temps après l'amerrissage (24 juillet 1969)

De petites corrections sont effectuées au cours du trajet pour optimiser l'angle d'entrée dans l'atmosphère et le point de chute. Au fur et à mesure que le vaisseau se rapproche de la Terre, la vitesse du vaisseau, qui était tombée à 850 m/s à la limite de l'influence des champs de gravité de la Terre et de la Lune, s'accroît jusqu'à atteindre 11 km/s lorsque le vaisseau pénètre dans les couches denses de l'atmosphère ; celles-ci font sentir leur influence à compter de 120 km d'altitude. Peu avant de pénétrer dans l'atmosphère, le module de service du vaisseau est largué au moyen de systèmes pyrotechniques, emportant avec lui le moteur principal et la majorité des réserves d'oxygène et d'électricité.

La rentrée dans l'atmosphère se fait sous un angle très précis fixé à 6,5° avec une tolérance de 1°. Si l'angle de pénétration est trop important, le bouclier thermique qui est porté normalement à une température de 3 000 °C

durant la rentrée dans l'atmosphère, subit une température supérieure à celle pour laquelle il est conçu et la décélération est plus importante ; ces deux phénomènes pouvant entraîner la mort de l'équipage. Avec un angle inférieur, le vaisseau spatial peut rebondir sur la couche atmosphérique et repartir sur une longue trajectoire elliptique condamnant son équipage incapable de manœuvrer et ne disposant que de très peu de réserves d'air.

Après une phase de décélération qui atteint 4 g, le vaisseau a perdu sa vitesse horizontale et descend pratiquement à la verticale. À 7 000 mètres d'altitude, la protection située à l'extrémité conique du vaisseau est éjectée et deux petits parachutes se déploient pour stabiliser la cabine et faire chuter sa vitesse de 480 km/h à 280 km/h. À 3 000 mètres, trois petits parachutes pilotes sont déployés latéralement par des mortiers pour extraire les trois parachutes principaux en évitant qu'ils s'emmêlent.

Le vaisseau percute la surface de l'océan à une vitesse de 35 km/h (soit environ 10 m/s). Les parachutes sont immédiatement largués et trois ballonnets se gonflent de manière à éviter que le vaisseau reste la pointe sous l'eau.



Neil Armstrong et David Scott attendent à bord de Gemini VIII le destroyer USS Leonard F. Mason (17 mars 1966)

Une flottille comprenant un porte-avions ou un porte-hélicoptères est positionnée à l'avance sur la zone où doit amerrir le module de commande. Des avions sont chargés de localiser le point de chute tandis que des hélicoptères amènent sur place des plongeurs qui, montés sur des embarcations légères, récupèrent les astronautes et placent des élinques sur le vaisseau pour qu'il puisse être hissé sur le pont du porte-aéronefs

#### Les missions lunaires

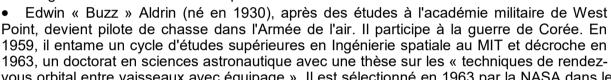


Les sept missions suivantes lancées entre 1969 et 1972 ont toutes pour objectifs de poser un équipage en différents points de la Lune, présentant un intérêt géologique. *Apollo 11* est la première mission à remplir l'objectif fixé par le président Kennedy. *Apollo 12* est une mission sans histoire, contrairement à *Apollo 13* qui, à la suite d'une explosion dans le module de service, frôle la catastrophe et doit renoncer à se poser sur la Lune. La NASA a modifié le modèle de module lunaire emporté par les missions à partir d'*Apollo 15* pour répondre aux attentes des scientifiques : le séjour sur la Lune est prolongé grâce à des réserves de consommables plus importantes. Le module lunaire plus lourd transporte le rover lunaire qui accroît le rayon d'action des astronautes durant leurs sorties

#### L'équipage d'Apollo 11 :

L'équipage d'Apollo 11 est composé de trois astronautes qui ont tous déjà au moins un vol à leur actif : Neil Armstrong, qui commande la mission et qui doit piloter le module lunaire jusqu'à la surface lunaire, Buzz Aldrin, deuxième membre de l'équipage à aller sur le sol lunaire, et Michael Collins qui est le pilote du module de commande.

• Neil Armstrong (1930-2012), diplômé de l'université Purdue commence sa carrière comme pilote de chasseur dans la Marine américaine entre 1949 et 1952 et participe à la guerre de Corée. Il entre en 1955 comme pilote d'essai à la NACA (l'ancêtre de la NASA) où il vole sur de nombreux prototypes dont l'avion-fusée X-15. Il est recruté comme astronaute par la NASA en 1962. Il est le commandant de la mission Gemini 8 qui réussit le premier amarrage avec un autre vaisseau spatial.



vous orbital entre vaisseaux avec équipage ». Il est sélectionné en 1963 par la NASA dans le groupe 3 des astronautes. En 1966 il est le commandant et le pilote de la mission Gemini 12 dont le principal objectif est de démontrer qu'un astronaute peut travailler dans l'espace.

• Michael Collins (né en 1930), après des études à l'académie militaire de West Point, devient pilote de chasse dans l'Armée de l'air. Il est sélectionné comme astronaute par la NASA en 1963 dans le même groupe qu'Aldrin. Il participe à la mission Gemini 10 au cours de laquelle il effectue deux sorties extravéhiculaires. En cas de défaillance de l'équipage titulaire avant l'envol (maladie, accident...), celui-ci doit être remplacé par

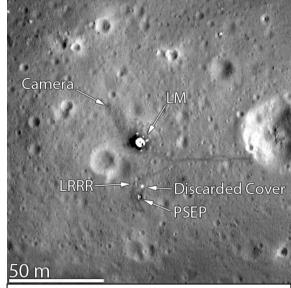
Jim Lovell (commandant), Fred Haise (copilote du module lunaire) et Bill Anders (pilote du module de commande).

#### Sélection du site d'alunissage

Le site d'alunissage devait répondre à un grand nombre de contraintes :

- le site doit se situer sur la face de la Lune visible depuis la Terre pour permettre les échanges radio entre l'expédition et le contrôle au sol et sur la partie éclairée de celle-ci ; la quantité de carburant consommée par les vaisseaux Apollo durant les manœuvres lunaires est d'autant plus importante que la latitude du site d'alunissage est élevée. La latitude du site retenu est pour cette raison inférieure à 5°;
- la zone d' alunissage ne doit pas être cernée de falaises, de reliefs trop élevés ou de cratères profonds qui pourraient fausser les mesures du radar d' alunissage du module lunaire chargé de déterminer l'altitude du vaisseau;
- la zone d'alunissage ne doit pas comporter un trop grand nombre de cratères, ni de rochers et la pente doit être inférieure à 2 % pour limiter le risque d'un alunissage violent qui pourrait interdire le décollage et être donc fatal à l'équipage;

pour que le pilote du module lunaire puisse repérer le site retenu pour l'alunissage, il doit bénéficier de conditions d'éclairage très particulières : le Soleil doit éclairer le sol depuis l'est sous un angle compris entre 4° et 14° pour que les ombres des cratères permettent à l'équipage d'identifier ceux-ci. La fenêtre de lancement résultante est de 16 heures tous les 29,5 jours pour un site d'alunissage donné (l'élévation du Soleil change à une vitesse de 0,5° par heure) ;



Le site d'atterrissage d'Apollo 11 photographié par la sonde LRO en 2012 : on peut distinguer le module lunaire, des traces de pas et certains équipements installés par l'équipage

L'équipage d'Apollo

11 le 24 mai 1969.

De gauche à droite,

Buzz Aldrin, Neil Armstrong et Mi-

chael Collins.

• les responsables du programme souhaitent disposer de plusieurs fenêtres de lancement par mois, pour limiter le décalage du calendrier de lancement en cas de report du tir pour des raisons techniques. Le site d'alunissage primaire doit donc se situer à l'est pour qu'un ou plusieurs sites de rechange puissent être trouvés plus à l'ouest.

Trente sites d'alunissage avaient été passés en revue par un comité de sélection interne de la NASA en s'appuyant sur les observations réalisées à l'aide de télescopes terrestres. Les sondes lunaires du programme *Lunar Orbiter* ont effectué entre 1966 et 1967 une reconnaissance photographique de la Lune des sites présélectionnés. Un seul site, situé dans la mer de la Tranquillité, parvient à satisfaire l'ensemble des contraintes énoncées ci-dessus.

#### Déroulement de la mission :

Le 16 juillet 1969 à 13 h 32 UTC (9 h 32 heure locale) le lanceur Saturn V, pesant plus de 3 000 tonnes, décolle du complexe de lancement 39 de Cap Canaveral. Près d'un million de per-

sonnes ont fait le déplacement 39 de Cap Canaveral. Pres d'un million de personnes ont fait le déplacement pour assister à cet événement. Après une phase propulsée sans incident le troisième étage de la fusée Saturn V, le module de commande et de service (CSM) et le module lunaire (LEM) se placent en orbite basse autour de la Terre pour attendre que le positionnement relatif de la fusée, de la Terre et de la Lune permettent d'arriver à proximité de la Lune à la distance et au moment prévus.

Deux heures trente plus tard conformément au planning et alors que le vaisseau Apollo a effectué une révolution et demi autour de la Terre, le troisième étage est rallumé durant six minutes (manœuvre de TLI *Translunar Injection*) pour permettre au « train spatial » de s'arracher à l'attraction terrestre et le placer sur une trajectoire qui doit le conduire à proximité de la Lune. Environ une demi-heure après cette manœuvre, le module de commande et de service (CSM) se détache du reste du train spatial puis pivote de 180° pour venir s'arrimer avec le module lunaire (Le LEM, surnommé « Eagle ») dans son carénage.



La fusée Saturn V emportant la mission Apollo 11 au tout début du décollage.

Après avoir vérifié l'arrimage des deux vaisseaux et pressurisé le LEM, les astronautes déclenchent par pyrotechnie la détente des ressorts situés dans le carénage du LEM; coux si écortent le LEM et le CSM du traisième étage de la fusée Saturn à une vii

LEM : ceux-ci écartent le LEM et le CSM du troisième étage de la fusée Saturn à une vitesse d'environ 30 cm/s. Le troisième étage va alors entamer une trajectoire divergente qui le place en orbite autour du Soleil. Après un périple de près de trois jours, le vaisseau Apollo se place en orbite lunaire. Le module lunaire *Eagle*, après avoir réalisé treize révolutions autour de la Lune, se sépare du CSM désormais occupé par le seul Collins et entame sa descente vers le sol lunaire.

Les péripéties de la descente d'Apollo 11 sur le sol lunaire : Durant la phase de descente, l'équipage est gêné par une alarme « 1202 » émise par l'ordinateur de bord pouvant amener à l'annulation de la mission. Le jeune Steve Bales, l'un des programmeurs de l'ordinateur de bord, présent dans le centre de contrôle Houston, détermine que l'alarme correspond à une saturation des capacités de l'ordinateur qui peut être ignorée, et après 30 longues secondes Houston confirme que la mission peut se poursuivre. L'enquête effectuée par la suite révélera que la surcharge de l'ordinateur était due à l'envoi à l'ordinateur de signaux par le radar de rendez-vous à fréquence très rapprochée. Il y avait en fait deux erreurs : d'une part la procédure fournie aux astronautes indiquait à tort de laisser le radar de rendez-vous allumé et d'autre part il y avait un défaut de conception dans l'interface entre l'ordinateur et le radar de rendez-vous. Les simulations réalisées n'avaient pas permis de détecter l'anomalie, car l'ordinateur de rendez-vous n'était pas branché pour les atterrissages. Le problème sera corrigé pour les missions suivantes. Par ailleurs, des mesures seront prises (modification des programmes de calcul de trajectoire et accroissement des corrections de trajectoire intermédiaires) pour que les pilotes disposent de plus de marge en carburant. Steve Bales sera reçu à la Maison-Blanche par le président Nixon et remercié d'avoir ainsi sauvé la mission).

Accaparé par ces alarmes, Armstrong laisse passer le moment où, selon la procédure, il aurait dû exécuter une dernière manœuvre de correction de la trajectoire. Le LEM dépasse de 7 km le site sélectionné pour l'atterrissage (« Site n° 2 ») et s'approche d'une zone encombrée de rochers. Armstrong n'a pas le temps d'étudier la situation avec Houston et de reconfigurer l'ordinateur de bord. Il prend le contrôle manuel du module lunaire pour survoler à l'horizontale le terrain à la recherche d'un site adapté à l'atterrissage. A Houston on est inquiet de la durée anormalement longue de l'atterrissage, et l'abandon de la mission est de nouveau envisagé. Lorsque s'affiche le signal indiquant qu'il ne reste plus que 60 secondes de carburant, le LEM est désormais très proche du sol et soulève un nuage de poussière qui gêne la visibilité. Armstrong avait déjà posé le simulateur du LEM, le LLTV, avec moins de quinze secondes de carburant restant à plusieurs reprises et était par ailleurs convaincu que le module lunaire pouvait résister à une chute de 15 m en cas de besoin. À la recherche d'une zone non accidentée, Armstrong fait avancer le LEM en rasant le sol dans la direction de sa fenêtre afin d'avoir le nuage derrière lui et de garder de la visibilité, pendant qu'Aldrin indique l'altitude, la vitesse horizontale et les secondes de

Le module lunaire « Eagle » se pose dans la mer de la Tranquillité le dimanche 20 juillet 1969 à 20:17:40 UTC (15 h 17 min 40 s CDST, heure de Houston), avec 20 secondes restant du propergol réservé à l'atterrissage, à 7 km du lieu prévu à l'origine.

Les premiers mots d'Armstrong destinés au contrôle de la mission sont : « Houston, ici la base de la Tranquillité. L'Aigle a aluni... » Armstrong et Aldrin se félicitent d'une poignée de main et une tape dans le dos avant d'entamer la liste de contrôle destinée à vérifier que le module est prêt pour un décollage d'urgence si la situation le justifie. À Houston, le capcom Charlie Duke s'exclame : « Reçu, Tranquillité. Nous comprenons que vous êtes au sol. Vous aviez un paquet de types en train de devenir bleus. On respire à nouveau, merci », trahissant la nervosité qui régnait au contrôle de mission. Malgré le soulagement et l'euphorie de l'évènement, Armstrong et Aldrin ne peuvent que brièvement observer la surface lunaire : dans l'éventualité d'un problème grave, ils doivent en effet se préparer pour un décollage immédiat et programmer l'ordinateur pour le rendez-vous en orbite avec Collins, opération qui dure environ deux heures. S'ensuit alors une longue séquence avant la sortie des astronautes : listes de vérification, pose des combinaisons spatiales et vérifications, dépressurisation du LEM.

#### Sortie des astronautes

Dans les premiers plans établis pour cette première mission sur la Lune, la sortie extravéhiculaire devait durer 4 heures, soit la durée maximale autorisée par les réserves d'oxygène et d'énergie électrique des combi-

naisons spatiales A7L. Ce temps était nécessaire notamment pour installer l'ensemble des instruments scientifiques de la station ALSEP. Le développement de celle-ci ayant pris du retard, elle avait été remplacée pour Apollo 11 par l'ensemble EALSEP limité à deux instruments et la durée de la sortie avait été ramenée à deux heures même si les combinaisons spatiales permettaient une durée

double.

Buzz Aldein sur le sal lunaire

vêtu de sa combinaison A7L. Empreinte de sa botte dans le sol

Neil Armstrong effectue ses premiers pas sur la Lune le lundi 21 juillet 1969 à 2 h 56 min 20 s UTC (3 h 56 min 20 s heure française; le 20 juillet 21 h 56 min 20 s (CDST) à Houston), devant des millions de téléspectateurs écoutant les premières impressions de l'astronaute.

Celui-ci, en posant le pied sur le sol lunaire, lance son message resté célèbre : « That's one small step for [a] man, one giant leap for mankind » (« C'est un petit pas pour [un] homme, [mais] un bond de géant pour l'humanité »).



Aldrin est photographié par Armstrong alors qu'il sort à son tour du <u>module</u>

La consistance du sol lunaire avait été la source de beaucoup d'interrogations depuis le lancement du programme Apollo. Toutefois, les observations effectuées par les sondes lunaires du programme Surveyor avaient fourni des indications importantes sur sa consistance et avaient en particulier permis d'écarter a priori le scénario d'un engloutissement des engins spatiaux par une épaisse couche de poussière. Néanmoins, une part d'inconnu subsistait. Armstrong avant de poser son pied sur le sol lunaire constate que celui-ci semble poudreux. Après avoir posé son pied tout en se tenant fermement à l'échelle, il observe que l'empreinte de sa semelle s'est parfaitement moulée dans le sol. En grattant celui-ci avec sa chaussure il constate que le matériau lunaire adhère sur celle- ci comme du charbon de bois pulvérisé.



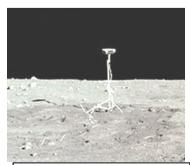
Aldrin extrait le sismomètre de la baie du module lunaire.

Armstrong fixe ensuite sur son torse un appareil photo Hasselblad qu'Aldrin lui a descendu à l'aide d'une corde depuis l'intérieur du module lunaire puis, après s'être éloi-

gné de quelques mètres du LEM, il collecte rapidement un peu de régolithe et quelques petites roches lunaires en utilisant une petite pelle pliable munie d'un sac à échantillons : le prélèvement est effectué en grattant superficiellement la surface car le sol est très ferme à quelques centimètres de profondeur.

.L'objectif de cette collecte rapide est que les scientifiques à Terre soient certains de disposer d'échantillons de sol au cas où les astronautes auraient à décoller pré-

maturément. Armstrong tente d'enfoncer le manche de son instrument dans le sol mais il est stoppé dans ses efforts à environ 15 cm de profondeur. Quinze minutes après son coéquipier, Aldrin descend à son tour l'échelle du module lunaire. Sa sortie est photographiée par Armstrong.



La caméra installée sur son trépied à une certaine distance

Buzz Aldrin pose à son tour le pied sur le sol lunaire, 19 minutes après Armstrong, devenant le deuxième homme à fouler le sol lunaire, et s'exclame « Belle vue » avant de préciser son sentiment par un « Magnifique désolation ». Aldrin racontera que son premier acte a été de donner un coup de pied dans la poussière lunaire. Son second a été de satisfaire un besoin physiologique dans le slip collecteur d'urine de sa combinaison spatiale, Aldrin déclarant avec une pointe de désinvolture qu'« Armstrong a peut-être été le premier homme à marcher sur la Lune, mais j'ai été le premier à faire pipi sur la lune ».



Aldrin transporte les deux instruments scientifiques de l'EASEP jusqu'au site d'installation.

Armstrong se joint alors à lui pour dévoiler une plaque commémorative fixée sur un des pieds de l'étage de descente qui doit rester sur la Lune après le départ des astronautes. Sur celle-ci figure le dessin des deux hémisphères terrestres, un texte avec le nom et la signature des trois astronautes et du président Richard Nixon. Armstrong lit le texte à haute voix : « lci des hommes de la planète Terre ont pris pied pour la première fois sur la Lune, juillet 1969 apr. J.-C. Nous sommes venus dans un esprit pacifique au nom de toute l'humanité. ». Armstrong détache ensuite la caméra de télévision de son support sur l'étage de descente d'où elle avait filmé les premiers pas sur la Lune ; il l'installe sur un pied tripode à 20 mètres au nordouest du module lunaire pour que les activités de l'équipage puissent être filmées.

Les astronautes disposent de relativement peu de temps pour accomplir le volet scientifique de leur mission. Aldrin déploie le capteur de particules du vent solaire SWC qui se présente sous la forme d'une feuille d'aluminium tendue par une hampe. Malgré la fermeté du sol, Aldrin parvient à planter le dispositif à la verticale

en orientant la feuille vers le Soleil. Pendant ce temps, Armstrong déroule et plante dans le sol le drapeau américain qui en l'absence d'atmosphère et donc de vent est maintenu tendu par une baguette. Cet acte ne reflète pas une revendication territoriale mais a pour objectif de marquer cette « victoire » américaine dans la course à l'espace engagée avec l'Union soviétique. Tandis qu'Armstrong déballe les deux petites valises qui doivent être utilisées pour stocker les échantillons de sol lunaire, Aldrin réalise conformément au programme un ensemble d'exercices destinés à tester sa mobilité sur le sol lunaire. Il effectue plusieurs allers et retours devant la camé-

ra vidéo en courant : il ne ressent aucune gêne pour se déplacer mais lorsqu'il change de direction il doit prendre en compte que son centre de gravité se situe plus haut que sur Terre.

A 23 h 45 (heure de Washington) Houston demande aux astronautes de se déplacer dans le champ d'une des caméras pour un échange téléphonique avec le président des États-Unis Richard Nixon qui suit la retransmission télévisée de l'atterrissage sur la Lune depuis le bureau ovale la Maison-Blanche. Au cours de l'échange, de deux minutes, Armstrong déclare (« c'est un grand honneur et un privilège pour nous que d'être ici, représentant non seulement les États-Unis mais les hommes de paix de toutes les nations, et qui ont un intérêt, de la curiosité et une vision pour le futur. »).

Les astronautes reprennent leur travail : tandis qu'Armstrong collecte rapidement des échantillons avec sa pelle, Aldrin effectue une série de photos : une empreinte de botte sur le sol lunaire, des images du train d'atterrissage du module lunaire pour permettre d'évaluer son comportement ainsi que plusieurs photos panoramiques du site. L'équipage a accumulé à ce stade 30 minutes de

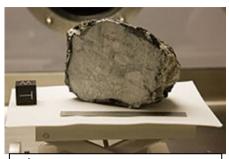


Armstrong dans l'habitacle du module lunaire après la sortie extravéhiculaire.

retard par rapport à l'horaire prévu. Armstrong effectue des prises de vue stéréoscopiques de la surface avec un appareil dédié tandis qu'Aldrin décharge les deux instruments scientifiques de l'Early Apollo Scientific Experiments Package (EALSEP) qui sont stockés dans la baie arrière gauche de l'étage de descente du LEM baptisée MESA (Modularized Equipment Stowage Assembly). Il les transporte rapidement à 20 mètres au sud-ouest du module lunaire et commence à installer le sismomètre tandis qu'Armstrong le rejoint pour mettre en place le réflecteur laser. Ce dernier, complètement passif, doit simplement être orienté vers la Terre avec une précision de 5°. L'installation du sismomètre nécessite par contre plus de manipulations : Aldrin doit d'abord orienter les panneaux solaires correctement vers le Soleil puis placer l'appareil parfaitement à l'horizontale ce qu'il réalise avec quelques difficultés. Le fonctionnement de l'appareil est immédiatement vérifié par les opérateurs sur Terre : ceux-ci constatent que le sismomètre est suffisamment sensible pour détecter le déplacement des deux astronautes.

Normalement, les deux astronautes devaient disposer ensuite de 30 minutes pour effectuer une collecte d'échantillons de sol et de pierres lunaires dans leur contexte géologique c'est-à-dire en les photographiant sur le sol avant de les ramasser. Mais avec le retard pris sur l'horaire, <u>McCandless</u>, leur interlocuteur au centre de contrôle, ne leur accorde que 10 minutes. Aldrin a la charge de prélever une carotte du sol mais, malgré les vigoureux coups de marteau assénés sur le tube prévu à cet effet, il ne parvient pas à enfoncer celui-ci.

Les ingénieurs ont conçu l'instrument en partant de l'hypothèse que le sol serait peu compact et un renflement à l'intérieur du tube, qui est destiné à empêcher la carotte de retomber, gêne l'enfoncement dans le sol. Aldrin effectue une nouvelle tentative trois mètres plus loin avec le même résultat. Finalement il renonce à enfoncer



Échantillon de roche lunaire conservé dans le laboratoire de Houston.

le tube jusqu'au bout. Aldrin ramène ensuite la carotte obtenue ainsi que la feuille d'aluminium du collecteur de particules jusqu'au MESA (Modularized Equipment Stowage Assembly) pour qu'Armstrong puisse les inclure dans le paquetage. Après avoir été rappelé à l'ordre à plusieurs reprises par McCandless, Aldrin réintègre l'habitacle du module lunaire.

Durant ce temps, Armstrong décide d'aller voir de plus près le cratère qu'il a dû éviter immédiatement avant l'atterrissage et qui se situe à seulement 45 mètres du module lunaire. Il se dirige rapidement vers le rebord du cratère sans commenter sa décision. Parvenu sur le rebord du cratère, il constate que celui-ci est suffisamment profond pour que des morceaux du socle rocheux situé sous la couche de régolithe aient été arrachés par l'impact. Il ne ramasse aucune de ces pierres mais effectue un panorama du cratère avec le module lunaire en arrière-plan. Il collecte ensuite rapidement plusieurs rochers qu'il place dans une des deux valises à échantillons qu'il cale

en ajoutant 6 kg de régolithe. Il hisse ensuite les deux valises d'échantillons avec un système à poulie jusqu'au niveau du sas de l'habitacle où celles-ci sont récupérées par Aldrin. Puis Armstrong réintègre sans un mot l'habitacle. A l'issue de leur sortie extravéhiculaire les astronautes ont récolté 21,55 kg d'échantillons de sol lunaire. Ils ont parcouru 1 000 mètres et séjourné 2 h 31 à l'extérieur du module lunaire.

**Retour sur Terre**: Alors que Buzz Aldrin réintègre l'habitacle étroit du module lunaire, avec l'encombrant PLSS dépassant de son dos, il casse par inadvertance le bouton du coupe-circuit qui permet l'armement de la mise à feu du



La parade de l'équipage d'Apollo 11 dans les rues de New York le 13 août 1969

moteur de l'étage de remontée du LEM et donc le décollage. Le contrôle au sol confirme que le coupe-circuit est en position ouverte (armement impossible) ce qui est sa position normale dans cette phase. Pour déclencher la mise à feu il faut pouvoir enfoncer un objet suffisamment fin dans l'orifice occupé autrefois par le bouton. Une dizaine d'heures plus tard, lorsque le décollage impose de refermer le coupe-circuit, Aldrin utilise à cette fin la pointe d'un stylo, qu'il raconte avoir conservé en souvenir avec l'ac-



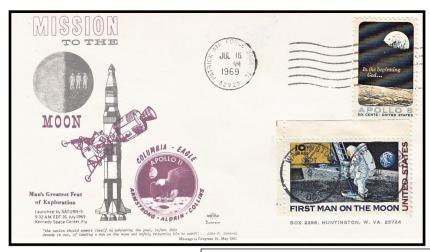
Le vaisseau Columbia vient d'amerrir.

cord de la NASA. A la suite de cet incident, la NASA décide que des protections seront placées sur les coupe-circuits pour les missions suivantes et ajoute des check-lists supplémentaires pour contrôler l'état des coupe-circuits.

Après avoir consacré trois heures à différentes tâches et à leur repas, les astronautes entament une nuit de repos 114 h 53 min après le début de la mission. L'habitacle offre très peu d'espace. Aldrin s'allonge sur le sol dans la partie la plus large de la cabine toutefois pas suffisamment large car il doit replier en partie ses jambes. Armstrong est perpendiculaire à lui couché sur un hamac situé en hauteur avec la tête dans un renfoncement situé au-dessus du capot du moteur de remontée et les pieds au niveau de la partie centrale du tableau de bord. Tous deux dorment avec leur casque qui leur permet d'être moins gênés par le bruit ambiant généré par les pompes. Mais leur sommeil est peu reposant car ils sont dérangés par la lumière du Soleil qui traverse les stores abaissés sur les hublots mais insuffisamment opaques (la journée lunaire d'une durée de 14 jours terrestres est à peine entamée) et de différents voyants lumineux ainsi que le froid (il fait environ 16° C). Malgré leur casque ils sont dérangés par les bruits ambiants.

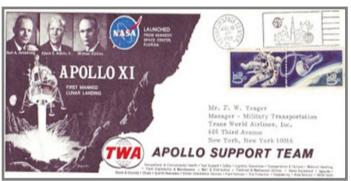
Les deux astronautes sont réveillés environ 6 heures 30 plus tard (121 h 40 min). Ils entament la longue procédure préparant le décollage. Celui-ci a lieu 124 h 22 min après le début de la mission. Le drapeau américain, planté trop près du module lunaire, est couché par le souffle du décollage. Les astronautes sont restés 21 heures et 36 minutes sur la Lune. Le LEM effectue avec succès la manœuvre de rendez-vous en orbite lunaire avec le module de commande et de service resté en orbite lunaire avec Collins à bord. L'équipage abandonne l'étage de remontée du module lunaire et l'injecte dans une trajectoire de collision avec la Lune. Il entame ensuite la manœuvre d'injection sur une orbite de rencontre avec la Terre.

L'équipage abandonne l'étage de remontée du module lunaire et l'injecte dans une trajectoire de collision avec la Lune. Il entame ensuite la manœuvre d'injection sur une orbite de rencontre avec la Terre.





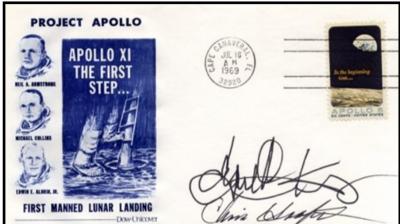
Départ Patrick Air Force



16 juillet 1969 : Lancement Apollo 11 - 1er alunissage (Neil Armstrong et Buzz Aldrin)



Apollo 12. Retour à la terre 24.11.1969, amerrissage. Sost (4). USA



16 juillet 1969 : Lancement Apollo 11 - 1er alunissage (Neil Armstrong et Buzz Aldrin)



Chris Kraft, Flight Director et Rocco Petrone alors Directeur des Opérations de lancement au Kennedy Space Center lors du lancement Apollo 11.









#### CALENDRIER PROCHAINES MANIFESTATIONS

		SEPT							NOV											
Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di		ОСТ						Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di
2	3	4	5	6	7	8	Lu	Ма	Me	Je	Ve	Sa	Di					1	2	3
9	10	11	12	13	14	15		1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	10
16	17	18	19	20	21	22	7	8	9	10	11	12	13	11	12	13	14	15	16	17
23	24	25	26	27	28	29	14	15	16	17	18	19	20	18	19	20	21	22	23	24
30							21	22	23	24	25	26	27	25	26	27	28	29	30	
9 5	9 Septembre C.A Astrophil					28 29 30 31					4 Novembre C.A Astrophil									

	DEC											
Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di						
2	3	4	5	6	7	8						
9	10	11	12	13	14	15						
16	17	18	19	20	21	22						
23	24	25	26	27	28	29						

et Soirée thématique

7 Octobre C.A Astrophil

Salon d'automne PARIS 7 au 9 novembre 2019

2 Décembre C.A Astrophil

40 ans ARIANE Saint Médard en Jalles

8 septembre Congrès Fédéral **PARIS** 

SENS Congrès GAPS et **PHILESPACE** 

### **SORTIR DANS NOTRE REGION:**

Nous communiquer les manifestations organisées par vos autres associations ou clubs.

#### 2020 se prépare!!

Janvier 2020

Lu	Ма	Me	Je	Ve	Sa	Di	Février 2020						
		1	2	3	4	5	Lu	Ма	Me	Je	Ve	Sa	Di
6	7	8	9	10	11	12						1	2
13	14	15	16	17	18	19	3	4	5	6	7	8	9
20	21	22	23	24	25	26	10	11	12	13	14	15	16
27	28	29	30	31			17	18	19	20	21	22	23
	13 ja:	nvier	C.A	Astr	ophil		24	25	26	27	28	29	

			wa	rs 20	120					AV	rii Zu	120	
	Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di	Lu	Ма	Me	Je	Ve	Sa
							1			1	2	3	4
	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11
	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18
	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25
-	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30		
	30	31								vril C		-	
_	<b>—</b>								As	semb	ilée (	jenér	ale

			Αv	ril 20	20			
	Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di	
			1	2	3	4	5	
	6	7	8	9	10	11	12	
,	13	14	15	16	17	18	19	
,	20	21	22	23	24	25	26	
)	27	28	29	30				
		6 av	vril C	C.A A	strop	hil		

mai 2020

Sa Di

2 1

> 30 31

3

Ve Je

Ма Me

12

19 20 21 22 23 24

Lu

4 5 6 7 8 9 10

25 26 27 10 février C.A Astrophil

25 janvier CA GPA

1/2 fête du collectionneur Saint Médard en Jalles

Juin 2020

9 mars	C.A Astrophil
,	O

28/29 Mars Fête du Timbre

		Grou		Hai							
									SE	PT 20	020
		1	llat 2	020			Lu	Ма	Ме	Je	Ve
		Jui	llet 2	020				2	3	1	5
ı	М	Ме	Je	Ve	Sa	Di			0		٥
		1	2	3	4	5	8	9	10	11	12

1 2

8 9

22 23

Lu	Ма	Ме	Je	Ve	Sa	Di		Lu	М	Ме	Je	Ve	Sa
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	l	6	7	9	8	9	10
15	16	17	18	19	20	21		_			aout	1	Γ_
22	23	24	25	26	27	28		Lu	Ма	Me	Je	Ve	Sa
	20	47	20	20	-1	20							1

3 4 5

10 11 12 13 14 15 16

17 18 19 20

24

25 26

		2	3	4	5	6	7
Di		2	?	4	ວ	b	'
5	8	9	10	11	12	13	14
11	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
Di	29	30					
	L		$C \Lambda$	A at	ronh:	1	

Sa Di

27	28	29
C.A.	Astro	phil

14 15 16 17

13

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

#### C.A Astrophil

#### 9/14 juin BIG BANG

19/20 Exposition régionale GAPS, Vouillé la Bataille (Vienne)

> 11/14 Philex France Paris

C.A Astrophil

21

28 29 30

27

6

### **ASTROPHILATELIE ABONNEMENT**

Les enveloppes Ariane, Soyouz et Vega des vols 2019 sont en cours d'expédition, ainsi que les fiches des albums.







Les abonnés aux évènements divers et développement recevront les document spéciaux sur Ariane 6

ARIANE 6 :Tous les voyants sont au vert. Malgré quelques semaines de retard sur les planning i, le lanceur Ariane 6 sera prêt pour son vol inaugural reporté en septembre. 2020 Après deux essais de moteur à propergol solide P120C,

La revue de conception détaillée d'Ariane 6 s'est achevée le 25 septembre et autorise l'entrée du lanceur dans sa phase finale de qualification pour vol.



Pour être au rendez-vous de ces grands essais système ouvrant la voie au vol inaugural de juillet 2020, plusieurs essais sont prévus cette année, dont les essais à feu de l'étage supérieur à Lampoldshausen (Allemagne), à partir de décembre 2019 ; les

essais combinés bord/sol entre le lanceur et le pas de tir en Guyane, à partir de janvier 2020. Ce sera comme une répétition du premier lancement, mais sans lancement ! Le moteur Vulcain 2.1 sera mis à feu mais ne décollera

pas. Cela permettra de tester les échanges de données avec le banc de contrôle, et les installations fluides et électriques.

Nota pour les non - adhérents à ces rubriques : ces documents sont édités en quantité limitée, n'hésitez pas à faire une réservation.

Profitez d'une commande groupée pour acquérir les albums à un prix préférentiel (voir site internet)

### **ESPACE - EVENEMENTS**

**Ariane 5**: dernier tir 2019 prévu pour la fin novembre 2019. Pour la mission VA250, Ariane 5 placera sur orbite deux satellites. Cinquième satellite de télécommunications du réseau Global Xpress d'Inmarsat, Inmarsat 5 F-5 offrira une capacité supplémentaire pour les services de connectivité dans les avions sur le Moyen-Orient, l'Europe et le sous-continent indien. Le second passager de ce vol est le satellite égyptien de télécommunications TIBA 1 (5 600 kg).

**Soyouz**: Pour la mission VS-23, dont le lancement est annoncé pour le 17 décembre .2019, la fusée Soyouz lancera CSG-1, CHEOPS, ANGELS et EyeySat. CSG-1, diminutif de COSMO-SkyMed Second Génération, et le premier d'une série de deux satellites de télédétection italien à usage dual civil/militaire. Ils seront en mesure de fournir des images de notre planète d'une résolution spatiale maximale de 80 cm.

CHEOPS (CHaracterising ExOPlanets Satellite) est une mission de l'Agence Spatiale Européenne qui va cibler des exoplanètes déjà connues pour en déterminer les propriétés physiques et les caractéristiques atmosphériques. ANGELS (ARGOS Néo on a Generic Economical and Light Satellite) est un nano-satellite développé conjointement par le

ANGELS (ARGOS Néo on a Generic Economical and Light Satellite) est un nano-satellite développé conjointement par le CNES et le fabricant d'équipements électroniques NEXEYA qui doit emporter une charge utile Argos de localisation et de collecte de données géo-positionnées par satellite.

### SITE INTERNET ASTROPHIL

#### Prochainement une nouveauté dans l'espace « boutique »

Dans le menu « la boutique » le critère « circulation », destiné à proposer des documents de nos adhérents à la vente afin de permettre à tout public de compléter et enrichir ses collections avec des enveloppes ou cartes ne figurant pas dans nos stocks.

Vous trouverez le règlement de cette nouvelle fonction sur le site.