



GAZETTE CASSIC

Collectif des Anciens des Systèmes de Surveillance, d'Information et de Communications

Porte-parole du CASSIC et rédacteur de la Gazette CASSIC :

Jean BIBAUD – jean.bibaud@wanadoo.fr – 06.62.80.46.09

Édition n° 31 – Juillet / Aout 2026

Éditorial

À mi-parcours de 2026, une série d'événements sans précédent ont redéfini la géopolitique, l'économie, la science et la santé publique. Du premier "trillionnaire" de l'histoire à un survol lunaire après cinq décennies, d'une guerre majeure au Moyen-Orient à une nouvelle urgence Ebola, le premier semestre 2026 restera comme l'une des périodes les plus mouvementées du XXI^e siècle. Juin 2026 a marqué le début de la Coupe du monde de football, la première coorganisée par les États-Unis, le Canada et le Mexique, avec 48 équipes. Plus tôt, les Jeux olympiques d'hiver ont eu lieu à Milan et Cortina d'Ampezzo (février 2026), premiers Jeux officiellement coorganisés par deux villes. La Bulgarie a adopté l'euro le 1^{er} janvier... Et ces records caniculaires du mois de juin 2026 ont "étouffé" la France... En marge de ces grands événements relayés très généreusement par les médias, cette 31^{ème} édition ne change ni de forme, ni de fonds. "Contre vents et marées", le petit canard reste égal à lui-même en s'efforçant de satisfaire un maximum d'entre-nous... « *Tout le monde !* », réplique-t-il.

Malgré le peu d'enthousiasme de certains et certaines d'entre-nous à vouloir partager l'annuaire numérique du CASSIC, le petit canard va malgré tout l'adresser (*d'ici fin septembre*) à ceux et celles qui ont exprimé le souhait d'y paraître avec leurs coordonnées personnelles. Le groupe WhatsApp du CASSIC sera mis en service le même jour conformément aux conditions définies dans la précédente Gazette.

Le CASSIC, au nom de nous toutes et tous, adresse nos condoléances à la famille de Jean-Louis COUGNON, général de brigade, arpète P36 né en 1944, ex-adhérent de l'ANATC / GR 003 FNAM (*et donc membre du CASSIC*), bien connu des anciens du CSTAA (*Commandement des Systèmes des Télécommunications de l'Armée de l'Air*) et de tous les arpètes (*il fut président de l'association AETA - Saintes*). Il est décédé le 25 juin 2026 à l'hôpital Cognacq-Jay (Paris). « *Au revoir cher Jean-Louis !* »

Bonne lecture.

J.B.

CASSIC

Annuaire et groupe WhatsApp CASSIC

L'Annuaire numérique et le Groupe WhatsApp propres au CASSIC vont "voir le jour" d'ici fin septembre prochain. Ces deux outils de la communication vont faciliter considérablement les échanges entre ceux et celles qui ont exprimé le souhait d'y paraître. Comme annoncé (*gazette n° 30*) l'annuaire numérique du CASSIC sera uniquement diffusé à ceux et celles qui ont exprimé le désir d'y paraître "à part entière" auprès du porte-parole (jean.bibaud@wanadoo.fr). Ceux et celles qui auront "gardé le silence" y seront "couchés" sans aucune information les concernant : leurs "Nom et prénom" y seront seulement notés, tout comme les non-internautes inscrits en italique, membres présumés encore des nôtres de ce monde. En arrière-plan à ces outils, et dans la mesure du possible, le porte-parole du CASSIC pourra à votre demande personnelle vous apporter ponctuellement les quelques renseignements complémentaires concernant un membre internaute "silencieux" ou non-internaute.

Ces deux outils sont donc voués à enrichir et animer nos échanges, sans remise en cause des objectifs fixés, bien au contraire : la poursuite "normale" de l'activité du CASSIC (*diffusion de la gazette, entretien du lien amical avec l'ACMA...*) jusqu'à la dissolution, le transfert des archives mémorielles du CASSIC (*ANATC / GR 003 FNAM*) vers l'ACMA (*dès que la mise en service de l'extension de la Chapelle Mémorial de l'aviation le permettra*), la dissolution du CASSIC avec "mise en avant" de l'ACMA pour les membres du CASSIC, la destruction des archives administratives de l'ANATC / GR 003 FNAM en janvier 2031 (*les grandes lignes de l'administration de l'ANATC / GR 003 FNAM seront numériquement sauvegardées dans les archives mémorielles de ladite association*).

Par ailleurs, l'**annexe n° 01 ci-jointe** nous livre la Charte du CASSIC (*Charte approuvée lors de l'AGE ANATC / GR 003 FNAM du 14 octobre 2020 et figurant à l'annexe 1 de la Gazette CASSIC n° 1 de septembre 2021*) accompagnée de son appendice définissant les

règles d'utilisation de l'annuaire numérique et du groupe WhatsApp du CASSIC : cette appendice présentée pour avis dans la gazette n° 30 n'a fait l'objet d'aucune remarque particulière.

Le petit canard espère que vous serez nombreux et nombreuses à vouloir nous rejoindre dans cet annuaire et le groupe WhatsApp du CASSIC : « *La porte est grande ouverte !* »

Au vu de cet annuaire "informel" (à la date du 01 juillet 2026) qui va paraître, le CASSIC compterait au maximum 138 membres dont 78 internautes (*suite au décès le 25 juin dernier de Jean-Louis COUGNON, signalé par notre camarade Jean NÉRON*). La mise à jour de cet annuaire dépend donc de la bonne volonté de ses destinataires, en adressant les correctifs au rapporteur du collectif qui, régulièrement, diffusera de nouvelles éditions.

Courrier du lecteur

Les abeilles en danger



La Journée mondiale de l'abeille 2026 a constitué une fois de plus un appel mondial à l'attention sur l'importance cruciale de ces petits pollinisateurs pour la survie des écosystèmes, la sécurité alimentaire et la santé environnementale de la planète.

Chaque 20 mai, les Nations Unies promeuvent cette commémoration internationale pour rappeler que la disparition progressive des abeilles et autres insectes pollinisateurs représente l'une des plus grandes menaces écologiques actuelles. La date a été officiellement proclamée par l'Assemblée générale des Nations Unies en 2017 grâce à l'impulsion du gouvernement slovène et au soutien d'[Apimondia](#), la Fédération internationale des associations d'apiculture.

Les experts estiment qu'environ 40 % des nutriments consommés par l'humanité dépendent de cultures pollinisées par les insectes. Par ailleurs, environ 90 % de la vitamine C consommée dans le monde provient d'espèces végétales dont la reproduction dépend en grande partie des pollinisateurs. **Suite à l'annexe n° 02 ci-jointe.**

Reportages / Actualités

Carburants pour l'aviation



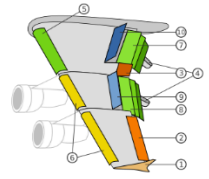
Quels carburants pour l'aviation ? Du kérosène au SAF

Le transport aérien, pilier de la mobilité mondiale, repose essentiellement sur des carburants à haute densité énergétique. Depuis l'essor du kérosène au XX^e siècle, les carburants pour l'aviation ont peu évolué... jusqu'à l'émergence récente du SAF (*Sustainable Aviation Fuel*), un carburant alternatif plus vert. Quels sont les carburants utilisés aujourd'hui par les avions civils et militaires ? Quelles alternatives se développent pour réduire l'empreinte

carbone du secteur aérien ? Tour d'horizon. **Suite à l'annexe n° 03 ci-jointe.**

Aile (aéronautique)

La **voilure** est la surface assurant la [portance](#) d'un [aérodyne](#) par [déflexion](#) d'une masse d'air, due à son mouvement. Dans le cas d'un appareil "à voilure fixe" (*avion ou planeur*) il s'agit de l'**aile**, par opposition à un appareil à "voilure tournante" (*hélicoptère, autogire*), où il s'agit d'un [rotor](#).



La surface de voilure nécessaire au vol dépend de la masse et de la vitesse et donc de la puissance des moteurs disponibles. C'est du moins le crédo de l'aviation motorisée avant les [progrès pratiques réalisés par le vol sans moteur](#). Au début de l'aviation les moteurs disponibles étaient lourds et peu puissants, la vitesse faible. Il fallait donc une grande surface portante, ce qui a conduit à réaliser des [aérodynes](#) à plusieurs voilures superposées reliées entre elles par des mâts et des haubans, car la technique de l'époque ne permettait pas de construire des ailes à grand allongement. Les appareils multiplans étaient donc une configuration fréquente aux débuts de l'aviation. Dans la première moitié du XX^e siècle, on a donc construit des avions [biplans](#) (à deux voilures superposées) voire [triplans](#) (à trois voilures superposées). Ceci permettait d'obtenir une [portance](#) supplémentaire sans trop augmenter l'[envergure](#) et la masse de l'aile. **Suite à l'annexe n° 04 ci-jointe.**

Rafale et Eurofighter



Rafale F4 "versus" (*tout comparé*) Eurofighter Tranche 4 : le fleuron français peut-il être surpassé ?

Deux plateformes aériennes de pointe revendiquent la première place en Europe. L'une est conçue pour l'autonomie stratégique et l'action en environnement complexe, l'autre pour la coopération interalliée. Une comparaison s'impose, à l'heure où la compétition technologique s'intensifie dans les cieux. **Suite à l'annexe n° 05 ci-jointe.**

Arrêt du projet Scaf

« On fera un nouvel avion de combat », assure le patron de Dassault, Eric Trappier, après l'arrêt du projet Scaf. Le Rafale reste pour l'instant la référence.



La visite du ministre de l'Industrie Sébastien Martin chez Dassault Aviation à Mérignac, mardi 16 juin 2026, n'aura pas levé le voile sur l'après-Scaf. Mais le PDG Eric

Trappier a affirmé l'essentiel : un nouvel avion de combat sera bien construit. Sans dire ni quand, ni avec qui. Pourtant, [l'enterrement du Scaf](#), le Système de combat aérien du futur, projet tripartite franco-germano-

espagnol, avait eu lieu seulement quelques jours plus tôt, le 8 juin. Face aux journalistes, dont ceux [d'Ici Gironde](#), le ministre s'est dit heureux « *D'être cette semaine, tout particulièrement ici chez Dassault, un de nos très grands industriels français* ». **Suite à l'annexe n° 06 ci-jointe.**

1^{er} avion de chasse furtif chinois à l'export

Article de Ahmad Diallo

La Chine a dévoilé son premier avion de chasse furtif conçu spécifiquement pour l'exportation, une innovation qui pourrait élargir les options d'avions de chasse de cinquième génération pour les pays africains, au-delà du [Lockheed Martin F-35 Lightning II](#) américain et du [Sukhoi Su-57](#) russe.

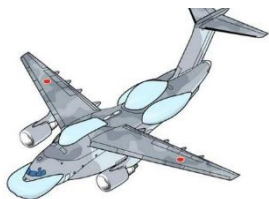


Le déploiement du [J-35AE](#) intervient alors que plusieurs pays africains accélèrent leur modernisation militaire dans

un contexte de tensions et d'insurrections régionales croissantes.

La dernière initiative de la Chine fait suite à la diffusion par les médias d'État d'images montrant le chasseur furtif [J-35AE](#) configuré pour l'exportation, signalant ce que les analystes considèrent comme la première vente à l'étranger de cet appareil et la plus forte offensive de Pékin à ce jour sur le marché mondial des chasseurs furtifs. **Suite à l'annexe n° 07 ci-jointe.**

Le "vilain canard"



L'avion EC-2 SOJ est basé sur une cellule de [Kawasaki C-2](#), un avion de transport. L'EC-2 SOJ est conçu pour brouiller les radars et les communications tout en opérant à distance de

sécurité. Au total la Force d'autodéfense japonaise (*JASDF*) prévoit d'en acquérir quatre. En plus de l'avion de guerre électronique EC-2, la cellule du C-2 a déjà été adaptée pour la variante RC-2 de renseignement électronique conçue pour la collecte de renseignements électromagnétiques. Le RC-2 a effectué son premier vol en 2018. Les essais de la cellule C-2 ont également démontré la capacité d'effectuer des décollages et atterrissages semi-préparés sur des surfaces non goudronnées, augmentant ainsi la flexibilité opérationnelle lors d'opérations d'urgence ou de déploiements sur piste peu préparée. **Suite à l'annexe n° 08 ci-jointe.**

Essais en vol du Su-57D



La Russie a lancé les essais en vol du **Su-57D**, version biplace du chasseur multifonction de cinquième génération Su-57, marquant une étape importante pour le programme aéronautique de la United Aircraft Corporation.

Le 19 mai 2026, l'appareil a effectué son premier vol sous le commandement de Sergei Bogdan, pilote en chef du bureau d'études Sukhoi, pilote d'essai et Héros de la Russie. Selon la [United Aircraft Corporation](#), qui fait partie de [Rostec](#), le vol s'est déroulé normalement et a respecté les paramètres prévus pour cette mission d'essai. **Suite à l'annexe n° 09 ci-jointe.**

Des drones français pour l'OTAN



Les micro-drones ANAFI UKR de Parrot viennent d'intégrer le catalogue de la [NSPA](#), l'agence d'approvisionnement de l'OTAN. Une consécration industrielle pour le leader français et européen des micro-drones professionnels.

Le 17 mars 2026, Parrot a annoncé les premières commandes de ses [micro-drones ANAFI UKR](#) passées via la NSPA (*NATO Support and Procurement Agency – Insigne ci-contre*), l'agence OTAN de soutien et d'acquisition. Les expéditions ont démarré depuis ce premier trimestre 2026, par tranches de 100 à 500 unités, avec une montée en puissance prévue vers plusieurs milliers d'appareils. Le petit drone français vole désormais sous pavillon atlantique. **Suite à l'annexe n° 10 ci-jointe.**

Prochains astronautes français à aller dans l'espace

La France compte donc un nouvel astronaute. À tout juste 33 ans, Arnaud Prost se prépare à partir dans l'espace. Un voyage qu'il effectuera en 2027 aux côtés de Thomas Pesquet. Ensemble, ils rejoindront la station spatiale commerciale [Haven-1](#), dans le cadre d'un partenariat entre France et [l'entreprise spatiale américaine Vast](#), pour une mission d'environ deux semaines.

La nouvelle a été donnée par Emmanuel Macron en marge du [sommet "Choose France"](#) le 01 juin 2026, alors que la [société Vast](#) annonçait l'implantation de son siège européen à Paris. Ce vol sera une première au monde. Jamais un astronaute n'a encore été envoyé vers une station privée dans le cadre d'une mission habitée de ce type, [souligne le CNES](#). **Suite à l'annexe n° 11 ci-jointe.**

Automation / automatisation ?



Incertitudes économiques, pression réglementaire croissante et difficulté à trouver du personnel qualifié sont les principaux freins à la compétitivité et à la capacité d'innovation des industriels. L'automatisation (*processus qui rend automatique le fonctionnement de machines ou de systèmes*) est un levier puissant pour relever ces défis. Elle permet de gagner en efficacité, de créer de nouveaux modèles économiques et de la valeur ajoutée. De plus en plus d'entreprises adoptent les plateformes d'automatisation structurées en écosystème car elles élargissent leur champ d'action. Cette tendance devrait

s'affirmer encore davantage dans les toutes prochaines années. Les technologies d'IA, les robots collaboratifs, et l'Internet des objets (IoT) sont des exemples de ce qui révolutionne l'automatisation. Ces avancées permettent aux entreprises d'optimiser leurs processus, d'améliorer la productivité et de réduire les coûts. **Suite à l'annexe n° 12 ci-jointe.**

Principauté du Liechtenstein



Le **Liechtenstein** (*Principauté*), est un pays alpin d'Europe centrale, sans accès à la mer, bordé par la Suisse à l'ouest et au sud et par l'Autriche à l'est et au nord. Sa superficie est de 160 km², avec une population estimée à 40.000 habitants. Sa capitale est **Vaduz** et sa plus grande ville est **Schaan**. En 2017, le Liechtenstein possédait l'un des plus hauts **PIB par habitant**. Le pays a également l'un des taux de chômage les plus bas au monde. Le Liechtenstein est le plus petit et le plus riche des **pays germanophones**.

Politiquement, il s'agit d'une **monarchie constitutionnelle parlementaire**, avec un **prince** (en allemand "**Fürst**") pour souverain et chef d'État (*principauté*). Le pays est divisé en onze communes et deux circonscriptions électorales, qui se nomment l'**Unterland** et l'**Oberland**. Le pays n'a pas d'armée depuis 1868. **Suite à l'annexe n° 13 ci-jointe.**

Géopolitique / Infos

Pourrait-on vivre sans pétrole ?

Que serait un monde sans hydrocarbure ? Le pétrole est partout. L'économie pourrait-elle fonctionner sans cet or noir dont l'humanité est dépendante depuis plus d'un siècle et demi ?

Ce serait un film de science-fiction, une dystopie, un scénario-catastrophe dans un monde se réveillant un matin sans plus aucune goutte de pétrole. Que serait notre vie si le pétrole disparaissait complètement ? Sachant que le pétrole est responsable d'un tiers des émissions de CO₂, la crise climatique serait presque réglée... Mais pour le reste, il n'y aurait plus de transport, on ne pourrait plus travailler, ce serait très vite la pénurie alimentaire, plus de médicament non plus... bref, le chaos : « *On serait bien embêté, tout s'arrêterait en fait. Le pétrole, c'est ce qui permet de faire circuler le sang dans tout l'organisme économique mondial. Ce serait un cataclysme. A part pour quelqu'un qui vivrait en ermite, et encore : il serait content d'avoir des vêtements polaires bien chaud qui sont en général des dérivés de pétrole. Il y a très très peu d'activités humaines qui ne sont pas très directement ou indirectement liées au pétrole* ». **Suite à l'annexe n° 14 ci-jointe.**



L'importance du pétrole dans le monde moderne

06/09/2024 / Par [Sylvie Bochart](#)

Le monde moderne dépend de ressources énergétiques cruciales, comme le **pétrole**. Imaginez un quotidien sans transports, industries ou même lumière. Difficile, n'est-ce pas ? Plongeons ensemble dans ce qui alimente notre société et explore les enjeux économiques mondiaux derrière cette ressource indispensable. Préparez-vous à découvrir des informations surprenantes et actuelles qui éclairent la complexité de notre époque. **Suite à l'annexe n° 15 ci-jointe.**

La guerre sans pétrole

La guerre sans pétrole : talon d'Achille ou rupture pour les armées de demain.

Date de publication : 20/03/2011 - Frédéric JORDAN



Face au "**Peak Oil**", il est nécessaire de remettre en cause la viabilité des stratégies des Etats, notamment développées, ainsi que les modèles actuels de leurs armées dont les fondements demeurent encore la force mécanique, l'arme aérienne ou navale, toutes dépendantes du soutien pétrolier.

Pour Jean-Pierre Favennec, professeur à l'Institut français du pétrole, les hydrocarbures possèdent cette caractéristique particulière qu'ils sont, de nos jours, indissociables de la conflictualité. En effet, ils permettent aux forces armées de conduire leurs missions. Ils constitueraient, en quelque sorte, avec la ressource financière, l'autre nerf de la guerre.

En outre, tous les spécialistes de l'énergie s'accordent à dire que, d'ici 50 ans, cette ressource primaire sera soit épuisée, soit largement réduite et ce, au regard de l'augmentation de la consommation de ce début de siècle (*croissance de 30 à 40 % de la consommation attendue d'ici 2030 selon l'UFIP*). De la même façon, les études prospectives de centres de recherche tendent à démontrer que la part d'énergies renouvelables dans les transports ne dépassera pas, en 2050, 4,5 % du total alors que les hydrocarbures demeureront privilégiés.

Même si la notion est parfois contestée par de grands groupes comme Total, l'avènement annoncé du "**Peak Oil**" entraînerait, à coup sûr, des pénuries, des inégalités, des restrictions ou des transformations structurelles dont les Etats et leurs outils militaires pourraient être les victimes. **Suite à l'annexe n° 16 ci-jointe.**

Armées / Défense

Tueur de drones Shahed

Des ingénieurs français développent un drone qui pourrait humilier les "Shahed" iraniens.



"L'Arges" d'Egide est développé comme un tueur de drones "**Shahed**".

En Ukraine, depuis plus de trois ans, les drones iraniens "Shahed-136", rebadgés "Geran" par les Russes, tombent par dizaines sur les zones urbaines situées à des centaines de kilomètres du front. Plutôt que de consommer d'onéreux missiles et de composer avec les livraisons d'armes parfois à doses homéopathiques de leurs alliés, les Ukrainiens ont créé

des drones intercepteurs rapides et efficaces comme le "[Sting](#)". Ils coûtent souvent moins de 2.000 euros l'unité et sont capables d'abattre ces "Shahed" à 25.000 euros.

La balance penche désormais dans le bon sens et les Ukrainiens proposent désormais aux États-Unis et aux pays du Golfe leur expertise et leurs drones pour lutter contre les vagues de "Shahed" iraniens.

Parmi les acteurs qui développent de tels intercepteurs, figurent des entreprises françaises. En début d'année, "Futura" avait évoqué le "[Fury-120](#)" d'ALM Meca. **Suite à l'annexe n° 17 ci-jointe.**

Armée de l'air et de l'espace



<https://www.defense.gouv.fr/air>

[Armée de l'air et de l'espace \(France\) — Wikipédia \(wikipedia.org\)](#)

Direction de la sécurité aéronautique d'État



La direction de la sécurité aéronautique d'État (*DSAÉ* - www.defense.gouv.fr/dsae) est un organisme étatique français créé en 2013, [service à compétence nationale](#) placé auprès du ministre des Armées, qui exerce ses missions au profit de huit autorités d'emploi

étatiques [*Armée de l'air et de l'espace, DGA, Gendarmerie, armée de Terre, Marine nationale, Douanes, Sécurité civile, Police (cette dernière depuis le 3 juillet 2024)*]. **La DSAÉ est dirigée par un officier général de l'armée de l'air et de l'espace. Suite à l'annexe n° 18 ci-jointe.**

L'ASN4G



L'[ASN4G](#) équipera les futurs Rafale F5, prochain missile air-sol nucléaire de 4^{ème} génération développé par MBDA pour la

France.

La Direction générale de l'armement (*DGA*) a annoncé, jeudi 11 juin 2026, que l'entreprise MBDA aura la lourde tâche de développer l'ASN4G, le missile air-sol nucléaire de 4^{ème} génération qui équipera dès 2035 les futurs Rafale F5.

La France passe à la vitesse supérieure concernant sa défense. « *Les performances de l'ASN4G, et notamment son hypervélocité, permettront de maintenir la crédibilité de la dissuasion aéroportée face à l'évolution des menaces* », a écrit la DGA, sur le site du ministère des Armées et des Anciens combattants. **Suite à l'annexe n° 19 ci-jointe.**

Nouvelles technologies

Avenir énergétique Indien

3 mai 2026



Tête de série des surgénérateurs de la classe [Superphénix](#), le [PFBR](#) (*Prototype Fast Breeder Reactor - réacteur prototype à reproduction rapide en français*)

ouvre aux Indiens l'avenir énergétique jadis promis aux Français.

L'élève aura mis du temps, mais, à force de persévérance, aura fini par dépasser le maître. À la fin du siècle dernier, ce maître était la communauté scientifique et technicienne à laquelle la France doit un parc électronucléaire alors envié du monde entier, l'élève son homologue indienne ne jurant que par "EDF-CEA-Framatome" et s'essayant aux projets industriels français au pays de Gandhi. Nous étions à l'époque où la construction de surgénérateurs refroidis au sodium liquide, de type [Superphénix](#) et [Phénix](#), tentait nombre de pays du monde développé – le "BN-600" en Russie, le "Monju" au Japon, le "[LMFBR](#)" en Inde... – de même que celle des pilotes expérimentaux en Angleterre, en RFA ou en Italie.

Hélas, en quelques années, la vague verte "[Die Grünen](#)" emporta l'effervescence technoscientifique sur son passage, allant jusqu'à stopper le démarrage d'un prototype allemand de 300 MW tout juste achevé, le démanteler et le remplacer par un parc d'attractions ! Bien qu'interloquée, une Inde soudainement abandonnée en rase campagne pédagogique ne renonça pas pour autant à poursuivre le développement de son dernier "Prototype Fast Breeder Reactor" (*PFBR*) de 500 MW, un [Réacteur à Neutrons Rapides](#) (*RNR*) largement inspiré de Superphénix, tandis qu'une Russie et une Chine trop heureuses de se constituer une avance technologique irrattrapable sans coup fêter mirent respectivement les bouchées doubles sur le [BN-800 MW](#) et le [CEFR 25 MW](#) (*China Experimental Fast Reactor*), les États-Unis ne tardant pas à les imiter. **Suite à l'annexe n° 20 ci-jointe.**

Mémoire

25 février 1848 : Lamartine sauve le drapeau tricolore

Origine de cet article : Hôtel de ville de Paris (25/02/2026)



Louis-Philippe 1^{er}, Roi des Français pendant plus de 17 ans abdique la veille de l'insurrection parisienne. Le lendemain la foule brandissant des drapeaux rouges devant l'Hôtel de ville demande le

remplacement du drapeau tricolore (officialisé par Louis-Philippe en 1830). Lamartine, ministre des Affaires étrangères du tout jeune gouvernement provisoire sort de l'Hôtel de ville de Paris et s'avance devant la foule en prononçant l'un de ses discours les plus percutants...

Suite à l'annexe n° 21 ci-jointe.

Alberto Santos-Dumont



Alberto Santos-Dumont, né le 20 juillet 1873 à Palmira, aujourd'hui ville de [Santos Dumont](#), au Brésil et mort le 23 juillet 1932 à [Guarujá](#) dans ce même pays, est un pionnier brésilien de l'aviation à qui de nombreux experts attribuent le premier

vol réussi d'un avion.

Santos-Dumont passe la majeure partie de sa vie en France, où il construit de nombreux ballons qu'il pilote ; il conçoit et pilote également un des premiers dirigeables. Attiré par le "[plus lourd que l'air](#)" (expression inventée en 1863 par le photographe [Nadar](#) pour désigner les machines volantes ou [aérodynes](#) par opposition aux ballons ou [aérostats](#)), il effectue les premiers vols sur son avion [14-bis](#), à Bagatelle près de Paris, ce qui lui permet de réaliser le premier vol public d'un avion le 23 octobre 1906. Il est le premier à posséder les trois brevets de pilote : ballon, dirigeable et aéroplane. **Suite à l'annexe n° 22 ci-jointe.**

La bataille aérienne de Verdun

Marie-Catherine Villatoux - Revue historique des armées, n° 285, 4e trimestre 2016.



La bataille de Verdun demeure le symbole de l'enfer des tranchées, mais on oublie souvent que la lutte est tout aussi meurtrière dans les airs. Les combats qui s'y déroulent, entre février et septembre 1916, contribuent à accroître l'importance de l'aéronautique dans les armées. En outre, ils se révèlent déterminants dans le domaine doctrinal avec l'apparition des concepts de "maîtrise de l'air" et de "supériorité aérienne" mis en œuvre par l'aviation de chasse, spécialité définitivement structurée à travers le groupement de chasse du [commandant de Rose](#). A l'issue de cette lutte terrible, les responsables militaires allemands comme français comprennent que désormais le contrôle des airs est un corollaire indispensable à la conduite de la bataille terrestre. **Suite à l'annexe n° 23 ci-jointe.**

La TSF

Voici l'histoire de la station télégraphique de la tour Eiffel, la TSF (*Télégraphie Sans Fil*).

La radio a permis un profond bouleversement dans notre société. Elle a permis à la population la plus isolée d'avoir accès à l'information et à la culture.

Aujourd'hui elle est partout autour de nous, elle influe sur nos vies tous les jours, même si on ne s'en rend pas compte. Tout objet du quotidien qui fonctionne sans fil est en réalité basé sur le principe de la radio.

Si l'histoire de la radio vous semble complexe et floue, voici quelques lignes qui ont pour objectif de la simplifier pour mieux la comprendre.

Alors les Marconi, Ferrié, Ducretet, Edison, Branly et autre Popov, Galléti, Forest, Lévy, et Tesla, qui sont-ils ? Et qu'ont-ils réellement inventé ?

Si vous aimez l'histoire et la radio, ce qui suit va vous intéresser. **Suite à l'annexe n° 24 ci-jointe.**

Le pilote allemand qui a refusé d'abattre un B-17 mutilé

Le 20 décembre 1943, le sous-lieutenant Charles "Charlie" Brown effectuait sa première mission de combat en tant que commandant de bord d'un



[B-17F Flying Fortress](#) nommé "Ye Olde Pub" ("*Le Vieux Pub*" - *Pub pour débit de boissons*). La cible était [Brême](#), en Allemagne, où la 8^e Air Force frappait des installations de production aéronautique. Brown avait 21 ans et menait son équipage au-dessus de l'une des zones de défense antiaérienne les plus dangereuses d'Europe. Au moment où le bombardier a quitté la cible, il était presque détruit.

La DCA avait pulvérisé le nez en plexiglas, endommagé les moteurs et touché les commandes de l'appareil. Des chasseurs allemands ont ensuite attaqué le B-17 déjà hors de combat pendant plus de 10 minutes. Le mitrailleur de queue a été tué, plusieurs membres d'équipage ont été blessés ou mis hors de combat, et la plupart des armes défensives ne fonctionnaient plus. Les systèmes d'oxygène, hydrauliques et électriques étaient endommagés. Brown lui-même avait été blessé à l'épaule.

Le bombardier a quitté la formation. C'était souvent fatal. **Suite à l'annexe n° 25 ci-jointe.**

L'aviation française durant la guerre d'Algérie

Voici une analyse détaillée de l'emploi des avions militaires français dans la guerre d'Algérie, incluant missions, appareils utilisés et impact stratégique.



La guerre d'Algérie (1954-1962) a vu l'armée de l'air française jouer un rôle déterminant dans les opérations militaires. Face à une insurrection sans force aérienne, l'aviation française a optimisé ses ressources pour des missions variées, allant de l'appui au sol au transport logistique. **Suite à l'annexe n° 26 ci-jointe.**

ACMA

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

ACMA - Route de l'Aviation RD 289 – 64230 LESCAR.

Contact : contactchapelle@aviation-memorial.com

Lescar

Lescar, "l'écrin" de la Chapelle Mémorial de l'Aviation et du camp Guynemer.



Faisons donc connaissance avec cet écrin où nos amis Lescariens (ACMA) prennent grand soin de ce lieu chargé d'histoire, de souvenirs, d'amitié...

Lescar s'étend sur les contreforts de la chaîne des Pyrénées, principalement au sein de la vallée du [gave de Pau](#) qui prend sa source au [cirque de](#)

[Gavarnie](#) (c'est le principal affluent de l'[Adour](#), dans laquelle il se jette après avoir parcouru 190,7 kilomètres). La ville médiévale se développe sur un promontoire rocheux, surplombant le gave au sud, et se trouve délimitée par le ruisseau du Lescourre au nord puis par la plaine du [Pont-Long](#) où se situe la Chapelle Mémorial de l'Aviation. Lescar est l'héritière de la cité aquitano-romaine de Beneharnum, première capitale antique du peuple des [Venarni](#) (*Bénéharnais*) qui donne son nom à l'ancien État souverain du [Béarn](#). La cité est en partie détruite durant le IX^e siècle lors des raids [vikings](#). **Suite à l'annexe n° 27 ci-jointe.**

Message – Actualité

Pouvons-nous nous passer de l'IA ? Quelles limites poser ?

Tout le monde en parle ! Alors allons-y nous aussi... Vous le savez, Paris a accueilli un sommet mondial sur l'IA. Cette technologie soulève "encore et toujours" de nombreuses interrogations, notamment avec l'essor des IA dites "génératives", celles qui produisent des textes et répondent à vos questions. Cette "nouvelle religion" nous invite à nous reposer sur des outils que le particulier ne maîtrise pas, comme c'est le cas désormais avec les réseaux sociaux et les applications qui accompagnent notre vie de tous les jours. **Suite à l'annexe n° 28 ci-jointe.**



Bonne adresse

"EPICU"



Un guide unique, par vous et pour vous ! [EPICU](#) est né d'une envie simple : révéler le meilleur de chaque ville ! Au départ, c'était quelques coups de cœur partagés sur Instagram... Aujourd'hui, EPICU référence des centaines d'adresses testées et validées dans près de 60 villes en France, avec un seul objectif : faire vivre des expériences locales inoubliables ! Restaurants, commerces de bouche, hébergements, activités ou spots bien-être : tout est sélectionné avec soin par nos guides locaux ! Pas de pub déguisée, pas de triche, juste des lieux qu'on aime vraiment. Parce que l'objectif est de nous faire découvrir des adresses qui le méritent vraiment, EPICU se base sur une charte qualité stricte :

- Un service irréprochable, tant sur le fond que la forme ;
- Des produits frais, locaux et de qualité ;
- La mise en avant d'une expertise et un vrai savoir-faire ;
- Des adresses avec une âme qui se démarquent ;
- Pas de chaîne, pas de franchise à grande échelle.

En suivant cette charte, les guides locaux mettent en avant des lieux qui nous ressemblent : uniques, originaux et dans l'ère du temps.

EPICU déniché et met en lumière les meilleures adresses "FOOD, SHOP, TRAVEL, FUN et BEAUTY" dans déjà près de 60 villes en France.

Chaque lieu est testé, sélectionné et valorisé par leurs équipes locales, de manière 100% authentique. Si nous pensons que "tel ou tel établissement a sa place dans EPICU, faisons-le lui savoir : (<https://epicu.fr/>).

Publication

"L'aviateur de l'ombre"

Edition parue le 27 janvier 2026.



Ce roman historique propose au lecteur de suivre l'épopée d'un aviateur de l'ombre, "Mille", de ses premiers vols dans les forces aériennes en Afrique du nord, jusqu'au Groupe de Chasse Normandie. Il combattra alors dans le ciel glacial du grand front de l'est de l'Europe. Ancien pilote de l'Aéropostale puis officier dans la nouvelle Armée de l'air, pilote d'essais et instructeur, placez-vous dans son aile et laissez-vous porter, de l'Atlantique au Niémen...

Editeur : Jpo Altipresse

Auteur : Frédéric Paletou

150 Pages

Format : 15,30 x 23,50 cm

Frédéric Paletou, auteur et astronome français, enseigne à l'Université de Toulouse. Il est passionné par l'aviation et son histoire, et a également une expérience du milieu en tant que pilote de planeur.

Poésie / Conte

"L'aviateur" (1926)

Il y a 100 ans cette année (2026), le premier texte publié d'Antoine de [Saint-Exupéry](#) est une nouvelle intitulée "L'Aviateur". Elle est parue plus précisément le 1^{er} avril 1926 dans "[Le Navire d'argent](#)", revue dirigée par [Adrienne Monnier](#). À l'initiative de cette publication, [Jean Prévost](#), secrétaire de rédaction de la revue séduit par ce très beau récit (*vivant et "imagé"*) des vols de Saint-Exupéry qu'il a rencontré dans le salon littéraire d'[Yvonne de Lestrangle](#).

"Le Navire d'argent" est une revue mensuelle de littérature et de culture générale imprimée par [La Maison des Amis des Livres](#), la librairie ouverte en 1915 par Adrienne Monnier (1892-1955). Le 1^{er} numéro de la revue qui en comptera 12, paraît le 1^{er} juin 1925. À l'image de sa librairie, la revue met à l'honneur des écrivains français et étrangers de tous horizons. Le texte de Saint-Exupéry est publié dans le N° 11, avant dernier numéro de la revue, aux côtés de textes de R. Fernandez, Marcelle Auclair, Blaise Cendrars et aussi de traductions de Rainer Maria Rilke et de Ramon Gomez de la Serna.

Suite à l'annexe n° 29 ci-jointe.

ANNEXE 1

Charte du

Collectif des Anciens des Systèmes de Surveillance, d'Information et des Communications "Air"

Le 14 octobre 2020, l'assemblée générale extraordinaire (AGE) de l'Association Nationale Air des Télécommunications et du Contrôle (ANATC constituant le Groupement n° 003 de la Fédération Nationale André Maginot) née en 1948 a voté sa dissolution, dissolution qui a pris effet le 31 décembre 2020. Cette AGE a approuvé la création de ce Collectif avec pour principal objectif de poursuivre l'unité relationnelle des membres de l'ANATC.

L'Association Nationale Air des Télécommunications et du Contrôle (ANATC) était l'héritière depuis 1998 de l'Association Nationale des Transmissions, Navigation et Balisage de l'Armée de l'Air (ANATNB-AA), elle-même issue de l'Amicale des anciens de la 704^{ème} Compagnie de Transmissions de l'Armée de l'Air (CTAA), association créée et agréée en 1948 (*ministère de l'Air - B.O n° 54/1948*). Ce fut 72 années d'association chargées d'une grande amitié et d'une riche mémoire des Systèmes de surveillance, d'information et de communications Air (SSIC Air). "La vie ce sont des étapes... La plus douce c'est l'amitié... La plus dure c'est la séparation... La plus pénible, ce sont les adieux... La plus belle, ce sont les retrouvailles".

Le CASSIC a pour buts :

- De rassembler tous les personnels et plus particulièrement ceux de l'armée de l'air, servant ou ayant servi dans les unités et organismes de la défense mettant en œuvre les systèmes de surveillance, d'information et de communications (SSIC), ou dans les unités de la défense ayant eu dans le passé un rapport avec la radioélectricité, la météorologie, les contre-mesures électroniques, les télécommunications, les transmissions, la détection et le contrôle aérien, la défense aérienne, la navigation, le balisage et le guidage, la messagerie électronique et le chiffre ;
- De coordonner et de renforcer les liens de camaraderie et de solidarité entre tous ses membres ;
- De préserver le souvenir et les traditions dans les domaines couverts par les spécialités qui la concernent ;
- De venir en aide, dans la mesure du possible, à ses adhérents en difficulté matérielle, physique ou morale ;
- De participer en fonction de ses convictions morales ;
 - Au rayonnement de la Défense, de l'armée de l'air et de l'espace ;
 - Aux manifestations et aux actions consistant à transmettre aux générations suivantes des valeurs fondées sur le devoir de mémoire, la protection du patrimoine, le patriotisme, la solidarité, le civisme et le lien entre la nation et les organismes concourant à sa défense et à sa sécurité ;
 - À la préservation de la mémoire combattante ;
 - A enrichir et participer à la sauvegarde de la mémoire collective de l'Aviation militaire et des SSIC (*Systèmes de Surveillance, d'Information et de Communications*)

Un porte-parole du collectif est désigné pour faciliter et coordonner les échanges, les décisions et les actions, ainsi que le suivi général et informel dudit collectif : échelon central.

Le collectif est le rassemblement de personnes qui partagent ces buts communs, sans être doté d'une personnalité juridique. C'est la rencontre entre personnes d'horizons divers, souhaitant se rassembler, échanger, se souvenir, agir et réfléchir ensemble. Il n'y a pas à proprement parler d'adhérents ni de cotisation à payer. Le collectif est composé de membres égaux, pouvant faire, en toute liberté, des propositions aux autres membres et pouvant exercer des responsabilités... s'entendre sur un objectif, un projet et des valeurs. Aucune déclaration officielle n'est effectuée et ne le sera donc pas en Préfecture, ni ailleurs. Ceci n'exclut pas dans l'avenir de transformer ce collectif en association loi 1901.

Les membres du collectif peuvent se retrouver en réunions événementielles, dans des rassemblements... à l'initiative d'un ou plusieurs membres. Les décisions sont prises à la majorité des intéressés, soit par vote à main levée lors d'une réunion ou d'un rassemblement, soit via les réseaux sociaux (*Internet, téléphone...*), soit par voie postale (*à chacun d'assumer l'affranchissement postal*).

Le cadre fonctionnel du collectif se définit de la manière suivante :

- Pas de formalité ni de formalisme : pas de statuts, seules l'action et la motivation des membres du collectif comptent (*il est toutefois possible de doter le collectif d'une charte ou d'un règlement intérieur*),
- Ouverture possible d'un compte en banque à condition que ce compte soit au nom de l'un des membres du collectif, et financement possible du collectif par une [opération de crowdfunding](#) par exemple,
- Adhésion du collectif possible à une autre association,
- Possibilité d'agir devant un juge administratif pour excès de pouvoir ou pour contester la légalité d'un acte ou d'un comportement illégal,
- Le collectif ne peut pas être assigné en justice,
- Nécessité d'une bonne couverture individuelle "responsabilités civiles" pour les membres présents lors d'une réunion, d'une manifestation ou d'un rassemblement au domicile d'un entre eux, ou à l'extérieur,
- Le collectif n'a pas de personnalité juridique, donc pas d'existence à part entière : il n'est donc pas possible de signer une assurance ou un contrat, d'embaucher, ou de [prendre bail](#),
- Pas de possibilité de demander ou obtenir des subventions publiques,
- Impossibilité d'acquérir des biens immobiliers ou mobiliers au nom du collectif, sauf à ce qu'ils soient placés en indivision entre les membres du collectif,
- Se retrouver autour de mêmes valeurs.

- Apprendre à s'organiser ensemble en développant mutuellement l'écoute, l'intérêt, la négociation, la bienveillance, le consensus et la reconnaissance,
 - Entretenir et développer du lien : le collectif joue le rôle de "ciment", sa pérennité dépend de la solidité de ce dernier.
- Chaque objectif se réfléchit collectivement et s'anime, de façon à laisser chacun s'exprimer. Avant de débiter quoi que ce soit, il est important que chaque membre du collectif :

- S'interroge sur ses motivations et ses attentes afin de s'assurer s'il est sur la même longueur d'onde ;
- Expose son point de vue ou sa réflexion pour pouvoir en construire une vision qui soit partagée ;
- Détaille de manière pratico-pratique : comment et dans quel cadre échanger et agir ensemble.

L'aspect humain, c'est-à-dire la qualité de la communication et des relations au sein de l'équipe est cruciale. Dans ce sens, les 4 piliers dans la gestion du collectif sont :

- La cohésion - Souci de mixité, d'intégration, de diversité et de complémentarité des compétences, de dynamisme, de motivation, d'entraide et de coopération ;
- L'organisation - Rôle de chacun, responsabilités, équilibre et efficacité, respect des décisions ;
- La mobilisation - Objectifs, feuille de route, avancées et résultats suivis et partagés entre tous, mobilisation de personnes-ressources extérieures selon les besoins.
- Le développement – Respect des différents points de vue, suggestions et critiques exprimés librement et avec bienveillance, chaque membre étant mis en situation d'apprendre, d'agir, de s'adapter et de réussir.

Dans un premier temps, Jean BIBAUD est désigné porte-parole du collectif (*mêmes coordonnées que celles de l'ex-bureau ANATC*). Dans ce sens, toutes les données "administratives" (*effectifs, coordonnées des membres, archives ANATC...*) n'ont pas à muter ailleurs qu'au 24, rue du Monard à Saujon (17600).

Un listing du collectif, tenu par son porte-parole, est mis à la disposition des membres pour faciliter les échanges.

Le premier rassemblement 2021 a scellé symboliquement la création de ce collectif.

Chaque membre du collectif a LA PAROLE !

Le porte-parole : Jean BIBAUD – 24, rue du Monard 17600 Saujon - 06.62.80.46.09 - jean.bibaud@wanadoo.fr

Appendice

Les échanges s'effectuent principalement via l'annuaire numérique du CASSIC (*courriel et voie téléphonique*) et le groupe [WhatsApp](#) du CASSIC. Les non-internautes sont par conséquent invités, dans la mesure du possible, à utiliser ce moyen de communication auprès d'un voisin conciliant ou de sa propre famille. Le porte-parole du collectif évitera autant que possible l'envoi de courriers postaux, de paquets ou colis, sauf si son interlocuteur s'engage à en assumer le coût.

Parallèlement à l'annuaire numérique du CASSIC (*établi au vu de ceux et celles désirant y figurer*), le "Groupe [WhatsApp](#) CASSIC" est créé pour faciliter les échanges à l'ensemble des inscrits. Le porte-parole du CASSIC en est l'administrateur (Tél. : 06.62.80.46.09 – Courriel : jean.bibaud@wanadoo.fr).

Pour diverses raisons, mémorielles, amicales, de partage et de soutien aux objectifs communs, le collectif CASSIC entretient une relation privilégiée avec à l'Amicale de la Chapelle Mémorial de l'Aviation et du camp Guynemer ACMA, route de l'Aviation RD 289 à Lescar (Pau) : <http://www.aviation-memorial.com>.

Recommandations

Il est conseillé de **consulter le site de la CNIL suivant à propos de l'utilisation des réseaux sociaux et applications, et garder le contrôle sur les données personnelles** : <https://www.cnil.fr/fr/reseaux-sociaux-et-applications>

Par ailleurs, les **principes à appliquer pour l'utilisation du Groupe WhatsApp du CASSIC** sont :

- Respecter le but et l'objectif du CASSIC (*Charte*).
- Ne pas utiliser le groupe sans but précis, respecter l'intérêt général. Le but d'un groupe est d'établir une conversation collective, et si vous ne faites que "publier", sans lire et réagir, le groupe perd son intérêt. Avant d'envoyer votre contenu, se poser la question de savoir si cet élément se situe bien dans l'intérêt de la majorité des participants.
- Ne jamais envoyer du contenu non-vérifié.
- Lorsque vous répondez à une personne en particulier, ne pas utiliser le mode "reply" de [WhatsApp](#), mais de préférence le mode privé (*SMS, E-mail, appel téléphonique...*).
- Ne soyez pas agacés si quelqu'un ne répond pas à vos messages dans un groupe. Ce n'est pas une obligation.
- Avant de vous plaindre à tous, partager votre réflexion avec l'administrateur / administratrice du Groupe [WhatsApp](#) du CASSIC.
- Si vous n'êtes plus à l'aise dans le groupe, sentez-vous libre de partir, voire de laisser les notifications en "mode silencieux". Il vaut mieux partir que de rester et de vous plaindre en permanence.
- N'abordez pas des sujets qui divisent, tels que politiques, religieux, syndicaux.
- Evidemment, éviter tout contenu violent, tout contenu qui peut heurter les sensibilités, ou encore qui peut impacter la réputation de quelqu'un.
- Préférez des phrases courtes et claires, pour éviter toute confusion, car en mode "groupe" la lecture de certains peut être "en diagonal".
- N'abusez pas d'[emojis](#). Certains sont clairs mais d'autres peuvent engendrer de la confusion.
- Evitez d'envoyer des fichiers et vidéos volumineux, pour ne pas "saturer l'écoute" de vos camarades.

ANNEXE 2

Les abeilles en danger

La Journée mondiale de l'abeille 2026 a constitué une fois de plus un appel mondial à l'attention sur l'importance cruciale de ces petits pollinisateurs pour la survie des écosystèmes, la sécurité alimentaire et la santé environnementale de la planète.

Chaque 20 mai, les Nations Unies promeuvent cette commémoration internationale pour rappeler que la disparition progressive des abeilles et autres insectes pollinisateurs représente l'une des plus grandes menaces écologiques actuelles. La date a été officiellement proclamée par l'Assemblée générale des Nations Unies en 2017 grâce à l'impulsion du gouvernement slovène et au soutien d'[Apimondia](#), la Fédération internationale des associations d'apiculture.



Les experts estiment qu'environ 40 % des nutriments consommés par l'humanité dépendent de cultures pollinisées par les insectes. Par ailleurs, environ 90 % de la vitamine C consommée dans le monde provient d'espèces végétales dont la reproduction dépend en grande partie des pollinisateurs.

La disparition des abeilles entraînerait de graves altérations économiques, alimentaires et écologiques sur tous les continents, notamment dans les régions les plus vulnérables de la planète. Au-delà de l'agriculture, les abeilles contribuent également au maintien de la biodiversité végétale et à la stabilité d'innombrables écosystèmes naturels.

La devise de la Journée mondiale de l'abeille 2026 était « Ensemble avec les abeilles, pour les hommes et la planète, un partenariat qui nous soutient tous », en mettant l'accent sur la relation historique entre les humains et les abeilles et sur la manière dont les deux espèces ont évolué ensemble pendant des milliers d'années. Les Nations Unies rappellent que protéger les abeilles, c'est aussi défendre la biodiversité, l'agriculture durable, les moyens de subsistance ruraux et la stabilité des systèmes agroalimentaires face au changement climatique et à la perte des écosystèmes.

Chaque journée de l'année, protéger les pollinisateurs, c'est protéger l'avenir de la planète :

« L'ONU met en garde contre le grave déclin des abeilles et souligne leur rôle essentiel dans la biodiversité, l'alimentation et la durabilité mondiale. »

La survie humaine est liée à leur bourdonnement, car ils déterminent la production de la plupart de nos nutriments. Sans leur travail silencieux sur les cultures, les écosystèmes s'effondreraient, provoquant une crise agricole sans précédent.

La Journée mondiale des abeilles trouve son origine dans l'initiative promue par la Slovénie auprès des Nations Unies pour reconnaître l'importance mondiale des pollinisateurs.

La proclamation officielle a eu lieu lors de l'Assemblée générale des Nations Unies en 2017 grâce au soutien international obtenu par le gouvernement slovène et des organisations apicoles internationales telles qu'[Apimondia](#).

Le choix de la Slovénie n'est pas une coïncidence, puisque ce pays européen entretient une profonde tradition apicole qui remonte à plusieurs siècles et où l'apiculture continue d'être un élément essentiel de la culture rurale et économique.

Le 20 mai a également été choisi parce qu'il coïncide avec la naissance d'[Anton Janša](#), considéré comme l'un des pionniers de l'apiculture moderne et une figure clé de l'histoire de l'apiculture slovène.

[Janša](#) appartenait à une famille historiquement dédiée au soin des abeilles et a développé des innovations fondamentales pour la gestion rationnelle des ruches. La création de la Journée mondiale de l'abeille vise à renforcer la prise de conscience internationale de la valeur stratégique des pollinisateurs pour l'alimentation et l'équilibre écologique mondial. Depuis, cette date s'est imposée comme l'un des principaux événements environnementaux internationaux liés à la biodiversité et à la durabilité.

Le déclin alarmant des abeilles inquiète les scientifiques et les organisations internationales. L'un des principaux messages de la Journée mondiale de l'abeille 2026 est l'inquiétude croissante face au déclin rapide des populations d'abeilles et d'autres pollinisateurs dans le monde. Les scientifiques préviennent que ce déclin répond principalement à des facteurs issus de l'activité humaine et de modèles de production intensive non durables.

Parmi les principales menaces figurent l'utilisation massive de pesticides et de produits agrochimiques, la destruction des habitats naturels, l'agriculture intensive, les maladies et l'expansion d'espèces envahissantes comme le frelon asiatique.

Le changement climatique aggrave également ces problèmes, altérant la floraison, la disponibilité en eau et l'équilibre écologique dans de nombreux territoires.

Les Nations Unies préviennent que les conséquences d'une disparition massive des pollinisateurs affecteraient directement la sécurité alimentaire, la biodiversité et la stabilité économique mondiale.

La crise des abeilles symbolise également l'impact environnemental provoqué par des modèles agricoles exclusivement axés sur la productivité et la rentabilité à court terme.

« Les experts jugent urgent d'évoluer vers des systèmes agricoles durables capables de protéger la biodiversité et de réduire la pression chimique sur les écosystèmes. »

L'apiculture durable gagne en importance pour l'avenir rural et environnemental. Le thème de la Journée mondiale de l'abeille 2026, *« Ensemble avec les abeilles, pour les hommes et la planète »*, accorde une attention particulière à la relation historique entre l'homme et l'apiculture.

Pendant des milliers d'années, différentes cultures ont développé des systèmes apicoles adaptés à leurs territoires et à leurs besoins sociaux, faisant des abeilles un élément fondamental des identités rurales et des traditions agricoles.

L'ONU souligne l'importance de combiner les savoirs traditionnels et les nouvelles technologies pour promouvoir des modèles de production apicole durables.

La célébration de cette journée dédiée aux abeilles vise également à rendre visible le rôle des apiculteurs, des femmes rurales et des jeunes dans la protection des pollinisateurs et des systèmes agroalimentaires. L'apiculture durable génère non seulement de la nourriture et des produits naturels, mais favorise également la conservation des paysages, de la biodiversité et des économies locales.

Les abeilles représentent une alliance historique entre la nature et l'humanité qui continue d'être essentielle pour faire face aux défis climatiques et alimentaires du 21^e siècle. Les Nations Unies considèrent également que l'apiculture peut jouer un rôle clé dans les stratégies de développement rural durable et de résilience écologique.

Les Nations Unies associent les abeilles à l'avenir durable de la planète. La Journée mondiale de l'abeille 2026 était étroitement liée à d'autres grands objectifs internationaux liés à la durabilité, à l'agriculture et à la protection de l'environnement. L'ONU a lié cette édition à l'Année internationale des prairies et des pasteurs et à l'Année internationale de l'agricultrice, toutes deux célébrées en 2026.

Ces initiatives visent à réfléchir sur le rôle stratégique des activités rurales durables dans la conservation des écosystèmes et le bien-être des communautés locales. Les abeilles apparaissent dans cette démarche comme un symbole de coopération entre biodiversité, production alimentaire et développement humain durable.

Les organisations internationales insistent sur le fait que protéger les pollinisateurs signifie également renforcer la résilience climatique, la stabilité agricole et la santé publique mondiale. En outre, elles rappellent que les pertes de biodiversité affectent particulièrement les populations les plus vulnérables et les pays ayant la moindre capacité d'adaptation économique.

L'avenir des abeilles et des pollinisateurs est étroitement lié à l'avenir de l'humanité et à l'équilibre écologique de la planète.

« La protection de ces insectes est ainsi devenue l'un des grands défis environnementaux internationaux des prochaines décennies. »

La crise climatique, les pesticides et la perte d'habitat menacent leur existence de manière alarmante. Les scientifiques du monde entier sont d'accord et exigent un changement urgent vers des modèles agricoles qui donnent la priorité à la biodiversité.

Face à ce défi, l'ONU relie le secteur apicole durable au développement rural du futur. Protéger ces alliés naturels est le seul moyen viable de garantir la santé de la Terre et avec elle celle de tous les êtres vivants qui l'habitent.

Les abeilles représentent une part essentielle et irremplaçable des écosystèmes terrestres. Par leur action de pollinisation, elles permettent à une grande partie de la production alimentaire mondiale de se développer. Selon une étude majeure relayée par Greenpeace, 75 % des cultures destinées à la consommation humaine dépendent des insectes pollinisateurs, parmi lesquels les abeilles sont les plus efficaces. On estime aussi que sans elles, près de 4.000 variétés de légumes, fruits et plantes pourraient disparaître, ce qui engendrerait un effondrement dramatique de notre biodiversité agricole.

Pour conclure, cette Journée mondiale de l'abeille nous rappelle une fois de plus que ces petits insectes sont bien plus que de simples producteurs de miel. Leur travail silencieux soutient une bonne partie de la biodiversité, de l'agriculture et de l'alimentation mondiale, ce qui en fait des alliés essentiels face à la crise climatique et environnementale.

L'ONU insiste sur le fait que protéger les abeilles passe par la transformation des modèles agricoles, la réduction des pesticides et la conservation des habitats naturels capables de garantir la survie des pollinisateurs. La Journée mondiale de l'abeille représente ainsi l'opportunité de comprendre que la santé des abeilles reflète directement la santé des écosystèmes et de la planète elle-même.

« Avec les abeilles, pour les hommes et la planète, un partenariat qui nous soutient tous. »

Les abeilles sont importantes parce qu'elles participent à la pollinisation de nombreuses cultures essentielles à l'alimentation et à la biodiversité. À contrario, les pesticides, le changement climatique, la destruction des habitats, l'agriculture intensive et les espèces envahissantes comptent parmi les principales menaces.

[Comment aider les abeilles à survivre](#)

J.B

ANNEXE 3

Carburants pour l'aviation

Quels carburants pour l'aviation ? Du kérosène au SAF.

Le transport aérien, pilier de la mobilité mondiale, repose essentiellement sur des carburants à haute densité énergétique. Depuis l'essor du kérosène au XX^e siècle, les carburants pour l'aviation ont peu évolué... jusqu'à l'émergence récente du SAF (*Sustainable Aviation Fuel*), un carburant alternatif plus vert. Quels sont les carburants utilisés aujourd'hui par les avions civils et militaires ? Quelles alternatives se développent pour réduire l'empreinte carbone du secteur aérien ? Tour d'horizon.

Le kérosène, carburant roi de l'aviation commerciale

Le carburant le plus couramment utilisé dans l'aviation civile est le "Jet A-1", une forme de kérosène très raffinée. Issu du pétrole, ce carburant présente plusieurs avantages :

- Cependant, le kérosène est Haute densité énergétique (*plus de 43 mégajoules / kg*), indispensable pour les longs courriers ;
- Stabilité à basse température : il reste fluide jusqu'à -47°C, idéal pour les vols à haute altitude ;
- Distribution mondiale : les infrastructures aéroportuaires sont adaptées à son usage.



Le bio-kérosène ou SAF : une solution d'avenir ?

Le SAF (*Sustainable Aviation Fuel*) est un carburant produit à partir de ressources renouvelables, comme :

- Les huiles usagées ou végétales (HEFA-SPK) ;
- Les déchets agricoles ou forestiers ;
- Le CO₂ recyclé ou l'hydrogène vert combiné à du carbone (Power-to-Liquid).

Le SAF peut être utilisé en mélange avec du kérosène jusqu'à 50 % sans modification des moteurs ni des infrastructures. Ses avantages :

- Jusqu'à 80 % de réduction des émissions de CO₂ sur l'ensemble du cycle de vie ;
- Compatibilité avec les moteurs actuels ;
- Renouvelabilité des ressources de base.

Mais sa production reste marginale (<0,2 % du carburant aviation mondial en 2024), freinée par les coûts, la disponibilité des matières premières et les volumes limités... aussi à l'origine de 2 à 3 % des émissions mondiales de CO₂. Son impact environnemental pousse l'industrie à chercher des solutions alternatives.

Les carburants militaires et spécialisés

L'aviation militaire utilise des carburants spécifiques comme le JP-8 (équivalent au Jet A-1 avec additifs) ou le JP-5 (plus stable pour les avions embarqués sur porte-avions). Ces carburants sont conçus pour :

- Supporter des conditions extrêmes (*haute température, humidité, risques de feu*) ;
- Prolonger la durée de vie des moteurs ;
- Réduire la signature infrarouge.

L'armée s'intéresse aussi aux SAF pour décarboner ses opérations, comme l'armée américaine qui a testé des vols 100 % SAF dès 2022.

Hydrogène et électricité : fiction ou futur ?

L'hydrogène

- Utilisé dans des turbines adaptées ou via pile à combustible ;
- Zéro émission à l'échappement ;
- Défis majeurs : stockage cryogénique, volumes nécessaires, infrastructure.

Airbus a annoncé un objectif de premier avion à hydrogène d'ici 2035.

L'aviation électrique

- Réservée aux petits avions (*moins de 19 places*) ;
- Autonomie limitée (*quelques centaines de kilomètres*) ;
- Intéressante pour les vols régionaux ou la formation de pilotes.

Des modèles comme l'Alice d'Eviation ou l'Alpha Electro de Pipistrel sont déjà en vol d'essai.

Comparatif des carburants aéronautiques

Carburant	Source	Émissions CO ₂	Moteurs compatibles	Limites actuelles
Jet A-1 (kérosène)	Pétrole raffiné	Élevées	Tous moteurs jet	Fort impact environnemental

Carburant	Source	Émissions CO ₂	Moteurs compatibles	Limites actuelles
SAF	Biomasse/déchets	Réduites (<i>jusqu'à 80 %</i>)	Oui (<i>en mélange</i>)	Production encore très faible
Hydrogène	Électrolyse, PTL	Zéro (<i>à l'usage</i>)	Moteurs spécifiques	Stockage, coût, infrastructure
Électricité	Réseau/renouvelable	Nulle (<i>à l'usage</i>)	Avions légers	Autonomie très limitée

Quelle réglementation pour les carburants alternatifs ?

L'Union européenne a adopté en 2023 le règlement [ReFuelEU Aviation](#), qui impose une part croissante de SAF dans les carburants d'aviation vendus dans les aéroports européens :

- 2 % dès 2025 ;
- 6 % en 2030 ;
- 70 % en 2050.

La France s'est engagée à anticiper ces objectifs, avec le soutien de grands acteurs comme Air France et TotalEnergies.

Un enjeu majeur pour la transition écologique

Le choix des carburants aéronautiques sera déterminant pour décarboner le transport aérien sans sacrifier la connectivité. Si le kérosène reste encore dominant, le SAF ouvre une voie réaliste à court terme, en attendant l'essor des technologies de rupture comme l'hydrogène ou l'électrique.

Lire aussi (en cliquant sur les liens hypertextes suivants) :

[Carburant avion](#) (sujet similaire mais un peu plus détaillé)

[Origine de l'essence avion](#) (sujet lié à la motorisation des avions depuis le début de l'aéronautique)

ANNEXE 4

Aile (aéronautique)

La **voilure** est la surface assurant la [portance](#) d'un [aérodyn](#)e par [déflexion](#) d'une masse d'air, due à son mouvement. Dans le cas d'un appareil "à voilure fixe" (*avion ou planeur*) il s'agit de l'**aile**, par opposition à un appareil à "voilure tournante" (*hélicoptère, autogire*), où il s'agit d'un [rotor](#).

La surface de voilure nécessaire au vol dépend de la masse et de la vitesse et donc de la puissance des moteurs disponibles. C'est du moins le crédo de l'aviation motorisée avant les [progrès pratiques réalisés par le vol sans moteur](#). Au début de l'aviation les moteurs disponibles étaient lourds et peu puissants, la vitesse faible. Il fallait donc une grande surface portante, ce qui a conduit à réaliser des [aérodynes](#) à plusieurs voilures superposées reliées entre elles par des mâts et des haubans, car la technique de l'époque ne permettait pas de construire des ailes à grand allongement. Les appareils multiplans étaient donc une configuration fréquente aux débuts de l'aviation. Dans la première moitié du XX^e siècle, on a donc construit des avions [biplans](#) (à deux voilures superposées) voire [triplans](#) (à trois voilures superposées). Ceci permettait d'obtenir une [portance](#) supplémentaire sans trop augmenter l'[envergure](#) et la masse de l'aile.

Pendant la Première Guerre mondiale, l'avion a été perfectionné comme arme, mais l'adaptation aux besoins militaires l'a rendu inadapté aux fins de la paix. Il était dangereux pour le sport et peu économique pour le commerce. Le [traité de Versailles](#) interdisant toute forme de vol motorisé en Allemagne, de nombreux jeunes pilotes et concepteurs d'avions se sont tournés vers le [vol à voile](#) en tant que sport. Avant la guerre, le vol sans moteur en Allemagne, comme en Amérique, était pratiquement à l'arrêt, relégué dans les musées. Sous [Oskar Ursinus](#) et [Theodore von Kármán](#), des amateurs et des groupes d'études universitaires sérieux ont commencé à construire des [planeurs](#), et mené différentes campagnes pour le développement d'avions civils basés sur une conception aérodynamique saine plutôt que sur la force brute d'une puissance moteur excessive. Les Allemands apprennent du [vol à voile](#) sur l'[aérodynamique](#), le design structurel et la [météorologie](#). Rompant avec la configuration d'aile bi- ou triplan de la Première Guerre mondiale, ils ont été les premiers à comprendre que seule une longue portée d'aile améliore l'efficacité des planeurs. En 1928, avec des machines sûres, l'Allemagne avait modernisé le vol à voile. Le [D-17 Darmstadt](#) est le premier planeur à véritablement ressembler à un planeur moderne.

Avec l'augmentation de la puissance des moteurs, l'apparition de nouvelles méthodes constructives et de nouveaux matériaux, l'amélioration des moyens de calcul et de dimensionnement et le développement de la science de la résistance des matériaux, la construction d'avions à ailes métalliques plus épaisses mais sans haubans a permis de réduire la traînée et de gagner en vitesse. Depuis la Seconde Guerre mondiale, la quasi-totalité des avions sont monoplans : leur voilure est constituée de deux ailes en porte à faux ou [cantilever](#) placées de chaque côté du fuselage.

On distingue les ailes en fonction de leur implantation sur le fuselage : ailes basses, médianes, hautes ou parasol (*surélevées au-dessus du fuselage*).

Les ailes hautes permettent de surélever les moteurs et les hélices pour pallier l'ingestion de corps étrangers (*ou d'eau dans le cas des hydravions, comme sur le [Beriev Be-200](#)*) ou faciliter l'empot de charges volumineuses en soute (ex. : [C-160 Transall](#)). Sur les avions de tourisme légers, elles assurent une meilleure visibilité vers le bas, sauf en virage (ex. : [Cessna 152](#)).

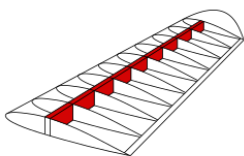
Terminologie

En longitudinal : le bord avant est appelé bord d'attaque et le bord arrière-bord de fuite.

En transversal : la jonction de l'aile au fuselage s'appelle l'emplanture. La jonction du bord d'attaque au fuselage peut être prolongée vers l'avant par un [apex](#) (*LEX ou LERX en anglais*).

L'extrémité de l'aile (*ou [saumon](#)*) peut être simplement coupée net, ou bien se terminer par une forme spéciale courbée vers le haut ou vers le bas. Il existe aussi des ailettes marginales ou [ailettes de bout d'aile](#), simples (*vers le haut*) ou doubles (*vers le haut et vers le bas*). C'est sur l'extrémité de l'aile que sont placés les feux de navigation : rouge à gauche (*babord*) et vert à droite (*tribord*).

Structure



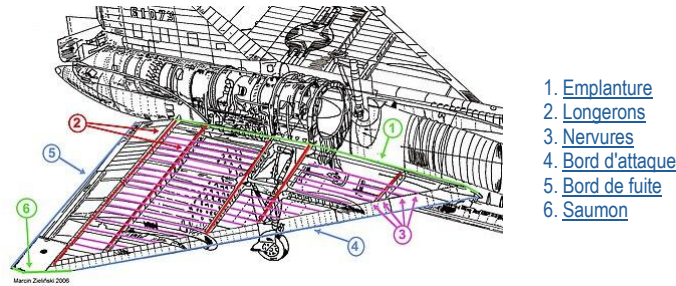
Conception d'aile à [longeron de voilure](#) unique - Bien que l'aile "mono-spar" stricte ne soit pas courante, ce type de conception modifié par l'ajout de faux longerons ou de légères âmes de cisaillement le long du bord de fuite pour le support des gouvernes est parfois utilisé.

Chaque demi-voilure est constituée d'un (*ou de plusieurs*) [longerons](#) attachés au fuselage au niveau de l'[emplanture](#). Les nervures supportent les revêtements supérieur (*extrados*) et inférieur (*intrados*) et transmettent les charges aérodynamiques aux longerons. En général, la construction des ailes est basée sur l'une des trois conceptions fondamentales : longeron unique, multi

longeron et caisson. La combinaison des longerons d'aile avant et arrière et les revêtements d'aile supérieur et inférieur forment ce qu'on appelle le [caisson de voilure](#). Les longerons peuvent être constitués de métal, de bois ou en matériaux composites selon les critères de conception d'un avion spécifique.

La voilure peut également être le support de différents systèmes de navigation comme les feux de position (*aux extrémités*), les phares d'atterrissage, ou de pilotage (*détecteur de décrochage*). Y sont également fixés d'autres dispositifs, par exemple de fines tiges parfois terminées par des brosses en fibres de carbone (*dépandeur de potentiel*) permettant d'éliminer la charge électrostatique formée par la friction de l'air.

Écorché du Convair F-102 Delta Dagger. Détail de l'aile



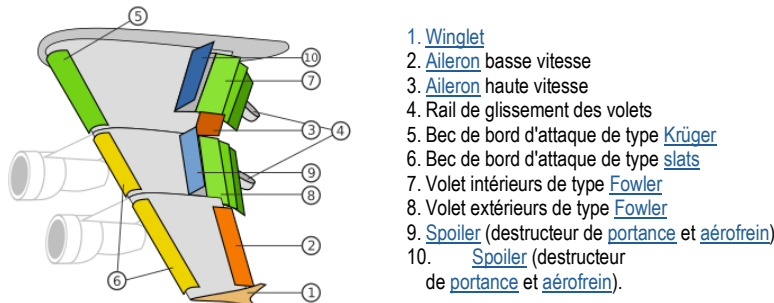
Surfaces mobiles

L'aile présente des surfaces mobiles permettant de faire varier la portance et la traînée :

- [Becs](#) et [volets hypersustentateurs](#),
- [Aérofrenes](#) (AF) ou [spoilers](#).

Les spoilers peuvent être utilisés d'un seul côté pour contrôler le roulis et des [gouvernes](#) permettant le contrôle de l'avion :

- Gouvernes en roulis : [ailerons](#),
- Gouvernes en [tangage](#) et en roulis sur les [ailes delta](#) : gouvernes de profondeur plus ailerons, séparées ou bien regroupées.



Chargement

L'aile peut aussi servir de point d'attache pour les moteurs, pour le train d'atterrissage et pour l'emport de charges sur les avions militaires. Elle contient généralement des caissons servant de réservoirs de carburant.

Géométrie et aérodynamique de l'aile

Article détaillé : [Configuration d'aile](#).

La géométrie d'une aile se définit en fonction de plusieurs éléments (*voir sous aérodynamique les définitions des termes se rapportant à une aile d'avion*) :

- [Envergure](#), [surface alaire](#), [allongement](#). La surface alaire (*portante*) comprend non seulement les ailes (*extérieures au fuselage*), mais aussi la partie du fuselage située entre les ailes, dans le prolongement du bord d'attaque et du bord de fuite des ailes,
- [Flèche](#) : c'est l'angle horizontal formé entre le lieu du quart avant des cordes et l'axe transversal de l'avion,
- [Dièdre](#) : c'est l'angle vertical formé entre le lieu du quart avant des cordes et l'axe transversal de l'avion,
- [Profil](#), [corde](#), [épaisseur](#),
- [Angle de calage](#) : c'est l'angle entre la corde du profil d'emplanture et l'axe longitudinal de référence du fuselage, généralement horizontal à la vitesse de croisière. En vol de croisière stabilisé, l'angle de calage est égal à l'angle d'[incidence](#).

Portance et stabilisation classique (*passive*)

Article détaillé : [Stabilité longitudinale d'un avion](#).

Cas de deux surfaces - La stabilité en tangage est obtenue généralement par un positionnement spécifique du centre de gravité et par le différentiel de portance de deux surfaces portantes éloignées l'une de l'autre.

Ces deux surfaces présentent des [calages](#) différents : c'est le [Vé longitudinal](#). Les surfaces peuvent être disposées de plusieurs façons :

- Disposition classique : aile à l'avant, stabilisateur non porteur à l'arrière (20 à 25 % de la surface de l'aile). Le stabilisateur présente un calage inférieur à celui de la voilure principale, il est légèrement déporteur en croisière. Son potentiel de moment à cabrer permet d'équilibrer le moment à piquer élever des [volets hypersustentateurs](#) qui augmentent fortement la portance de l'aile,
- Disposition [canard](#) : petite surface à l'avant, aile à l'arrière. Les deux portent, l'aile avant ayant un coefficient de portance plus élevé que celle de l'arrière. La portance ne varie pas de la même manière avec l'angle d'attaque ([pente de portance](#)),

- Disposition en [tandem](#), surfaces voisines (*Pou du ciel*, *Quickie*, *Dragonfly*). Les deux portent, idem canard,
- [Aile en mouette](#), en "M",
- [Aile en mouette inversée](#), en "W".

Cas d'une seule surface - Les solutions ([aile volante](#) avec ou sans flèche, [aile delta](#)) sont diverses :

- Aile sans flèche, usage d'un profil à double courbure (*positive dans la partie avant du profil et négative dans la partie arrière*),
- Aile en flèche et vrillage négatif. Le bout d'aile (*plus reculé et à calage plus faible*) agit comme empennage stabilisateur,
- Aile delta, profil symétrique ou à faible courbure, [élevons](#) légèrement relevés (*donnant un profil à double courbure*).

Faute d'[empennage](#) reculé, la stabilité longitudinale, obtenue par des artifices diminuant la portance, est faible et ne permet pas le montage de volets qui amèneraient des moments piqueurs trop élevés. Le coefficient de portance maximale reste limité, ce qui oblige à augmenter la surface de l'aile.

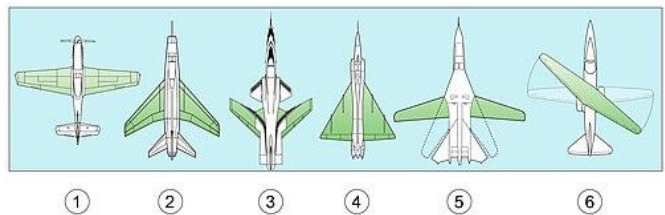
Stabilisation assistée (*active*)

Dans ce cas l'avion peut être centré plus arrière et instable aérodynamiquement. La stabilisation en tangage est assurée par un calculateur et des actionneurs qui contrôlent les gouvernes en permanence ([commandes de vol électriques](#), ou "*fly by wire*" en anglais). L'empennage étant moins déporteur, la traînée due à la stabilisation est plus faible.

Angle de flèche

Illustration des principaux modèles de flèche :

- Les ailes droites, perpendiculaires au fuselage (1), à flèche nulle, sont adaptées aux vitesses subsoniques $< \text{Mach } 0,7$
- Les ailes en flèche (2) ont moins de traînée au-delà de Mach 0,7-0,8 que les ailes droites,
- Les ailes en flèche inversée (3), rarement mises en œuvre et privilégiant la maniabilité par rapport à la stabilité. Des exemples comme le [Grumman X-29](#) et le [Soukhoï Su-47 Berkut](#) ont montré que ce type d'ailes n'était pas réellement intéressant,
- L'aile delta (4) déjà évoquée,
- Les ailes à géométrie variable (5) sont capables de modifier la flèche en vol pour tirer profit des avantages offerts par les ailes droites et les ailes en delta. Proposées par des aérodynamiciens allemands pendant les années 1940, elles n'ont été utilisées qu'à partir des années 1970 sur des avions comme le [F-14 Tomcat](#), le [F-111](#), le [Tornado](#), le [Su-17/20/22](#) et le [MIG-23](#),
- Une configuration expérimentale (*non poursuivie*) est celle de l'aile oblique (6) ([X-plane](#), à ne pas confondre avec le [X-Wing](#)), qui peut pivoter autour d'un point de fixation situé sur le fuselage et présenter ainsi une flèche positive d'un côté et négative de l'autre. Pour explorer ce concept, la NASA a fait voler un [prototype AD-1](#) construit par Burt Rutan entre 1979 et 1982.



Forme en plan

- [Ailes elliptiques](#). Les ailes présentant une distribution de portance elliptique ont théoriquement une traînée induite minimale aux vitesses subsoniques ([Supermarine Spitfire](#)). En pratique, l'avantage sur une [aile trapézoïdale](#) n'est pas significatif,
- Les ailes [delta](#) (*Mirage III*, *Concorde*...) ont des performances optimales aux vitesses supersoniques (*finesse environ 7*) mais sont moins efficaces aux vitesses subsoniques (*finesse du Concorde en subsonique 11,5 au lieu de 18 à 20 pour un Airbus*),
- Les ailes [Rogallo](#) sont deux demi-cônes creux de tissus, une des ailes les plus simples à construire,
- Les [ailes en anneau](#) ont des surfaces portantes jointes et une meilleure finesse aérodynamique (toujours en théorie) que les ailes planes pour le même rapport d'exposition. En pratique les plans porteurs se rejoignant à leur extrémité sont peu décalés en longitudinal, ce qui amène des difficultés de stabilisation en tangage réduisant l'intérêt de la formule.

Voilà, vous savez tout maintenant sur ce qu'est une aile d'avion, l'organe structurel essentiel, son rôle, sa forme, son profil, son emplacement vis-à-vis du fuselage d'un avion, ses fonctions principales et annexes...

ANNEXE 5

Rafale et Eurofighter

Comparons le Rafale F4 à l'Eurofighter tranche 4 : le fleuron français peut-il être surpassé ?

 RAFALE F4	 EUROFIGHTER TRANCHE 4	
ARMEMENT • 14 POINTS D'EMPORT, • MISSILES METEOR, SCALP, MAVERICK, ASMPA • MODULE AIR-SOL MODULAIRE HAMMER	ARMEMENT • 13 POINTS D'EMPORT • MISSILES METEOR, ASRAAM, TAURUS, SPEAR • BOMBES GBU-48, EGBU-16, PAVEWAY	
MULTIRÔLES • INTERCEPTION • ATTAQUE AU SOL • DÉFENSE ANTIAÉRIENNE • RECONNAISSANCE	MULTIRÔLES • INTERCEPTION • ATTAQUE AU SOL • DÉFENSE ANTIAÉRIENNE • RECONNAISSANCE	
		
PERFORMANCES • VITESSE EN POINTE MACH 1,8 • PLAFOND 15 200 MÈTRES	PERFORMANCES • VITESSE EN POINTE MACH 2,35 • PLAFOND 16 700 MÈTRES	
RADARS ET COMMUNICATIONS • RADAR À BALAYAGE ÉLECTRONIQUE • NETWORK-CENTRIC WARFARE	RADARS ET COMMUNICATIONS • RADAR CAPTOR-E • INSTAURATION DU FUTURE COMBAT (FCAI)	

Deux plateformes aériennes de pointe revendiquent la première place en Europe. L'une est conçue pour l'autonomie stratégique et l'action en environnement complexe, l'autre pour la coopération interalliée. Une comparaison s'impose, à l'heure où la compétition technologique s'intensifie dans les cieux.

Le Rafale F4 et l'Eurofighter tranche 4 incarnent deux visions distinctes de l'avion de chasse européen. Le premier, produit

par [Dassault Aviation](#), est le pilier de la capacité d'intervention française. Le second, développé par le consortium [Eurofighter GmbH](#), soutient la défense commune de plusieurs membres de l'OTAN. Les deux machines répondent aux exigences du combat moderne, mais une analyse détaillée révèle un net avantage en faveur du Rafale, notamment sur les plans de la polyvalence, de la cohérence système et de la projection autonome.

[Le Rafale F4](#) a une conception intégrée pour l'engagement global - [Le Rafale n'est pas qu'un avion de chasse](#) : c'est une plateforme tactique complète conçue pour la guerre multi-domaines. Issu d'un programme entièrement maîtrisé par la France, il bénéficie d'une chaîne de décision industrielle et opérationnelle unifiée, sans dépendance extérieure.

Depuis le standard F4 livré à l'armée française en 2023, le Rafale intègre une fusion de données optimisée, une architecture numérique ouverte et une interopérabilité multi-vecteurs incluant les drones et les forces terrestres. Sa capacité à conduire des raids de pénétration tout en assurant simultanément des missions de supériorité aérienne, de reconnaissance, ou d'appui au sol est sans équivalent en Europe.

La cohérence entre l'avionique (*Thales*), la motorisation (*Safran*) et la cellule (*Dassault*) offre une synergie technique sans dispersion ni compromis, ce qui garantit une robustesse d'ensemble, tant pour la maintenance que pour l'évolution capacitaire.

[Eurofighter tranche 4](#) est un chasseur performant, mais segmenté - L'Eurofighter Typhoon, dans sa version tranche 4, reste un avion de chasse performant, orienté vers la supériorité aérienne et la réponse rapide. Ses récentes commandes en Allemagne et en Espagne confirment la pertinence du modèle dans les besoins OTAN à court terme (*Airbus*).

Cependant, sa conception multiculturelle implique des compromis techniques et logistiques, avec des équipements intégrés selon des standards parfois hétérogènes. Le système d'arme repose sur des choix industriels répartis entre le Royaume-Uni, l'Italie, l'Allemagne et l'Espagne, rendant les évolutions plus lentes et les décisions plus diluées.

La tranche 4 apporte des améliorations importantes : [radar AESA CAPTOR-E](#), connectivité renforcée, guerre électronique avancée. Mais elle reste en retrait face à la polyvalence native du Rafale. Les capacités air-sol et la gestion de mission autonome y sont plus restreintes, car le modèle repose sur un paradigme de complémentarité alliée.

L'expérience opérationnelle démontre un avantage net pour le Rafale. Depuis ses débuts, le Rafale a été engagé sur tous les théâtres de guerre modernes, démontrant une fiabilité inégalée, même en environnement dégradé : Afghanistan, Sahel, Levant, Libye. Il opère depuis des bases austères comme depuis des porte-avions, avec un taux de disponibilité supérieur à la moyenne de l'OTAN.

Il peut mener un raid nucléaire comme un appui feu de précision, sans changer de configuration majeure, et revenir avec des données de ciblage exploitables en temps réel.

Le Typhoon, quant à lui, s'est surtout illustré dans des missions de police du ciel ou de défense aérienne de territoire. S'il est adapté aux interceptions et aux scénarios OTAN de défense collective, il a peu été utilisé dans des opérations de projection intense. Son emploi reste limité en dehors de la sphère européenne.

Ce qu'en disent les pilotes - Les retours d'expérience des pilotes de chasse offrent une perspective essentielle. Ce sont eux qui évaluent la capacité réelle d'un avion à survivre, frapper et rentrer dans les conditions de guerre.

Dans une enquête menée par [Air & Cosmos](#), plusieurs aviateurs ayant opéré sur Rafale ou sur Eurofighter ont partagé leurs retours. Les pilotes français mettent en avant "la cohérence du Rafale, sa facilité de prise en main, et la puissance de ses systèmes intégrés, notamment pour les frappes air-sol à haute précision". Le [système SPECTRA](#) est particulièrement apprécié pour sa capacité à avertir avant même l'acquisition radar ennemie, permettant des manœuvres d'évitement anticipées.

En comparaison, certains utilisateurs du Typhoon regrettent un cockpit moins ergonomique et une charge de travail élevée pour certaines missions multi-rôles, selon les témoignages recueillis. Bien que la version tranche 4 améliore ce point, l'intégration tardive de certaines fonctionnalités essentielles (*comme la désignation laser ou les liaisons tactiques avancées*) reste un facteur limitant.

Ce ressenti se traduit aussi dans les compétitions internationales, où le Rafale a souvent été plébiscité pour son rapport maniabilité/sensoriel, comme en témoignent les retours des campagnes en Inde et en Égypte.

Le Rafale F4 se distingue par des technologies embarquées pleinement harmonisées dès la conception. Le [système SPECTRA](#) du Rafale reste une référence mondiale en guerre électronique embarquée, avec un spectre de détection, de brouillage et de contre-mesures de très haut niveau. Il est entièrement intégré à la cellule, sans excroissances ni "pods" additionnels. Le Typhoon, lui, dépend d'ajouts spécifiques, comme le futur modèle EK (*Electronic Kampf*), encore en développement pour une disponibilité attendue vers 2030.

Le Rafale F4 est aussi prêt pour les systèmes futurs : connexion native aux [réseaux FCAS](#), intelligence embarquée, commandes vocales, IA tactique, autant de briques déjà testées et, pour certaines, opérationnelles.

Export et vision long terme : un succès stratégique français - Le Rafale a su s'imposer sur le marché export malgré une concurrence redoutable, remportant un succès aux Émirats arabes unis, en plus de contrats en Égypte, Inde, Croatie et Grèce... Ce succès tient à la clarté de l'offre, la facilité d'intégration dans des doctrines étrangères, et l'indépendance vis-à-vis des technologies américaines.

Le Typhoon reste exporté, mais surtout au sein du réseau OTAN ou avec un soutien étatique conséquent. Sa diffusion plus large (*680 unités*) reflète son ancienneté, non sa compétitivité actuelle.

Le coût unitaire de production comprenant le coût du développement entièrement supporté par la France est de 160 M€ pour le Rafale contre 120 M€ pour l'Eurofighter pour la Grande-Bretagne (*seul chiffre des pays du consortium disponible*). Le coût d'exploitation de l'Eurofighter est trois fois plus élevé que celui du Rafale.

L'Eurofighter est généralement considéré comme l'un des chasseurs occidentaux ayant le coût horaire le plus élevé, derrière le [F-22 Raptor](#). Les estimations varient, mais le chiffre le plus souvent avancé dans les analyses comparatives européennes est d'environ 60.000 €/heure de vol. Ce coût est nettement supérieur à celui du Rafale estimé entre 16.000 et 20.000 €/heure ou du [F-35](#) entre 25.000 et 40.000 €/heure.

Le Rafale, une plateforme conçue pour les combats aériens modernes - À capacité équivalente, le Rafale offre un meilleur rendement tactique, une souplesse d'emploi supérieure et une autonomie décisionnelle précieuse. Sa compatibilité avec les défis du combat aérien du futur (*collaboration multi-niveaux, actions en réseau, autonomie technologique*) en fait une solution plus robuste.

L'Eurofighter tranche 4 reste une plateforme crédible, mais davantage conçue pour les opérations concertées et la standardisation OTAN que pour la projection indépendante ou les engagements asymétriques.

Actuellement, pour un pays souhaitant allier puissance, réactivité et indépendance, le Rafale F4 apparaît clairement comme l'avion de chasse le plus complet de sa génération.

P.S : Communiqué du 27 mai 2026

L'Eurofighter Typhoon bénéficie à ce jour d'une mise à niveau avancée de son armement, ce qui modifie son rôle au combat :

- Il passe du statut de chasseur de supériorité aérienne à celui de plate-forme polyvalente multi-rôle.
- La nouvelle [technologie APKWS](#) lui permet des frappes de précision rentables contre les systèmes aériens sans pilote.
- Les mises à niveau avancées de son radar et des systèmes informatiques neutralisent les menaces modernes de guerre électronique.



Selon BAE Systems, l'Eurofighter Typhoon est en train de connaître une transition significative vers une phase opérationnelle plus avancée. Cette évolution est marquée par l'intégration de la technologie APKWS (*Advanced Precision Kill Weapon System*) pour les appareils de la Royal Air Force au Moyen-Orient, ce qui représente une extension cruciale des capacités de combat de l'avion. BAE Systems note que si les premières modifications répondaient à des besoins immédiats, l'avion connaît désormais une période de progrès technologiques rapides afin de répondre à l'évolution des exigences tactiques.

Conçu à l'origine comme un chasseur de supériorité aérienne, le Typhoon s'est transformé en une plateforme polyvalente. Son armement actuel, qui comprend les [missiles Storm Shadow](#), [Brimstone](#) et [Meteor](#), lui permet de rester un atout majeur pour la sécurité de l'espace aérien européen. Pour contrer les menaces modernes telles que la guerre électronique et les missiles sol-air sophistiqués, l'avion bénéficie de mises à jour continues de ses capteurs et de ses systèmes de mission.

Le [système radar commun européen \(ECRS\)](#) est un élément essentiel de cette évolution. Alors que les versions actuelles sont déjà opérationnelles au Koweït et au Qatar, le Royaume-Uni est à la tête du développement de l'ECRS Mk2. Ce radar de nouvelle génération intégrera des capacités d'attaque électronique sophistiquées, permettant à l'avion de neutraliser les adversaires émergents.

L'ajout de l'APKWS vise spécifiquement la menace des systèmes aériens sans pilote en offrant une option de frappe de précision économique. L'agilité de l'ingénierie de BAE Systems a été démontrée par le déploiement rapide de cette arme ; le projet est passé de la phase conceptuelle aux premiers essais de tir en six mois, suivi peu après par un déploiement opérationnel au Moyen-Orient.

Au-delà de l'armement, la puissance de traitement interne de l'avion fait l'objet d'une refonte. Les ingénieurs ont créé un nouvel ordinateur de mission capable de gérer d'énormes ensembles de données à une vitesse 200 fois supérieure à celle des versions précédentes. De plus, des efforts sont en cours pour améliorer l'interopérabilité entre le Typhoon et ses ailiers, qu'ils soient pilotés ou non.

Ces progrès continus sont soutenus par un consortium comprenant Leonardo et Airbus, avec le soutien financier continu du Royaume-Uni, de l'Espagne, de l'Italie et de l'Allemagne. Actuellement utilisé par neuf nations, le Typhoon est sur le point d'étendre encore davantage sa présence mondiale lors de son introduction dans l'armée de l'air turque.

Grâce à ces investissements stratégiques, BAE Systems vise à maintenir le statut de l'avion en tant que puissant multiplicateur de force au sein d'un environnement militaire en réseau.

ANNEXE 6

Arrêt du projet Scaf

« On fera un nouvel avion de combat », assure le patron de Dassault, Eric Trappier, après l'arrêt du projet Scaf. Le Rafale reste pour l'instant la référence.



La visite du ministre de l'Industrie Sébastien Martin chez Dassault Aviation à Mérignac, mardi 16 juin 2026, n'aura pas levé le voile sur l'après-Scaf. Mais le PDG Eric Trappier a affirmé l'essentiel : un nouvel avion de combat sera bien construit. Sans dire ni quand, ni avec qui. Pourtant, [l'enterrement du Scaf](#), le Système de combat aérien du futur, projet tripartite franco-germano-espagnol, avait eu lieu seulement quelques jours plus tôt, le 8 juin. Face aux journalistes, dont ceux [d'Ici Gironde](#), le ministre s'est dit heureux « D'être cette semaine, tout particulièrement ici chez Dassault, un de nos très grands industriels français ».

L'abandon du programme ? Quasi absent de son discours. C'est finalement le PDG Eric Trappier qui a fourni la seule information attendue : « On fera un nouvel avion de combat. Quand ? Comment ? Avec qui on joue ? Je garde pour moi les informations que j'ai avec les autorités françaises mais on travaille dessus ». Pas de quoi rassurer les syndicats, tenus à l'écart de la visite. « On a plein de questions, plein d'interrogations », confie Romain Fougerolles de la CGT, notamment sur la commande indienne de 114 avions de chasse Rafale en février dernier, l'Inde aurait formulé une demande écrite à la France. Ce contrat colossal pour Dassault est estimé à 33 milliards de dollars et la part de travail qui reviendra effectivement à Mérignac.

2,5 milliards d'euros déjà engagés - Le Scaf avait été lancé en 2017 par Paris et Berlin, rejoints ensuite par Madrid, avec pour objectif de doter les trois pays d'un chasseur de sixième génération d'ici à 2040, pour remplacer à terme le Rafale et l'Eurofighter. Le programme reposait sur trois piliers - un avion de nouvelle génération, des drones collaboratifs et un "combat cloud" - pour un coût estimé à une centaine de milliards d'euros, financés à parts égales. Mais les tensions entre Dassault et Airbus ont eu raison du projet. Au cœur du blocage : le refus de Dassault de céder ses droits de propriété intellectuelle à son partenaire allemand. Pour le consultant en risques internationaux Stéphane Audrand, cité par "20 Minutes", « La réalité est que ça ne pouvait pas marcher parce que nous ne voulions pas la même chose. » Rétrospectivement, le député Jean-Louis Thiériot, membre de la commission de défense, juge qu'il s'agissait « D'un programme conçu comme une ambition politique, sans réalité industrielle assumée ».

La suite reste à écrire. La ministre des Armées Catherine Vautrin a assuré que les 2,5 milliards déjà engagés serviraient à « Continuer à travailler sur un avion de chasse à l'horizon 2040 ». Un calendrier jugé très ambitieux, d'autant que la France ne peut vraisemblablement pas financer seule un tel programme. Des pistes sont évoquées - un partenariat avec la Suède (Saab), voire des pays comme l'Inde ou les Émirats - sans que rien ne soit acté. En attendant, direction et syndicats de Mérignac se retrouvent sur une même ligne : garder le savoir-faire chez Dassault, et ne surtout pas le partager avec Airbus.

Affaire à suivre !

ANNEXE 7

1^{er} avion de chasse furtif chinois à l'export

Article de Ahmad Diallo

La Chine a dévoilé son premier avion de chasse furtif conçu spécifiquement pour l'exportation, une innovation qui pourrait élargir les options d'avions de chasse de cinquième génération pour les pays africains, au-delà du [Lockheed Martin F-35 Lightning II](#) américain et du [Sukhoi Su-57](#) russe.



Le déploiement du [J-35AE](#) intervient alors que plusieurs pays africains accélèrent leur modernisation militaire dans un contexte de tensions et d'insurrections régionales croissantes.

La dernière initiative de la Chine fait suite à la diffusion par les médias d'État d'images montrant le chasseur furtif [J-35AE](#) configuré pour l'exportation, signalant ce que les analystes considèrent comme la première vente à l'étranger de cet appareil et la plus forte offensive de

Pékin à ce jour sur le marché mondial des chasseurs furtifs.

Selon le [magazine Military Watch](#), les marquages d'exportation de l'appareil ont alimenté les spéculations selon lesquelles la Chine aurait déjà trouvé son premier acheteur étranger.

Cette présentation place le J-35AE chinois en concurrence directe avec le Lockheed Martin F-35 Lightning II américain et le Sukhoi Su-57 russe.

Bien que le prix de l'appareil reste inconnu, le J-35AE pourrait offrir une nouvelle option aux pays africains en quête d'une puissance aérienne avancée au-delà des avions américains et russes.

L'Afrique est de plus en plus devenue un terrain d'affrontement majeur dans la course aux avions de chasse furtifs, notamment en Afrique du Nord où les gouvernements investissent massivement dans l'aviation de combat avancée et les systèmes de défense aérienne.

Selon des rapports de l'industrie, l'Algérie est devenue le premier opérateur connu d'un chasseur de cinquième génération en Afrique après avoir reçu les premières livraisons de Sukhoi Su-57 de la Russie fin 2025, des années après avoir apparemment commandé l'appareil aux côtés de chasseurs Su-35 en 2018.

L'Égypte est également devenue un acteur majeur de cette compétition, un rapport du département américain de la Défense de 2025 identifiant Le Caire parmi les pays intéressés par le programme J-35 chinois, alors que l'Égypte continue de diversifier ses acquisitions militaires.

Le Caire a acquis des chasseurs français [Rafale](#) et russes [MiG-29](#), tout en poursuivant l'acquisition de Su-35 avant de finalement renoncer, semble-t-il, sous la pression des États-Unis.

Néanmoins, cette puissance militaire nord-africaine aurait également reçu des avions de chasse chinois [J-10CE](#) de génération 4.5 en 2025, soulignant ainsi sa stratégie de défense de plus en plus multi-alliée.

Parallèlement, le Maroc est de plus en plus considéré par les analystes du secteur comme le pays africain le plus proche d'obtenir le Lockheed Martin F-35 Lightning II, après des années de renforcement des liens de défense avec Washington.

Selon certaines informations, Rabat pourrait acquérir 32 chasseurs F-35 auprès des États-Unis dans le cadre d'un accord d'une valeur d'environ 17 milliards de dollars, comprenant la maintenance et le soutien logistique.

Le Maroc modernise également sa flotte de [F-16 Viper Block 72](#) et ses avions de surveillance [Gulfstream G550](#) équipés de systèmes israéliens dans le cadre d'un vaste effort de modernisation militaire.

Lockheed Martin détient la propriété intellectuelle du F-35, ce qui signifie que l'armée américaine doit faire appel à cette entreprise pour de nombreuses réparations et diagnostics logiciels.

Tandis que certains États africains développent des avions de combat de pointe pour maintenir leur domination militaire régionale et leur dissuasion stratégique, d'autres privilégient la modernisation de leur puissance aérienne pour lutter contre le terrorisme, les groupes armés et l'insécurité transfrontalière.

La Tunisie a acquis des [hélicoptères Black Hawk](#) et des avions de surveillance auprès des États-Unis, tandis que le Kenya et le Nigeria ont reçu des avions d'attaque légers [A-29 Super Tucano](#) pour des opérations de lutte contre le terrorisme.

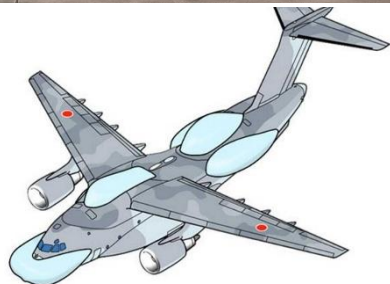
Au Sahel, le Mali a acquis des hélicoptères de combat russes, des [avions d'entraînement L-39](#) et des systèmes de défense aérienne suite au retrait des forces françaises, tandis que le Burkina Faso et le Niger ont accru leurs achats de drones, de systèmes de surveillance et de véhicules blindés face à la montée des menaces d'insurrection.

La Russie a également maintenu des liens de défense de longue date avec des pays comme l'Ouganda, qui a acquis des avions de chasse [Su-30MK2](#) en 2011, et l'Angola, qui a commencé à recevoir des chasseurs [Su-30K](#) de la Russie en 2017, ainsi que des hélicoptères russes.

L'article "La Chine présente son premier avion de chasse furtif conçu pour l'exportation" est apparu en premier sur [AfrikMag](#).

ANNEXE 8

Le "vilain canard"



L'avion [EC-2 SOJ](#) (*photo ci-contre*) est basé sur une cellule de [Kawasaki C-2](#), un avion de transport. L'EC-2 SOJ est conçu pour brouiller les radars et les communications tout en opérant à distance de sécurité. Au total la Force d'autodéfense japonaise ([JASDF](#)) prévoit d'en acquérir quatre. En plus de l'avion de guerre électronique EC-2, la cellule du C-2 a déjà été adaptée pour la variante [RC-2](#) de renseignement électronique conçue pour la collecte de renseignements électromagnétiques. Le RC-2 a effectué son premier vol en 2018. Les essais de la cellule C-2 ont également démontré la capacité d'effectuer des décollages et atterrissages semi-préparés sur des surfaces non goudronnées, augmentant ainsi

la flexibilité opérationnelle lors d'opérations d'urgence ou de déploiements sur piste peu préparée.

Cette approche de conception partagée a permis aux deux programmes d'avions de bénéficier de processus de fabrication communs et d'intégration de systèmes. L'avion de guerre électronique EC-2 SOJ fait également partie d'un effort plus large visant à étendre les rôles opérationnels du C-2 au-delà des missions de transport. La planification de la défense japonaise a envisagé d'armer l'appareil d'armes de frappe longue portée.

Les premières étapes du programme se sont échelonnées de 2020 à 2026 et visaient à tester la capacité de brouillage à distance contre les liaisons de données et à intégrer plusieurs sous-systèmes de guerre électronique dans une architecture aéroportée unifiée. Une seconde étape de 2023 à 2032 se concentre sur l'affinement des systèmes, l'amélioration de la fiabilité opérationnelle et la préparation de l'EC-2 SOJ à un déploiement opérationnel complet. L'appareil intègre une technologie dérivée d'équipements de guerre électronique japonais, notamment le dispositif de contre-mesures électroniques "J/ALQ-5" de Toshiba et des systèmes avancés de mesure des ondes radio conçus pour l'intelligence électronique et l'analyse du signal.

Extérieurement, l'EC-2 SOJ diffère considérablement des avions de transport standard C-2 en raison de l'installation de grands radômes et de boîtiers d'antenne nécessaires aux équipements de guerre électronique. Le C-2 présente un grand radôme bulbeux sur l'avant du fuselage, comparable en concept à la structure proéminente du nez installée sur l'EC-1. Des renflements sont visibles sur le dessus du fuselage et le long des flancs de l'avion, entre les ailes et les stabilisateurs horizontaux, indiquant la présence de systèmes de surveillance électronique et de brouillage. Ces structures abritent probablement des réseaux d'antennes utilisés pour détecter les émissions radar, analyser l'activité radiofréquence et transmettre les signaux de brouillage. Les modifications confirment que l'avion brouilleur à distance C-2 est principalement configuré pour l'attaque électronique et le renseignement, ce qui lui confère cet aspect de "vilain canard".

Développé et fabriqué par la société Kawasaki Heavy Industries, il utilise divers nouveaux systèmes d'aéronefs. Il a été déployé dans les bases de Miho (40 km à l'Est Nord-Est d'Osaka) et Iruma (limitrophe de Tokyo au Sud).

Doté des technologies les plus avancées, il vole plus rapidement qu'un C-2 classique et atteint une portée supérieure à celle du C-1 et des autres avions de transport appartenant à la JASDF. Avec une soute plus grande que celles des autres, elle peut accueillir des charges plus lourdes, remplissant ainsi un large éventail de missions, telles que les opérations de coopération internationale.

Propulsé par deux turboréacteurs CF6-80C2, l'appareil peut atteindre des vitesses de Mach 0,82 et transporter des cargaisons allant jusqu'à 20 tonnes sur des distances d'environ 7.600 kilomètres. La capacité maximale de charge utile de l'appareil atteint 36 tonnes. En fonction de la charge utile qu'il emporte, cet appareil peut être mis en œuvre depuis des pistes courtes (500 mètres) et sommairement aménagées. Équipé de deux réacteurs General Electric CF6, il est en mesure de voler à la vitesse maximale de 890 km/h, à une altitude de 13.100 mètres.

Pour le moment, la JASDF n'a pas donné de détails sur les nouveaux équipements dont l'avion est doté. En tout cas, ses capacités devraient être supérieures à son prédécesseur.

Selon les documents budgétaires du ministère japonais de la Défense, le développement de cet avion a coûté environ 226 millions d'euros. Au total, quatre exemplaires devraient être produits. En attendant, les essais en vol de cet appareil se poursuivent depuis la base aérienne de Gifu. Ils devraient être achevés d'ici la fin de cette année 2026.

<https://www.opex360.com/2026/03/16/la-force-aerienne-dautodefense-japonaise-a-devoile-lec-2-soj-son-nouvel-avion-de-guerre-electronique/>

ANNEXE 9

Essais en vol du Su-57D

La Russie a lancé les essais en vol du **Su-57D**, version biplace du chasseur multifonction de cinquième génération Su-57, marquant une étape importante pour le programme aéronautique de la United Aircraft Corporation.

Le 19 mai 2026, l'appareil a effectué son premier vol sous le commandement de Sergei Bogdan, pilote en chef du bureau d'études Sukhoi, pilote d'essai et Héros de la Russie. Selon la [United Aircraft Corporation](#), qui fait partie de [Rostec](#), le vol s'est déroulé normalement et a respecté les paramètres prévus pour cette mission d'essai.



Le nouveau modèle, désigné Su-57D, est une version à deux places du chasseur russe de cinquième génération. L'objectif est d'élargir les fonctionnalités de la plateforme, permettant son utilisation aussi bien pour des missions d'entraînement au combat que pour des fonctions de commandement et de contrôle.

Selon Denis Mantourov, premier vice-président du gouvernement russe, l'avion a été développé de manière proactive par les constructeurs aéronautiques russes et disposera, en plus de ses capacités de combat, d'aptitudes pour servir d'avion d'entraînement et de contrôle des opérations de combat.

La United Aircraft Corporation (UAC) a également souligné que la version biplace pourra être utilisée pour coordonner des opérations impliquant des aéronefs pilotés et non pilotés, créant un environnement intégré d'information et de contrôle. Rostec a affirmé que cette configuration ouvre la voie à des opérations combinées avec des drones et d'autres plateformes aériennes.

Le directeur général de l'UAC, Vadim Badeha, a déclaré que l'entreprise poursuit ses travaux afin d'améliorer et d'élargir les capacités du complexe aéronautique de cinquième génération. Selon lui, la version biplace pourrait également contribuer au succès du Su-57 sur les marchés internationaux.

Le Su-57 a été conçu pour accomplir une grande variété de missions, notamment contre des cibles aériennes, terrestres et maritimes. L'appareil est décrit par son constructeur comme capable d'opérer dans différentes conditions météorologiques, de jour comme de nuit, y compris dans des environnements de guerre électronique complexes.

Les images publiées ont également attiré l'attention en raison de certains détails visibles sur la cellule du prototype. On peut y observer des dessins semblant représenter le Su-57D lui-même, le [drone de combat S-70 Okhotnik](#), le chasseur léger [Su-75 Checkmate](#) ainsi que deux munitions encore non identifiées. L'une d'elles ressemble à une bombe planante, tandis que l'autre présente une apparence similaire à celle d'un missile aéro-balistique ou antiradar, sans confirmation officielle concernant ces armements.

Le premier vol du Su-57D renforce la stratégie russe visant à élargir la famille Su-57 au-delà de sa configuration monoplace d'origine. Cette nouvelle version indique une volonté de transformer le chasseur en une plateforme plus polyvalente, avec des fonctions d'entraînement, de coordination de combat et d'intégration avec des systèmes non pilotés.

ANNEXE 10

Des drones français pour l'OTAN



Les micro-drones ANAFI UKR de Parrot viennent d'intégrer le catalogue de la [NSPA](#), l'agence d'approvisionnement de l'OTAN. Une consécration industrielle pour le leader français et européen des micro-drones professionnels.



Le 17 mars 2026, Parrot a annoncé les premières commandes de ses [micro-drones ANAFI UKR](#) passées via la NSPA (*NATO Support and Procurement Agency – Insigne ci-contre*), l'agence OTAN de soutien et d'acquisition. Les expéditions ont démarré depuis ce premier trimestre 2026, par tranches de 100 à 500 unités, avec une montée en puissance prévue vers plusieurs milliers d'appareils. Le petit drone français vole désormais sous pavillon atlantique.

La NSPA est en quelque sorte la centrale d'achat militaire de l'OTAN, l'agence qui permet aux pays membres de commander du matériel de défense sans avoir à lancer leurs propres appels d'offres nationaux, souvent longs et complexes. Concrètement, pour Parrot, cela signifie qu'un pays allié peut désormais passer commande d'ANAFI UKR directement,

comme on choisirait un produit sur catalogue.

Ces premières commandes concernent deux clients distincts de Parrot. Le premier, déjà connu, ce sont les forces de défense finlandaises, avec qui Parrot avait signé un contrat d'environ 15 millions d'euros en février dernier. Le second reste pour l'instant anonyme. L'acheteur existe, la commande est réelle, mais son identité ne pourra être révélée qu'une fois l'autorisation officielle obtenue.

Chris Roberts, le directeur des revenus de Parrot, voit dans ces premières commandes « *une première concrétisation de cette approche* », autrement dit, la preuve que le modèle fonctionne. Car ce que recherchent concrètement les militaires, c'est un drone léger, prêt à voler en quelques instants, capable de se faufiler discrètement sur le terrain et de s'orienter seul, même lorsque les signaux GPS sont volontairement perturbés par l'ennemi.

Avec moins d'un kilogramme sur la balance et une technologie de pointe, on comprend sans mal pourquoi l'OTAN s'intéresse à l'ANAFI UKR. Le mini-drone se repère dans l'espace grâce à sa caméra et à une intelligence artificielle embarquée, qui le dispense de GPS. Quand l'ennemi tente de brouiller ses communications, le drone bascule sur une radio militaire qui change de fréquence en permanence pour rester insaisissable, le tout protégé par un système de cybersécurité déjà testé sur de vrais champs de bataille.

Et Parrot pense déjà à la menace de demain. Le 13 mars 2026, le groupe dévoilait son partenariat avec [SEALSO pour intégrer la cryptographie post-quantique dans ses futurs drones](#), une technologie de chiffrement conçue pour résister aux ordinateurs quantiques. Ces machines, encore en développement, seront un jour suffisamment puissantes pour déchiffrer n'importe quelle protection numérique actuelle, comme si elle n'existait pas.

Le marché mondial des drones commerciaux pourrait passer, lui, de 4 à plus de 40 milliards de dollars dans les prochaines années, soit dix fois sa taille actuelle. Avec 80 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2025 et désormais l'OTAN parmi ses clients, Parrot a clairement décidé de prendre sa part du gâteau.

ANNEXE 11

Prochains astronautes français à aller dans l'espace

La France compte donc un nouvel astronaute. À tout juste 33 ans, Arnaud Prost se prépare à partir dans l'espace. Un voyage qu'il effectuera en 2027 aux côtés de Thomas Pesquet. Ensemble, ils rejoindront la station spatiale commerciale [Haven-1](#), dans le cadre d'un partenariat entre France et [l'entreprise spatiale américaine Vast](#), pour une mission d'environ deux semaines.

La nouvelle a été donnée par Emmanuel Macron en marge du [sommet "Choose France"](#) le 01 juin 2026, alors que la [société Vast](#) annonçait l'implantation de son siège européen à Paris. Ce vol sera une première au monde. Jamais un astronaute n'a encore été envoyé vers une station privée dans le cadre d'une mission habitée de ce type, [souligne le CNES](#).



Arnaud Prost sera donc de cette première. Un tournant dans sa jeune et déjà brillante carrière. Né 1992 à [Marseille](#), il entre en 2012 à Polytechnique, fait ses classes à l'armée de terre et effectue notamment un stage dans un laboratoire de la [NASA](#), en Californie. Il s'oriente dès lors vers les métiers de l'air et de l'espace (AAE), avec un diplôme d'ingénieur en conception et opération des systèmes spatiaux et un master "astrophysique, sciences de l'espace et planétologie" de l'université de Toulouse, tous deux obtenus en 2017 avant de filer en stage à l'Institut de physique nucléaire de Moscou.

À la sortie d'étude, il suit une formation de pilote de chasse au sein de l'Armée de l'air et de l'espace, intègre la base d'Istres et devient à partir de l'été 2022 coordinateur de l'équipe intégrée d'essais en vol du programme de l'avion de combat [Rafale](#), chargé notamment de l'interface humain-machine. L'automne suivant, Arnaud Prost est nommé astronaute de réserve dans le Corps européen de l'Agence spatiale européenne. Également plongeur professionnel, apte à travailler sous l'eau dans des environnements hostiles, il suit alors des formations répétées au Centre Européen des astronautes jusqu'à être sélectionné comme "ingénieur d'essais en vol" pour rejoindre la station spatiale commerciale.



Quant à Thomas Pesquet, né le 27 février 1978 à Rouen, colonel de réserve de l'AAE, il est l'astronaute français prêt pour son troisième vol spatial. Après une formation d'ingénieur aéronautique à l'[Institut supérieur de l'aéronautique et de l'espace \(ISAE-SUPAERO\)](#) à Toulouse, il occupe différents postes dans l'industrie aérospatiale et au [Centre national d'études spatiales \(CNES\)](#) avant de devenir pilote de ligne en 2005. En mai 2009, il fait partie des six candidats retenus par l'[Agence spatiale européenne \(ESA\)](#) pour son troisième groupe d'astronautes.

Il est le dixième français à partir dans l'espace pour sa mission [Proxima](#), décollant le 17 novembre 2016 depuis le [cosmodrome de Baïkonour](#) au [Kazakhstan](#) à bord de [Soyouz MS-03](#), pour un séjour de plus de six mois à bord de la [station spatiale internationale \(ISS\)](#), attirant une grande attention médiatique en France et faisant de lui une célébrité nationale. Durant son séjour il mène une centaine d'expériences dont la moitié développée par l'Agence spatiale européenne ou le [CNES](#), l'autre moitié par la [National Aeronautics and Space Administration \(NASA\)](#), et effectue deux [sorties extravéhiculaires](#), puis rentre sur Terre le 2 juin 2017.

En juillet 2020, il est sélectionné pour une seconde mission à bord de la station spatiale internationale baptisée [Alpha](#), cette fois avec le véhicule [Crew Dragon](#) de l'entreprise américaine [SpaceX](#), dont il est le premier européen à monter à bord. Le 23 avril 2021 il s'envole avec la mission [SpaceX Crew-2](#), puis devient le 4 octobre 2021 le premier Français commandant de la station. Il rentre sur Terre le 8 novembre 2021 après 200 jours en orbite, et en ayant réalisé 134 expériences et 4 sorties extravéhiculaires. Cette mission fait de lui l'astronaute européen ayant le plus de temps cumulé dans l'espace et le plus de temps cumulé en sorties extravéhiculaires.

[Les astronautes Thomas Pesquet et Arnaud Prost ont rendez-vous avec l'espace en 2027](#)



[Haven-1](#) est une [station spatiale](#) en [orbite terrestre basse](#) actuellement développée par la société américaine du secteur spatial [Vast](#) dirigée par [Max Haot](#). La station devait être lancée au plus tôt en août 2025 par une [Falcon 9](#) de [SpaceX](#). La première mission vers Haven-1, [Vast-1](#), devrait envoyer un équipage de quatre astronautes à bord d'un vaisseau spatial [Crew Dragon](#) vers la station spatiale pour un séjour de trente jours. D'autres lancements devraient avoir lieu en utilisant Crew Dragon pour transporter les astronautes vers et depuis Haven-1 au cours de sa durée de vie.

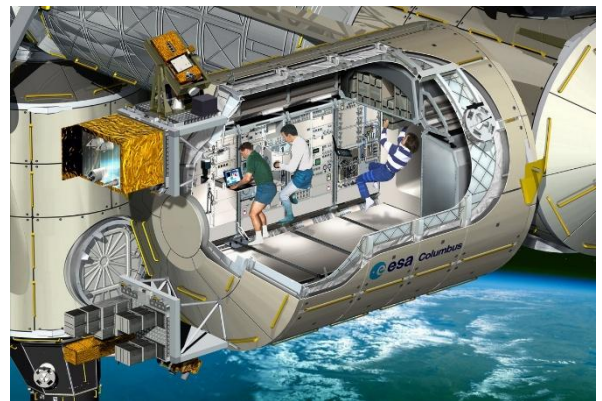
La station ne sera pas en mesure de se maintenir sur une longue période et s'appuiera sur le Crew Dragon pour des missions à long terme en utilisant ses [systèmes de support de vie](#). Grâce à Dragon, la station sera capable de soutenir des missions de 4 personnes avec des installations de communication 24h/24 et 7j/7, jusqu'à 1.000 watts de puissance, jusqu'à 150 kg de masse de fret préchargée, ainsi que des activités scientifiques, de recherche et de [fabrication dans l'espace](#) jusqu'à 30 jours.

Les équipages à bord de la station mèneront également des expériences pour tenter d'imiter la gravité de la Lune.

De fait, la station Haven-1 est une étape d'apprentissage de son constructeur, qui envisage des successeurs beaucoup plus grands. En partie dépendante des systèmes du Crew Dragon, elle est à mi-chemin entre un simple module orbital (*comme ceux des [Soyouz](#)*) et une station autonome.

Le système de propulsion de Haven-1 est construit et fourni par [Impulse Space](#). Il comprendra une combinaison de propulseurs stockables, du [protoxyde d'azote](#) et de l'[éthane](#), des réservoirs d'ergols, des conduites de fluide, des vannes, des

capteurs, des composants électroniques et logiciels de contrôle, et des moteurs Saiph comme [Reaction Control System](#). La station disposera également d'un dôme transparent de 1,1 mètre de diamètre pour la photographie et l'observation de la Terre pour les touristes, semblable à celui d'[Inspiration4](#), inspiré de la [Cupola](#), en plus d'un accès Internet permanent via le Wi-Fi à bord et des salles de repos.



ANNEXE 12

Automation / automatisations ?



Incertitudes économiques, pression réglementaire croissante et difficulté à trouver du personnel qualifié sont les principaux freins à la compétitivité et à la capacité d'innovation des industriels. L'automation (*processus qui rend automatique le fonctionnement de machines ou de systèmes*) est un levier puissant pour relever ces défis. Elle permet de gagner en efficacité, de créer de nouveaux modèles économiques et de la valeur ajoutée. De plus en plus d'entreprises adoptent les plateformes d'automatisation structurées en écosystème car elles élargissent leur champ d'action. Cette tendance devrait s'affirmer encore davantage dans les toutes prochaines années. Les

technologies d'IA, les robots collaboratifs, et l'Internet des objets (*IoT*) sont des exemples de ce qui révolutionne l'automatisation. Ces avancées permettent aux entreprises d'optimiser leurs processus, d'améliorer la productivité et de réduire les coûts.

L'automation est l'application de la technologie, des programmes, de la robotique ou des processus pour obtenir des résultats avec un minimum d'intervention humaine.

Elle devient de plus en plus omniprésente dans le monde moderne et à d'innombrables applications, notamment : des applications d'entreprise telles que l'[automatisation des processus métier \(BPA\)](#), les [AIOps](#) et l'[automatisation d'entreprise](#), des applications d'automatisation industrielle telles que la robotique utilisée dans la fabrication automobile, et des applications grand public telles que la domotique.

Les logiciels et les technologies d'automatisation sont utilisés dans un large éventail de secteurs, de la finance à la santé, des services publics à la défense, et pratiquement partout ailleurs. L'automatisation peut être exploitée dans tous les aspects des fonctions de l'entreprise, et celles qui la maîtrisent le mieux sont en mesure d'acquérir un avantage concurrentiel significatif.

Les entreprises exploitent l'automatisation pour accroître la productivité et la rentabilité, améliorer le service et la satisfaction des clients, réduire les coûts et les erreurs opérationnelles, respecter les normes de conformité, optimiser l'efficacité opérationnelle et bien plus encore.

L'automatisation est un élément clé de la [transformation numérique](#), et est inestimable pour aider les entreprises à évoluer.

L'automatisation de base ou l'automatisation des tâches consiste à automatiser des tâches simples et routinières. Elle est utilisée pour numériser, rationaliser et centraliser les tâches manuelles telles que la distribution de documents d'intégration aux nouveaux employés, la transmission de documents pour approbation ou l'envoi automatique de factures aux clients.

Le recours à l'automatisation plutôt qu'à des travailleurs humains pour accomplir ces tâches permet d'éliminer les erreurs, d'accélérer le rythme du travail transactionnel et de libérer les employés des tâches chronophages, ce qui leur permet de se concentrer sur des travaux à plus forte valeur ajoutée et plus significatifs.

L'automatisation des processus prend en charge des processus plus complexes et reproductibles à plusieurs étapes (*impliquant parfois plusieurs systèmes*) et les automatise. Cela permet d'uniformiser et de rendre plus transparents les processus métier et [informatiques](#). L'automatisation des processus peut accroître la productivité et l'efficacité de l'entreprise, contribuer à fournir de nouvelles informations sur les défis métier et informatiques, et mettre en évidence des solutions en utilisant des décisions basées sur des règles. Le [process mining](#), l'[automatisation des workflows](#), le [business process management \(BPM\)](#) et l'[automatisation robotisée des processus \(RPA\)](#) sont des exemples d'automatisation des processus.

L'[automatisation intelligente](#) est une forme plus avancée d'automatisation qui allie l'[intelligence artificielle \(IA\)](#), le [business process management](#) et les capacités d'automatisation robotisée des processus afin de rationaliser et de faire évoluer la prise de décision au sein des entreprises.

Par exemple, les [agents conversationnels](#) optimisés par des technologies telles que le traitement automatique du langage naturel, la recherche intelligente et la RPA peuvent réduire les coûts et donner aux employés et aux clients externes les moyens d'en faire plus. Ce niveau d'automatisation contribue à accroître la productivité et à optimiser l'expérience client. L'[AIOps](#) et les [assistants d'IA](#) sont d'autres exemples d'automatisation intelligente en pratique.

L'utilisation d'un ensemble répété de processus peut accroître la productivité et l'efficacité et réduire les erreurs humaines. L'automatisation peut générer de la valeur pour l'entreprise dans de nombreux domaines, notamment :

- L'[automatisation métier](#) fait référence aux technologies utilisées pour automatiser les tâches et les processus répétitifs afin de rationaliser les workflows et les systèmes de technologie de l'information (*TI*). Ces solutions peuvent être adaptées aux besoins spécifiques des entreprises.
- La gestion des contenus - Les solutions de gestion de contenu collectent, stockent, activent, analysent et automatisent le contenu métier.
- Le traitement de documents - Les solutions de traitement de documents exploitent des technologies d'intelligence artificielle telles que le machine learning et le traitement automatique du langage naturel pour rationaliser le

traitement des documents commerciaux. Les solutions de gestion des documents collectent, suivent et stockent les informations contenues dans les documents numériques.

- Les solutions d'automatisation des workflows font appel à une logique et à des algorithmes basés sur des règles pour exécuter des tâches avec une interaction humaine limitée, voire inexistante.
- La gestion des décisions - Les solutions de gestion des décisions modélisent, gèrent et automatisent les décisions grâce au machine learning.
- Le Mappage de processus - Les solutions de [mappage des processus](#) peuvent améliorer les opérations en identifiant les goulots d'étranglement et en permettant une collaboration et une orchestration inter-organisationnelles.
- L'automatisation informatique - [L'automatisation informatique](#) est la création et la mise en œuvre de systèmes et de logiciels automatisés à la place de tâches manuelles fastidieuses qui exigeaient auparavant une intervention humaine. L'automatisation informatique permet d'accélérer le déploiement et la configuration de l'infrastructure et des applications informatiques et d'améliorer les processus à chaque étape du cycle de vie opérationnel.
- L'observabilité - Les solutions d'[observabilité](#) améliorent les capacités de surveillance des performances des applications, permettant ainsi une meilleure compréhension des performances du système et du contexte nécessaire pour résoudre les incidents plus rapidement.
- Les solutions [d'automatisation du cloud](#) réduisent ou éliminent le travail manuel associé à l'approvisionnement, à la configuration et à la gestion des environnements cloud. Cette automatisation favorise l'efficacité dans le cloud et permet aux entreprises de profiter pleinement des avantages offerts par le [cloud computing](#), comme la possibilité d'accéder aux ressources cloud à la demande.
- Les solutions d'[optimisation des coûts liés au cloud hybride](#) contribuent à éliminer les conjectures en matière de ressources cloud grâce à une automatisation continue qui permet de gagner du temps et d'optimiser les coûts.
- La gestion des performances du réseau - Les solutions de gestion de la performance réseau optimisent les opérations informatiques grâce à des informations intelligentes et contribuent à accroître la résilience et la disponibilité du réseau.
- L'intégration - L'intégration est la connexion de données, d'applications, d'[API](#) et d'appareils au sein de votre fonction informatique afin d'être plus efficace, plus productif et plus agile.
- La gestion des API - Les solutions de [gestion des API](#) permettent de créer, gérer, sécuriser, socialiser et monétiser des interfaces de programmation d'applications (*API*) Web.
- Intégration d'applications - Les solutions d'intégration d'applications relient les applications et les données.
- Les assistants d'IA - Autrefois appelés travailleurs numériques, les [assistants d'IA](#) sont des robots logiciels (*ou bots*) qui sont entraînés pour travailler avec des humains, ou de manière indépendante, afin d'effectuer des tâches ou des processus spécifiques. Les assistants d'IA utilisent un [éventail de compétences](#) et de capacités d'IA, telles que le machine learning, la vision par ordinateur et le traitement automatique du langage naturel.
- L'AIOps - L'intelligence artificielle pour les opérations informatiques (*AIOps*) fait appel à l'IA pour améliorer et automatiser la gestion des services et des [opérations](#) informatiques. En intégrant des outils d'[exploitation informatique](#) distincts et manuels dans une plateforme d'exploitation informatique unique, intelligente et automatisée, l'AIOps fournit une visibilité et un contexte de bout en bout. Les équipes opérationnelles exploitent cette visibilité pour réagir plus rapidement (*voire de manière proactive*) à des événements qui, s'ils n'étaient pas pris en compte, pourraient entraîner des ralentissements et des pannes.
- L'Intelligence artificielle (IA) - Les technologies d'intelligence artificielle (IA) permettent aux ordinateurs et aux machines de simuler l'intelligence humaine et ses capacités de résolution des problèmes. Le machine learning, le traitement automatique du langage naturel et la vision par ordinateur sont des domaines de l'intelligence artificielle.
- La direction de l'automatisation (CAO) - Le [directeur de l'automatisation \(CAO\)](#) est une fonction émergente qui prend de plus en plus d'importance en raison de l'impact positif de l'automatisation sur les entreprises de tous les secteurs d'activité. Il est responsable de la mise en œuvre des décisions relatives aux processus métier et aux opérations informatiques dans toute l'entreprise afin de déterminer le type de plateforme d'automatisation et la stratégie les mieux adaptés à chaque initiative métier. Il travaille avec un large éventail de responsables dans tous les piliers de l'entreprise, tels que l'informatique, les opérations et la cybersécurité.
- La vision par ordinateur - La vision par ordinateur est un domaine de l'intelligence artificielle qui utilise le machine learning et les réseaux de neurones pour apprendre aux ordinateurs et aux systèmes à dériver des informations significatives à partir d'images numériques, de vidéos et d'autres entrées visuelles, et pour faire des recommandations ou prendre des mesures lorsque des défauts ou des problèmes sont identifiés.
- Le FinOps - Le [FinOps](#) (*ou cloud FinOps*), mot-valise de finance et de [DevOps](#), est une discipline de gestion financière du cloud en pleine évolution et une pratique culturelle qui vise à maximiser la valeur commerciale dans les environnements hybrides et multicloud.
- Informatique verte ou durable - L'[informatique verte](#) (*ou sustainable IT*) met l'accent sur la création et l'exploitation de centres de données plus efficaces et plus respectueux de l'environnement. Les entreprises peuvent utiliser l'automatisation dans l'allocation de ressources pour assurer de manière proactive la performance des systèmes avec l'utilisation la plus efficace des ressources de calcul, de stockage et de réseau. Cela leur permet d'[éviter les dépenses inutiles et le gaspillage d'énergie](#), ce qui se produit généralement dans des environnements sur-provisionnés.

- L'hyper-automatisation - L'[hyper-automatisation](#) est une approche qui fusionne de multiples technologies et outils afin d'automatiser efficacement le plus large éventail possible de processus, d'environnements et de workflows métier et informatiques.
- L'approche low-code et no-code - Les termes low-code et no-code font référence à un logiciel de workflow nécessitant un minimum ([low-code](#)) ou [aucun codage](#) (*no-code*) qui permet à des experts non techniques de la ligne de métier d'automatiser des processus en utilisant des concepteurs visuels ou le traitement automatique du langage naturel.
- Le "machine learning" - Le "[machine learning](#)" (ML) est un domaine de l'[intelligence artificielle](#) et de l'informatique qui se concentre sur l'utilisation de données et d'algorithmes pour permettre à l'IA d'imiter la façon dont les humains apprennent, améliorant progressivement sa précision. Appliqué à l'automatisation informatique, le machine learning permet de détecter les anomalies, de réacheminer les processus, d'en déclencher de nouveaux et de formuler des recommandations de mesures à prendre.
- Le traitement automatique du langage naturel - Le traitement automatique du langage naturel (NLP) allie la linguistique informatique (*modélisation du langage humain basée sur des règles*) à des modèles statistiques et de machine learning pour permettre aux ordinateurs et aux appareils numériques de reconnaître, de comprendre et de générer du texte et de la parole. Le traitement automatique du langage naturel est souvent utilisé dans les [chatbots](#) modernes pour les aider à interpréter les questions des utilisateurs et à automatiser leurs réponses.

Pour mieux comprendre l'impact de l'automatisation sur le lieu de travail, il est important de peser les principaux avantages et inconvénients.

Les avantages de l'automatisation sont :

1. Efficacité accrue – L'automatisation stimule la productivité et accélère les processus de travail.
2. Réduction des coûts de main-d'œuvre – L'automatisation élimine le besoin de main-d'œuvre manuelle, ce qui réduit les coûts d'exploitation.
3. Précision accrue – Les systèmes automatisés réduisent les erreurs humaines, ce qui garantit des résultats de meilleure qualité.
4. Sécurité sur le lieu de travail – L'automatisation rend les tâches dangereuses plus sûres en supprimant le besoin d'intervention humaine.

Les inconvénients de l'automatisation sont :

1. Déplacement d'emplois – L'automatisation peut entraîner des pertes d'emplois, en particulier pour les tâches répétitives et manuelles.
2. Coûts élevés – La mise en œuvre et la maintenance des systèmes d'automatisation nécessitent des investissements importants.
3. Dépendance excessive – S'appuyer trop sur l'automatisation peut s'avérer risqué si les systèmes tombent en panne ou nécessitent des sauvegardes manuelles.
4. Créativité limitée – L'automatisation manque de capacité à penser de manière critique ou à résoudre des problèmes complexes.

L'évolution des technologies d'automatisation, telles que l'IA et l'apprentissage automatique, continue de transformer le lieu de travail. À mesure que les entreprises adoptent des outils d'automatisation plus avancés, le potentiel d'augmentation de la productivité et de l'innovation s'accroît. Cependant, l'impact de l'automatisation sur l'emploi et la nécessité d'une main-d'œuvre humaine doit être géré avec soin.

- L'automatisation future – L'automatisation future du lieu de travail comprend des systèmes d'IA et de robotique plus sophistiqués, capables de gérer des tâches de plus en plus complexes.
- La transformation numérique – Les entreprises continueront d'adopter des outils d'automatisation dans le cadre de leurs stratégies de transformation numérique.
- La nécessité d'un équilibre – Bien que l'automatisation offre de nombreux avantages, les entreprises doivent trouver un équilibre entre l'automatisation et la nécessité d'une contribution humaine et de la créativité.

Conclusion

L'automatisation sur le lieu de travail offre des avantages significatifs, notamment une augmentation de la productivité, des économies et une amélioration de la sécurité. Cependant, les inconvénients de l'automatisation, tels que le déplacement d'emplois et les coûts élevés de mise en œuvre, ne peuvent être ignorés. En examinant attentivement les avantages et les inconvénients de l'automatisation, les entreprises peuvent mettre en œuvre des systèmes d'automatisation qui optimisent leurs opérations tout en maintenant un équilibre entre la technologie et l'apport humain.

Les technologies d'automatisation, notamment l'IA, la robotique et l'apprentissage automatique, continueront à jouer un rôle clé dans l'élaboration de l'avenir du lieu de travail, et même au sein des armées dans de multiples domaines, de la simple logistique au plus sophistiqué outil de combat, le tout sous le contrôle du commandement central.

ANNEXE 13

Principauté du Liechtenstein



Drapeau et armoiries de la principauté

Hymne : en allemand [Oben am jungen Rhein](#) (« *Au-dessus du jeune Rhin* »)

Le **Liechtenstein** (*Principauté* - en allemand : "*Fürstentum Liechtenstein*"), est un pays alpin d'Europe centrale, sans accès à la mer, bordé par la Suisse à l'ouest et au sud et par l'Autriche à l'est et au nord. Sa superficie est de 160 km², avec une population estimée à 40.000 habitants. Sa capitale est [Vaduz](#) et sa plus grande ville est [Schaan](#). En 2017, le Liechtenstein possédait l'un des plus hauts [PIB par habitant](#). Le pays a également l'un des taux de chômage les plus bas au monde. Le Liechtenstein est le plus petit et le plus riche des [pays germanophones](#).

Politiquement, il s'agit d'une [monarchie constitutionnelle parlementaire](#), avec un [prince](#) (en allemand "*Fürst*") pour souverain et chef d'État (*principauté*). Le pays est divisé en onze communes et deux circonscriptions électorales, qui se nomment l'[Unterland](#) et l'[Oberland](#). Le pays n'a pas d'armée depuis 1868.

Le territoire liechtensteinois est majoritairement montagneux. Entièrement situé dans les Alpes, le Liechtenstein possède deux stations de ski : une pour le [ski alpin](#) et le [snowboard](#), et une autre pour les [sports nordiques](#). Les champs cultivés et les petites fermes caractérisent les paysages du sud, plus élevés (*Oberland*), et la plaine alluviale du [Rhin](#) au nord, moins élevée (*Unterland*). L'économie du pays repose principalement sur un puissant secteur financier localisé dans sa capitale, [Vaduz](#). Il n'est plus identifié par l'[OCDE](#) comme un [paradis fiscal](#). Il est membre de l'[Association européenne de libre-échange](#) (AELE), de l'[Espace économique européen](#) (EEE), de l'[espace Schengen](#), mais pas de l'[Union européenne](#) (UE).

Le territoire actuel du Liechtenstein constituait autrefois une petite partie de la province romaine de [Rhétie](#). Pendant des siècles, cette terre resta géographiquement éloignée des intérêts stratégiques européens. Avant l'avènement de la [dynastie](#) actuelle, la [maison de Liechtenstein](#), la région était [inféodée](#) à une branche de la [maison de Habsbourg](#) dont le chef était l'[archiduc d'Autriche](#) qui résidait à [Vienne](#).

La maison de Liechtenstein tire son nom du [château de Liechtenstein](#), situé en Autriche, dans la banlieue sud de Vienne et ayant appartenu à la dynastie de l'an 1140 au XIII^e siècle, avant de lui revenir définitivement en 1807. Au cours des siècles, les Liechtenstein entrèrent en possession de vastes domaines, notamment en [Moravie](#), en [Basse-Autriche](#) et en [Styrie](#), sans toutefois échapper à la tutelle de seigneurs supérieurs, pour la plupart des membres de la [maison de Habsbourg](#), lesquels s'attachaient les princes de Liechtenstein. Ainsi, sans aucun territoire détenu directement sous l'égide de l'Empereur, les membres de la maison de Liechtenstein ne pouvaient remplir les conditions requises pour siéger à la [Diète](#).

La famille, désireuse d'accroître son pouvoir par l'obtention d'un siège, mit tout en œuvre pour acquérir des terres dites "[immédiates](#)", c'est-à-dire n'ayant d'autre [suzerain](#) que l'empereur lui-même. Les Liechtenstein, après de longues négociations, furent autorisés à acheter à l'empereur deux minuscules comtés sis aux confins de ses terres à la frontière suisse, les comtés de [Schellenberg](#) en 1699 et de [Vaduz](#) en 1712.

Ces deux petites parcelles répondant aux critères requis, l'empereur [Charles VI](#) les unifia et les éleva le 23 janvier 1719 au rang de principauté, laquelle fut baptisée "Liechtenstein" en l'honneur de son nouveau prince, [Antoine-Florian de Liechtenstein](#). C'est à cette date que le Liechtenstein devint un État souverain dans le cadre du [Saint-Empire](#). La transaction ayant été purement politique, les princes de Liechtenstein ne se rendirent pas sur leur nouvelle terre avant plusieurs décennies.

En 1806, le Saint-Empire fut envahi par la [France napoléonienne](#), ce qui eut d'importantes conséquences pour le Liechtenstein : les anciennes structures politiques et administratives se délitèrent rapidement à la suite de l'abdication de l'empereur germanique, et le Saint-Empire lui-même fut dissous. Le Liechtenstein rejoignit en 1806 la [confédération du Rhin](#) créée par Napoléon. Alors que presque tous les petits États allemands disparaissaient, le Liechtenstein réussit à intégrer cette [Confédération du Rhin](#) en restant indépendant. Dès lors, il aligna ses intérêts sur ceux de l'Autriche, où les princes Liechtenstein avaient la majeure partie de leurs terres. Après 1815, le Liechtenstein devint un des États membres de la [Confédération germanique](#).

La Première Guerre mondiale n'eut pas de réelle influence sur ce petit État qui resta neutre, bien qu'à titre personnel le prince Johannes servît comme capitaine de frégate dans la Marine austro-hongroise. En 1918, la chute de la [maison de Habsbourg-Lorraine](#), la proclamation de la république en Autriche et la crainte du [bolchevisme](#) poussèrent la famille princière à se réfugier dans sa principauté sur laquelle elle régnait depuis deux siècles mais qu'elle ne connaissait guère. La principauté se rapprocha en 1919 de la Suisse, concluant par la suite avec elle une union monétaire et douanière ; cela contribua probablement à lui éviter d'être annexée par le [Troisième Reich](#) lors de l'[Anschluss](#).

Au cours de la Seconde Guerre mondiale, le Liechtenstein resta également neutre et les biens familiaux se situant dans les zones de combat furent rapatriés dans la principauté ou à Londres, pour être conservés en lieu sûr. À la fin du conflit, la Pologne se vit attribuer des territoires allemands dits "[territoires recouvrés](#)", tandis que la Tchécoslovaquie expulsa ses habitants germanophones (*dont des [Allemands des Sudètes](#)*) : cela eut pour conséquence que des membres de la famille princière du Liechtenstein se virent expropriés de la totalité de leurs possessions héréditaires en [Bohême](#), en [Moravie](#) et en [Silésie](#). Les expropriations portaient sur 1.600 km² de terres forestières et agricoles, ainsi que sur plusieurs châteaux et palais impériaux que les princes de la famille exploitaient d'ailleurs peu jusqu'en 1938.

Au cours de la [guerre froide](#), le Liechtenstein ne reconnut pas et ne fut pas reconnu par les régimes communistes instaurés après-guerre, d'autant qu'il fut le seul État occidental à refuser de livrer à Joseph Staline les réfugiés antisoviétiques se trouvant sur son territoire en 1945. En effet, le Liechtenstein donna asile à environ 500 soldats et civils constituant une "armée nationale russe" sous la direction du général [Boris Smyslovski](#), similaire à l'[Armée Vlassov](#), constituée de Russes et d'Ukrainiens qui avaient combattu avec la [Wehrmacht](#) contre le régime de [Staline](#). Ces soldats et civils connurent un destin bien différent de celui des combattants de l'armée Vlassov. En effet, les soldats capturés par les Américains et par les Britanniques furent désarmés et livrés aux Soviétiques, conformément aux [accords de Yalta](#), et la grande majorité d'entre eux furent envoyés au [Goulag](#) ou tués. Le prince du Liechtenstein [François-Joseph II](#) et son gouvernement furent les seuls qui refusèrent de livrer à l'URSS ces soldats de l'armée d'[Holmston](#), réfugiés sur sa minuscule principauté, et à tenir tête aux pressions soviétiques. Cet épisode est commémoré par un monument du village frontière de [Hinterschellenberg](#).



Le château de Vaduz, qui surplombe la ville, est toujours le lieu de résidence de la famille princière.

Les possessions héréditaires des Liechtenstein dans les pays de l'ancien [bloc de l'Est](#) sont aujourd'hui l'objet de négociations à la [Cour internationale de justice](#). Le Liechtenstein n'entretenait aucune relation diplomatique avec la [Tchéquie](#) et la [Slovaquie](#), États qu'il ne reconnaissait pas en raison de leur refus de revenir sur les "[décrets Beneš](#)" nationalisant les possessions héréditaires. Le conflit ayant été en partie aplani, les

relations diplomatiques sont établies en juillet 2009.

Les difficultés financières de la famille régnante après la Seconde Guerre mondiale l'amènèrent à se défaire de plusieurs trésors artistiques, notamment du "[Ginevra de' Benci](#)" de Léonard de Vinci, acheté par le gouvernement des États-Unis.

Après la Seconde Guerre mondiale, le pays se développa avec une grande rapidité. Au cours des décennies suivantes, la principauté entra dans une ère de prospérité et de modernisation économique, grâce notamment à l'instauration de conditions fiscales avantageuses qui attirèrent de nombreuses entreprises. Le prince de Liechtenstein compte aujourd'hui parmi les chefs d'État les plus riches du monde et la population du pays bénéficie également d'un des niveaux de vie les plus élevés de la planète.



Siège du gouvernement du Liechtenstein.

Le Liechtenstein est une [monarchie parlementaire](#) et directe, dirigée actuellement par le prince [Hans-Adam II](#), qui est monté sur le trône à la mort de son père en 1989. Depuis 2004, son fils [Aloïs](#) assume en pratique toutes les fonctions de chef de l'État. Le [Landtag](#), le Parlement du Liechtenstein, est composé de 25 députés élus par les citoyens. Un gouvernement de cinq ministres assure la gestion des affaires courantes.

Le Liechtenstein concilie monarchie réelle et pouvoir parlementaire, car, contrairement à beaucoup d'autres [monarchies constitutionnelles](#), sa constitution accorde au prince plusieurs pouvoirs d'une réelle importance.

Le Liechtenstein est, avec la Suisse, le pays européen où les outils de [démocratie directe](#) sont les plus développés, comprenant l'initiative populaire et le référendum.

Lors d'un référendum organisé le 1^{er} juillet 1984 et activement soutenu par le prince, les électeurs, jusque-là exclusivement masculins, se prononcent en faveur du droit de vote pour les femmes, mais uniquement pour les scrutins nationaux et non locaux. Une pétition pour réclamer la légalisation de l'avortement est soumise à une votation populaire le 18 septembre 2011. Avec un taux de 60 % de participation, le "non" l'emporte avec 52,3 %. Le 1^{er} juillet 2012, à la suite d'une initiative populaire destinée à réduire les pouvoirs princiers, les citoyens de la principauté rejettent par référendum à 76,1 % des voix la demande de réforme. Le prince du Liechtenstein conserve donc son droit de veto sur les décisions du peuple.

Le Liechtenstein est situé le long de la [vallée du Rhin](#). À l'est, les montagnes atteignent de hautes altitudes : le sommet le plus élevé est le mont [Grauspitz](#), qui culmine à 2.599 mètres. Le Liechtenstein est traversé du sud au nord par la [Samina](#), un affluent de l'[Ill](#). Les vents prédominants en provenance du sud ont tendance à adoucir le climat de la principauté. En saison froide, les pentes neigeuses des montagnes sont très prisées par les adeptes des sports d'hiver.

Le Liechtenstein, en plus de n'avoir aucun accès à la mer, est entouré de pays n'y ayant eux-mêmes aucun accès direct, à savoir la Suisse et l'Autriche.

Les frontières de la principauté sont longues de 77,9 km, dont 41 km avec la Suisse et 35 km avec l'Autriche.

Seuls deux tiers de la population environ (65,8 %) sont d'origine liechtensteinoise. 20,1 % des résidents proviennent d'autres pays germanophones (10,8 % de Suisse, 5,9 % d'Autriche et 3,4 % d'Allemagne). Suivent de près les Italiens (3,3 %), les ressortissants de l'ex-Yougoslavie (3,3 %), les Turcs (2,6 %) et les autres nationalités (4,8 %).

Au Liechtenstein, la langue officielle est l'allemand. Cependant, la langue usuelle est le [liechtensteinois](#), lequel rassemble deux dialectes : le [haut alémanique](#) et l'alémanique supérieur (ou [walser](#)). Le haut alémanique du Liechtenstein, pratiqué dans les communes du nord, est proche du [dialecte du Vorarlberg](#). Le liechtensteinois est généralement considéré comme faisant partie du [suisse allemand](#).

Le français est la première langue étrangère de la principauté, enseignée comme matière obligatoire à partir de la sixième, au lycée et dans les cours complémentaires généraux.

Selon l'article 37 de la Constitution, l'[Église catholique au Liechtenstein](#) a le statut d'Église nationale, protégée par l'État. L'exercice des autres confessions est également garanti par la constitution.

Lors d'une enquête réalisée en 2015, 73,4 % de la population se déclare de confession catholique, 8,2 % se revendiquent protestants, 5,9 % musulmans, et d'une minorité d'autres confessions.

Le taux d'alphabétisation au Liechtenstein est de 100 %. En 2006, le rapport du [Programme international pour le suivi des acquis des élèves \(PISA\)](#), coordonné par l'[Organisation de coopération et de développement économiques](#), a classé l'éducation du Liechtenstein au 10^e rang mondial. En 2012, le Liechtenstein a obtenu les meilleurs résultats PISA de tous les pays européens.

Malgré sa petite taille et ses ressources naturelles limitées, le Liechtenstein bénéficie d'une économie prospère, fondée sur le marché libre et un haut niveau d'industrialisation (*biens d'équipement industriel, outillage, etc.*). Le secteur financier de la principauté, tout comme le niveau de vie de sa population, peuvent tout à fait se comparer aux régions urbaines les plus riches de ses grands voisins européens.

Un [impôt sur les sociétés](#) très avantageux et diverses autres facilités ont incité près de 74.000 [multinationales](#) à s'implanter au Liechtenstein, le plus souvent sous la forme d'une simple boîte postale. La principauté en tire 30 % de ses revenus et a été retirée des derniers paradis fiscaux de la liste noire de l'[OCDE](#) en 2009, à la suite d'un engagement de sa part pour suivre les recommandations de l'OCDE en matière de transparence et de coopération fiscale.

Le Liechtenstein, contraint d'importer plus de 90 % de son énergie, participe à une union douanière et monétaire avec la Suisse, et utilise donc le franc suisse comme monnaie nationale. La principauté est par ailleurs membre de l'[Espace économique européen \(EEE\)](#) depuis mai 1995, et le gouvernement cherche à harmoniser sa politique économique avec celle de l'Union européenne.

Le tourisme représente une part importante de l'économie du Liechtenstein. En 2023, les établissements d'hébergement du Liechtenstein (*hôtels, appartements de vacances, auberges de jeunesse, dortoirs et campings*) ont enregistré un total de 116.759 arrivées et 222.266 nuitées. Le Liechtenstein célèbre sa fête nationale le 15 août, a une riche tradition de musique folklorique et de danse, a un taux de lecture très élevé (*avec de nombreuses bibliothèques publiques*), et est un pays célèbre pour ses festivals de vin et de bière.

Le réseau routier du Liechtenstein, bien entretenu, est long d'environ 140 km. Il n'existe aucune autoroute, et les règles de conduite, tout comme les panneaux de signalisation, sont à quelques exceptions près les mêmes qu'en Suisse. Ces exceptions concernent notamment l'alcoolémie tolérée (*0,8 gramme d'alcool par litre de sang contre 0,5 gramme en Suisse*).

Le Liechtenstein, bien qu'ayant conclu une union postale avec la Suisse, dispose de ses propres timbres. Il a son propre indicatif téléphonique international (+423).

La principauté ne compte que 9,5 km de voies ferrées, qui assurent en réalité la connexion entre la ville suisse de [Buchs](#) et la ville autrichienne de [Feldkirch](#) par la [ligne de Feldkirch à Buchs](#). Les voies, pour cette raison, sont entretenues et administrées par la compagnie nationale ferroviaire autrichienne, l'ÖBB (*Chemins de fer fédéraux autrichiens*). Seules quatre gares ou haltes sont situées sur son territoire : [Schaanwald](#), [Nendeln](#), [Schaan-Forst-Hilti](#) et [Schaan - Vaduz](#).

Le réseau "[Liechtenstein Bus](#)", lancé en 2000 et placé sous l'autorité de "LIEmobil", assure la desserte de l'ensemble des communes du Liechtenstein. Les bus du réseau relient également la principauté avec les communes suisses de [Sargans](#), [Buchs](#) et [Sevelen](#).

La seule infrastructure aérienne est un hélicoptère à Balzers. C'est l'aéroport suisse de Zurich (à 130 km) qui sert d'entrée aérienne principale à la principauté.

Vivant en pays montagneux, les athlètes liechtensteinois connaissent des succès dans le domaine des sports d'hiver, notamment le ski alpin.

Le Liechtenstein a également une activité équestre importante. Sa fédération (*LPSV : Liechtensteiner Pferdsport Verband*) possède de nombreux membres évoluant principalement au niveau régional. Cependant elle compte également trois cavaliers de saut de niveau international : [Thomas Batliner](#), Fidel Vogt et Nicholas Hochstadter. Ceux-ci évoluent régulièrement dans nombre de concours internationaux avec, notamment, pour Thomas Batliner une participation aux Jeux Olympiques, pour Fidel Vogt de nombreux résultats en 2011 et pour Nicholas Hochstadter une qualification et participation au Championnat d'Europe de Madrid en 2011.

Le Liechtenstein est membre des organisations internationales suivantes :

- [Association européenne de libre-échange](#)
- [Agence internationale de l'énergie atomique](#)
- [Banque européenne pour la reconstruction et le développement](#)
- [Conseil de l'Europe](#)
- [Comité international olympique](#)
- [Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement](#)
- [Cour permanente d'arbitrage](#)
- [Cour pénale internationale](#)
- [Confédération syndicale internationale](#)
- [Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge](#)
- [Interpol](#)
- [Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge](#)
- [Organisation pour l'interdiction des armes chimiques](#)
- [Organisation internationale de télécommunications par satellite](#)
- [Organisation mondiale du commerce](#)
- [Organisation mondiale de la propriété intellectuelle](#)
- [Organisation des Nations unies.](#)
- [Organisation pour la sécurité et la coopération en Europe](#)
- [Union interparlementaire](#)
- [Union internationale des télécommunications](#)
- [Union postale universelle](#)

Le Liechtenstein est un petit pays avec une grande histoire. Entre ses châteaux médiévaux, ses paysages alpins et sa culture riche, il y a beaucoup à découvrir. Ce pays, bien que petit, a une économie prospère et un niveau de vie élevé. Les faits sur le Liechtenstein montrent comment un endroit si petit peut avoir un impact si grand. Que ce soit pour ses politiques fiscales ou son système éducatif, il y a beaucoup à apprendre de ce joyau caché. En visitant ou en étudiant ce pays, on découvre une combinaison unique de tradition et de modernité. Le Liechtenstein prouve que la taille ne détermine pas l'importance. Alors, la prochaine fois que vous pensez à des destinations ou à des faits intéressants, n'oubliez pas ce petit mais puissant pays.

Vidéo

Vol au-dessus de la capitale

ANNEXE 14

Pourrait-on vivre sans pétrole ?

Que serait un monde sans hydrocarbure ? Le pétrole est partout. L'économie pourrait-elle fonctionner sans cet or noir dont l'humanité est dépendante depuis plus d'un siècle et demi ?



Ce serait un film de science-fiction, une [dystopie](#), un scénario-catastrophe dans un monde se réveillant un matin sans plus aucune goutte de [pétrole](#). Que serait notre vie si le pétrole disparaissait complètement ? Sachant que le pétrole est responsable d'un tiers des émissions de CO₂, la crise climatique serait presque réglée... Mais pour le reste, il n'y aurait plus de transport, on ne pourrait plus travailler, ce serait très vite la pénurie alimentaire, plus de médicament non plus... bref, le chaos : « *On serait bien embêté, tout s'arrêterait en fait. Le pétrole, c'est ce qui permet de faire circuler le sang dans tout l'organisme économique mondial. Ce serait un cataclysme. À part pour quelqu'un qui vivrait en ermite, et encore : il serait content d'avoir des vêtements polaires bien chaud qui sont en général des dérivés de pétrole. Il y a très très peu d'activités humaines qui ne sont pas très directement ou indirectement liées au pétrole* ».

Oui, il y a du pétrole dans nos vêtements : les tissus synthétiques sont fabriqués avec du pétrole, et même pour produire un tee-shirt 100% coton bio, on a besoin d'hydrocarbure. Sans pétrole, pas de shampoing. Pour manger, il faut du pétrole : entre les engrais, les tracteurs, les pesticides et le transport, la nourriture consommée par une personne en une année représente 1.500 litres de pétrole. Même pour fabriquer une voiture électrique il faut du pétrole. En fait, depuis le milieu du XIX^e siècle, nous sommes totalement accros.

Pour autant, pourrait-on se passer de l'or noir ? La majorité du pétrole consommé aujourd'hui, c'est pour le transport (*les voitures, les avions et les bateaux*). Alors oui, on peut consommer moins de pétrole, sans revenir à l'âge de pierre, sans changer son mode de vie, il faut juste envisager une société plus douce et plus paisible. Voyager moins, acheter moins... « *Il n'y a pas une fonction technique qui ne peut pas être remplacée par autre chose. Vous pouvez faire du plastique et des engrais avec autre chose que des hydrocarbures. Vous pouvez faire voler des avions avec des biocarburants. Ce n'est pas un problème de qualité, mais de quantité. Cela veut dire qu'il faut s'organiser pour avoir besoin de moins d'engrais, moins de carburant. Cela suppose simplement des politiques industrielles audacieuses. Mais tout est possible en fait* ».

Continuer à faire de la prospection pétrolière a-t-il alors un sens ? En France, un sénateur a déposé une proposition de loi pour autoriser de nouveau l'exploitation pétrolière en Outre-mer, et en particulier en Guyane, pas loin des gisements vénézuéliens convoités par Donald Trump. C'est contre le sens de l'histoire. Simplement, se passer de pétrole, se désintoxiquer, va prendre du temps. Même le [GIEC](#), dans ses scénarios sur le réchauffement climatique, n'envisage pas un monde sans pétrole. C'est pour ça qu'on parle de transition écologique.

« *Pour éviter le chaos, on a besoin qu'il y ait de l'essence dans les stations-service. Sinon c'est la guerre civile. Donc tant qu'on a besoin de pétrole, il faut bien des puits de pétrole. Je ne dis pas qu'il faut relancer la prospection en France. Symboliquement, c'est un très mauvais message à envoyer. En revanche, ce serait se faire des illusions de se dire que la décarbonation de la société commence et se termine par arrêter de pomper du pétrole. Ça commence et ça se termine en réalité par s'organiser différemment. Le problème, ce n'est pas le buraliste, c'est le fumeur. Tant que le fumeur a besoin de cigarettes, heureusement qu'il y a des clopes chez les buralistes* ». Le tabac, c'est comme le pétrole, c'est mauvais pour la santé.

ANNEXE 15

L'importance du pétrole dans le monde moderne

06/09/2024 / Par [Sylvie Bochart](#)

Le monde moderne dépend de ressources énergétiques cruciales, comme le [pétrole](#). Imaginez un quotidien sans transports, industries ou même lumière. Difficile, n'est-ce pas ? Plongeons ensemble dans ce qui alimente notre société et explore les enjeux économiques mondiaux derrière cette ressource indispensable. Préparez-vous à découvrir des informations surprenantes et actuelles qui éclairent la complexité de notre époque.

L'importance économique du pétrole

Le pétrole représente une part significative du [PIB](#) mondial, influençant directement les économies des pays producteurs et consommateurs. Les fluctuations des prix du pétrole affectent les marchés financiers, engendrant souvent de la [volatilité](#). Cette ressource énergétique demeure essentielle pour diverses industries, notamment le transport et la pétrochimie. Le rôle stratégique du pétrole dans l'économie mondiale reste donc indéniable.

Contribution au PIB mondial

Le pétrole joue un rôle crucial dans l'économie mondiale, contribuant de manière significative au Produit Intérieur Brut (*PIB*) des pays producteurs et consommateurs.

1. Les exportations pétrolières représentent une part majeure du PIB pour de nombreux pays.
2. L'industrie pétrolière crée des emplois et stimule les investissements.
3. Le secteur énergétique dépend fortement des revenus pétroliers.

Impact sur les marchés financiers

Le pétrole mondial exerce une influence majeure sur les marchés financiers. Ses fluctuations de prix impactent directement l'économie globale, créant des effets en chaîne.

- [Volatilité](#) des prix
- [Inflation](#) et [déflation](#)
- [Investissements](#) énergétiques
- [Cours des actions pétrolières](#)
- [Taux de change](#)
- Bénéfices des entreprises liées au secteur énergétique

Les principales régions productrices de pétrole

Les régions productrices de pétrole jouent un rôle crucial dans l'économie mondiale en fournissant l'essentiel des ressources énergétiques. Voici les principales :

- Moyen-Orient
- Amérique du Nord
- Russie
- Afrique de l'Ouest
- Mer du Nord

Le Moyen-Orient

Le Moyen-Orient demeure une région cruciale pour la production de pétrole, représentant environ 48 % des réserves mondiales. Des pays comme l'Arabie Saoudite et l'Iran jouent un rôle clé sur le marché mondial. La stabilité politique de cette région impacte fortement les prix du baril et les stratégies énergétiques internationales.

L'Amérique du Nord

Pays	Production de pétrole (<i>barils/jour</i>)	Réserves prouvées (<i>milliards de barils</i>)
États-Unis	11 millions	44. 2
Canada	4. 7 millions	167. 8

L'Amérique du Nord se distingue par une production pétrolière élevée et des réserves significatives, notamment grâce aux États-Unis et au Canada. Ces deux pays jouent un rôle crucial dans le marché mondial, influençant les prix et les politiques énergétiques globales.

Les enjeux géopolitiques liés au pétrole

Les [enjeux géopolitiques liés au pétrole](#) influencent fortement les relations internationales. Les pays producteurs utilisent le pétrole comme levier économique, provoquant ainsi des tensions et des alliances stratégiques.

Pays	Tension	Alliance
Arabie Saoudite	Yémen	États-Unis
Russie	Ukraine	Syrie
Iran	Moyen-Orient	Divers pays du moyen orient

Conflits et tensions internationales

Les réserves de pétrole mondial suscitent des conflits et des tensions internationales. Le contrôle des ressources énergétiques entraîne souvent des rivalités géopolitiques entre grandes puissances. Par exemple, les différends en mer de Chine méridionale et au Moyen-Orient montrent l'importance stratégique du pétrole. Les sanctions économiques contre certains pays producteurs accentuent ces frictions. Des alliances se forment aussi pour sécuriser l'approvisionnement énergétique, comme l'[OPEP+ \(avant le retrait des Emirats arabes unis\)](#). Ces dynamiques influencent directement la stabilité économique globale et les relations diplomatiques entre nations.

Alliances stratégiques entre pays producteurs

Les alliances stratégiques entre pays producteurs de pétrole, comme l'[OPEP](#) (*en perdition suite au retrait des Emirats arabes unis ?*), jouent un rôle crucial dans la régulation des prix du pétrole et la stabilisation du marché mondial. Ces collaborations permettent une coordination des politiques de production pour maximiser les revenus tout en minimisant les fluctuations imprévisibles. Elles renforcent les relations diplomatiques et économiques entre ces nations.

Innovations et avenir de l'industrie pétrolière

Les innovations dans l'industrie pétrolière se concentrent sur des technologies d'extraction avancées et la transition énergétique. Voici quelques domaines clés :

- [Forage](#) direct ou horizontal
- Utilisation de capteurs intelligents pour optimiser la production
- Technologies de récupération assistée du pétrole (*EOR*)
- Énergies renouvelables intégrées aux opérations pétrolières
- Drones et robots pour surveillance et maintenance des sites

Technologies d'extraction avancées

Les technologies d'extraction avancées révolutionnent l'industrie pétrolière mondiale. Elles permettent une meilleure exploitation des ressources tout en réduisant les coûts et les impacts environnementaux. Voici quelques-unes des innovations majeures :

- Forage horizontal : optimise l'accès aux réserves de pétrole non conventionnel.
- [Hydro-fracturation](#) : facilite la libération du pétrole emprisonné dans les roches.
- [Sismique 3D et 4D](#) : améliore la précision des explorations sous-marines.
- [Technologies de récupération assistée](#) (*EOR*) : augmente le rendement des champs matures.

Ces méthodes jouent un rôle crucial dans la pérennité de l'approvisionnement énergétique mondial.

Transition énergétique et alternatives au pétrole

La transition énergétique s'accélère avec l'adoption des énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien, réduisant progressivement la dépendance au pétrole mondial. Des technologies telles que les batteries lithium-ion et les véhicules électriques jouent un rôle clé dans cette évolution. Les investissements massifs dans la recherche et développement visent à rendre ces alternatives plus viables économiquement et écologiquement.

À consulter également : [Pétrole, des incertitudes et des perspectives divergentes à moyen et long termes.](#)

ANNEXE 16

La guerre sans pétrole

La guerre sans pétrole : talon d'Achille ou rupture pour les armées de demain.

Date de publication : 20/03/2011 - Frédéric JORDAN

Face au "[Peak Oil](#)", il est nécessaire de remettre en cause la viabilité des stratégies des Etats, notamment développés, ainsi que les modèles actuels de leurs armées dont les fondements demeurent encore la force mécanique, l'arme aérienne ou navale, toutes dépendantes du soutien pétrolier.



Pour Jean-Pierre Favennec, professeur à l'Institut français du pétrole, les hydrocarbures possèdent cette caractéristique particulière qu'ils sont, de nos jours, indissociables de la conflictualité. En effet, ils permettent aux forces armées de conduire leurs missions. Ils constitueraient, en quelque sorte, avec la ressource financière, l'autre nerf de la guerre.

En outre, tous les spécialistes de l'énergie s'accordent à dire que, d'ici 50 ans, cette ressource primaire sera soit épuisée, soit largement réduite et ce, au regard de l'augmentation de la consommation de ce début de siècle (*croissance de 30 à 40 % de la consommation attendue d'ici 2030 selon l'[UFIP](#)*). De la même façon, les études prospectives de centres de recherche tendent à démontrer que la part d'énergies renouvelables dans les transports ne dépassera pas, en 2050, 4,5 % du total alors que les hydrocarbures demeureront privilégiés. Même si la notion est parfois contestée par de grands groupes comme Total, l'avènement annoncé du "Peak Oil" entraînerait, à coup sûr, des pénuries, des inégalités, des restrictions ou des transformations structurelles dont les Etats et leurs outils militaires pourraient être les victimes.

Il est donc nécessaire de remettre en cause la viabilité des stratégies des Etats, notamment développés, ainsi que les modèles actuels de leurs armées dont les fondements demeurent encore la force mécanique, l'arme aérienne ou navale, toutes dépendantes du soutien pétrolier. Ces moyens motorisés qui demeurent la source de puissance militaire de notre époque pourraient alors, demain, devenir le talon d'Achille des pays développés alors que leur abandon serait un atout pour les Etats moins riches mais disposant d'une forte ressource humaine.

Aussi, peut-on légitimement s'interroger sur les évolutions nécessaires pour les armées futures consécutives à cette rupture énergétique. Nous nous interrogerons sur les mesures à mettre en œuvre face à cette échéance qui pourrait rendre les puissants d'aujourd'hui incapables d'utiliser leur outil militaire avec tout leur potentiel, redonnant aux plus faibles un potentiel militaire de taille et provoquant des ruptures stratégiques majeures.

La dépendance au pétrole : une faiblesse qui s'amplifie

L'appétit des armées modernes en hydrocarbures liquides les rend vulnérables aux effets attendus de l'ère post-pétrole qui pourrait émerger dans les 30 années à venir. Ainsi, un rapport d'un "[think tank](#)" américain, daté du mois de septembre 2010 et diligenté par le Pentagone, souligne l'urgence à transformer l'armée des États-Unis avant 2040. Ces conclusions viennent d'être relayées par une étude du ministère allemand de la Défense parue dans le journal "Der Spiegel", qui rappelle que, si l'échéance semble lointaine, une stratégie d'adaptation doit être lancée dès maintenant.

Les risques identifiés sont de plusieurs ordres. D'abord, le pétrole représente au sein des ministères de la défense occidentaux près de 80 % des besoins énergétiques de fonctionnement, permettant les projections de force, le maintien des navires à la mer ou la conduite des opérations terrestres et aériennes. Le département de la Défense américain a d'ailleurs établi que l'augmentation du prix du baril de pétrole d'un dollar provoquait un surcoût budgétaire pour les armées de 130 millions de dollars. En effet, comme les crises contemporaines, la pénurie de pétrole entraîne une hausse des coûts et une bataille commerciale pour s'approprier les volumes disponibles. On imagine donc aisément les répercussions financières si on en revenait durablement aux tarifs pétroliers de 2003, soit près de 150 dollars le baril de pétrole brut alors qu'il a oscillé entre 85 et 100 dollars.

Par ailleurs, "l'or noir" provient parfois de pays producteurs dont la diplomatie conflictuelle limite les transactions, ou influe sur les marchés. L'Iran ou le Venezuela, notamment, sont régulièrement épinglés par les Américains qui craignent une flambée des prix dans cette période de récession économique. De même, la dépendance pétrolière peut constituer une source de déstabilisation à l'heure où l'insécurité des routes maritimes et les pipelines font peser des menaces sur l'approvisionnement. Aujourd'hui encore, la crise libyenne, malgré le fait que ce pays ne détient que 3 % des réserves de pétrole mondiales, provoque l'envolée des cours du baril. En outre, de nombreuses régions, disposant de gisements ou hébergeant des oléoducs, demeurent [crisogènes](#) à l'instar des pays du Caucase ou encore du Golfe de Guinée. Dans ce contexte, l'interruption durable de l'approvisionnement d'un des fournisseurs pétroliers majeurs comme l'Arabie Saoudite (23 % des importations de l'UE) ou le Venezuela (32 % des importations des États-Unis), pourrait déséquilibrer les budgets de certains pays occidentaux affaiblissant leur potentiel militaire ainsi restreint en carburant pour s'entraîner et se déployer et ce, malgré les réserves stratégiques estimées à 6 mois. Ces dernières sont constituées de stocks dont la gestion est de la responsabilité de l'État au profit des services publics mais aussi de la consommation domestique en cas de rupture sérieuse dans la distribution, le raffinage ou l'approvisionnement pétrolier.

Enfin, au combat, le rythme des opérations est contraint par la logistique du carburant. Ceci apparaît en particulier sur les théâtres des conflits asymétriques, les convois étant la cible privilégiée des actions des groupes insurrectionnels. Ainsi, en

Irak, une centaine de soldats américains des unités logistiques a été tuée en Irak lors des 19 premiers jours du conflit en 2003, et près d'un millier a été blessé jusqu'à ce jour (*soit près d'un quart des pertes totales*) en menant des missions de ravitaillement ou de liaison. Cette vulnérabilité est bien moins prégnante dans les guerres conventionnelles où les unités de soutien, à l'abri derrière la ligne des contacts, bénéficient d'une relative protection, hormis face à des raids aériens ou de forces spéciales. C'est aussi une des raisons pour lesquelles l'armée française, confrontée aux attaques des insurgés afghans sur les convois d'approvisionnement a dû acheter "sur étagère" des [camions de transport de fret blindés de type Scannia](#) pour remplacer les traditionnels VTL, aux caractéristiques identiques à celles des gammes commerciales.

La difficile mais indispensable adaptation

Face à ces perspectives préoccupantes, il paraît important d'investir rapidement et largement dans des programmes de recherche et de développement ayant pour objet de substituer au pétrole de nouvelles énergies ou, du moins, d'améliorer le rendement des moteurs pour les rendre moins consommateurs en carburant.

Il existe pourtant déjà des pistes exploitées et efficaces, à l'instar du développement dans la marine de la propulsion nucléaire, pour les bâtiments de surface comme pour les sous-marins. Cette option demeure le gage de l'efficacité et de l'endurance de ces matériels, même si ce tournant technologique induit des coûts d'entretien très importants, ainsi que de lourdes contraintes de sûreté, pour un mode de propulsion qui n'est pas généralisable à tous les vecteurs.

De même, l'apport de technologies duales issues de l'industrie automobile ne doit pas être négligé. En effet, les progrès dans le domaine du développement durable pour réduire la consommation en hydrocarbures ont généralisé des motorisations peu consommatrices avec l'éthanol ou encore les véhicules à moteurs hybrides. Néanmoins, les performances de ces derniers restent encore loin des critères exigés pour des véhicules de combat. Ainsi des prototypes d'engins électriques militaires ont démontré qu'ils n'étaient pas encore capables de développer, compte tenu du poids du blindage, la puissance nécessaire pour franchir certains obstacles du terrain (*pent, fossés, sols mous, etc.*).

Enfin, le développement de biocarburants dans certains pays émergents peut contribuer à la diversification des sources d'énergie en complément de produits comme le [GPL](#) ou de moteurs fonctionnant avec de l'air comprimé. Seuls les États-Unis cherchent à développer, au sein du département de la Défense, une stratégie à long terme visant à atteindre le seuil de 50 % de carburants alternatifs en 2016 pour leur armée de l'Air notamment. Ils cherchent également à mettre en œuvre un avion de chasse (*F18 Hornet*) volant avec du biocarburant en 2011, tout en créant dans la marine une Green Task Force regroupant des navires à propulsion nucléaire, ou hybrides.

Repenser les systèmes d'armes pour réduire la part des hydrocarbures

Aussi, convient-il de réfléchir en France et en Europe à des solutions nouvelles pour que l'armement du futur demeure efficace sans contraintes excessives liées à la dépendance de la logistique pétrolière. En premier lieu, l'énergie solaire semble être un moyen facile à exploiter pour mettre en œuvre des systèmes d'armes dépendant largement aujourd'hui de besoins électriques même si, pour l'heure, il faut limiter cet effort aux équipements dont la vulnérabilité aux attaques adverses est limitée. On peut citer, dans ce cadre, les drones MALE (*Medium Altitude Long Endurance*) ou encore les équipements permettant la surveillance, la communication et la numérisation sur le champ de bataille ([C4I](#)). Les avions de combat pourraient, eux aussi, s'inspirer de cette technologie pour certains vols à haute altitude afin de limiter l'usage du kérosène aux phases de combat ou augmenter l'autonomie sur des hippodromes d'attente à l'image des performances du prototype [Solar Impulse](#) ayant volé près de 82 heures grâce au rayonnement solaire. De surcroît, les avancées réalisées dans le développement des batteries au lithium (*qui équipent les fantassins de type FELIN*) ou la recherche en matière de piles à combustion (*hydrogène*) doivent être poursuivies car elles sont encore balbutiantes. Pour la marine, l'apport du vent avec les prototypes à "[turbo voiles](#)" pourrait retrouver sa pertinence tout comme les bateaux à énergie solaire dans un monde où la maîtrise des océans dépend notre sécurité, notre dynamisme économique et notre positionnement mondial. Ce système, apparu en 1984 sur le bateau [Alcyon](#), utilise le vent par l'intermédiaire de tubes cylindriques fixés sur le pont et permettant une vitesse de 12 nœuds pour un vent de 30 nœuds (*soit une économie de carburant allant de 15 à 35 %*).

Par ailleurs, il semble essentiel de travailler sur de nouveaux matériaux afin d'assurer la protection de nos personnels et de nos équipements avec des structures beaucoup plus légères et nécessitant ainsi beaucoup moins de puissance pour être déplacées. À titre d'exemple, le nouveau petit véhicule protégé de l'armée de Terre ([PVP](#)) pèse encore 6 tonnes, et le véhicule blindé de combat de l'infanterie ([VBCI](#)) atteint pour sa part les 30 tonnes. L'apport des applications liées aux nanotechnologies pourrait ainsi être décisif même si, dans ce domaine, la dépendance vis-à-vis de la Chine, qui détient 90 % des réserves en métaux rares, demeure préoccupante. Aussi, constate-t-on que la DGA, quant à elle, réfléchit déjà à l'apport des nanotechnologies pour alléger et diminuer la vulnérabilité des matériels (*fibres "toile d'araignée" très résistantes*) mais aussi pour développer des matériaux énergétiques innovants, ou encore miniaturiser les batteries électriques indispensables à l'optique ou à l'[info-valorisation](#) des équipements militaires.

Une Europe en panne d'innovation face à une rupture stratégique possible sur le long terme

Malheureusement, cet effort indispensable ne semble pas être une priorité des pays européens dont les contraintes budgétaires liées à la crise financière conduisent à des retards de renouvellement de certains équipements et au maintien en service de systèmes "énergivores" d'ancienne génération. Ainsi, la baisse des dépenses de défense s'accroît d'une annuité sur l'autre. Ceci fragilise les armées européennes aux formats de plus en plus contraints même si la diminution du nombre est censée être compensée par des équipements de haute technologie, ces derniers demeurant pourtant dépendants de leur approvisionnement en essence. L'armée américaine, lors de l'invasion de l'Irak en 2003 avait été, en partie pour cette raison, contrainte, au bout de 10 jours, à mener une pause opérationnelle en stoppant la progression de ses unités. En France, le Service des Essences des Armées gère près de 1,3 million de mètres cubes de carburant par an, ce qui représente

des sommes dépassant le milliard d'euros, à mettre en comparaison avec le 1,54 milliard d'euros consacrés aux infrastructures de la Défense en 2010 (*bases, ports, casernes*) ou les 700 millions d'euros prévus annuellement pour l'activité et le fonctionnement des seules unités de l'armée de Terre. Force est donc de constater que les dernières livraisons d'équipements au profit de l'armée française, comme le char Leclerc qui vient d'être revalorisé (*230 litres pour 100 km soit plus qu'un AMX 30 B2 dans les années 1980*), ou les équipements en cours de conception comme les [FREMM](#), navires multi-rôles qui équiperont la marine nationale pour les missions de défense anti-aérienne, de lutte anti sous-marine ou d'action de l'État en mer, et dont les turbines à gaz sont très consommatrices en phase de combat, n'ont pas pris en compte, en amont, cet impératif d'adaptation énergétique. Certes, les études portant sur ces matériels datent parfois d'une époque où le prix du pétrole était négligeable, mais il peut être inquiétant de penser que leur durée de vie devrait les maintenir en service jusqu'à l'horizon 2030.

Les grands programmes qui sont au cœur des efforts d'équipement des années à venir reflètent d'ailleurs cette absence d'anticipation liée aux questions énergétiques, à l'instar des avions [Rafale](#) qui peuvent consommer jusqu'à 9,9 tonnes de kérosène pour une mission d'appui au sol ou du VBCI (*véhicule blindé de combat de l'infanterie, transportant les fantassins en zone hostile*) avec ses 170 litres pour 100 km de déplacement.

Par ailleurs, les pays de l'Organisation du traité de l'Atlantique nord (OTAN), déjà soucieux de respecter des règles environnementales sévères comme la [norme "Euro III"](#) pour les véhicules terrestres, pourraient limiter l'utilisation de certains engins, notamment pour l'entraînement, dans des pays occidentaux où la lutte contre la pollution et la réduction des émissions de gaz à effet de serre sont devenues un impératif sociétal. Ceci serait amplifié si les États-Unis, premier fabricant d'armes mondial, cherchaient, comme le laissent présager les travaux du Pentagone, à imposer de nouveaux standards de motorisation face à la pression des lobbys écologistes.

Dès lors, au regard de la lenteur dans les progrès concrets pour tenter de limiter l'utilisation du pétrole, la tentation serait grande pour de nombreux États, émergents ou sans grandes ressources financières, d'abandonner les unités mécanisées et le recours à l'aviation moderne, voire à certains moyens maritimes. Ils chercheraient dès lors à former des armées de masse, nécessitant une logistique à minima et capables d'occuper un large front pour saturer les défenses adverses en occupant les espaces lacunaires, le manque de troupes étant aujourd'hui compensé par la mobilité des moyens modernes. La prise en compte d'une telle rupture militaire pourrait répondre au souhait du ministre français de la Défense qui, en janvier 2011, exhortait les forces armées à réfléchir à de nouvelles surprises stratégiques à venir. Ainsi, face à cette situation, les pays occidentaux, privés de leur outil de combat hérité de l'ère pétrole, seraient incapables de bâtir à nouveau et rapidement des unités à grands effectifs et seraient contraints de reconsidérer leurs choix stratégiques, renonçant à certaines ambitions ou concentrant leurs efforts sur une aire géographique, voire sur des intérêts particuliers. Pour la France, on pourrait envisager l'abandon de bases prépositionnées dans la corne de l'Afrique ou le golfe Persique et un resserrement des moyens militaires sur les marges méditerranéennes mais également une approche nouvelle de la protection des intérêts et des citoyens français à l'étranger. En effet, la démographie occidentale déclinante ainsi que les mentalités propres aux "sociétés post-belliques" (*sociétés d'après-guerre*) inhibent de toute réaction nos pays développés face à ce phénomène de baisse capacitaire. Leurs stratégies prendraient donc davantage une orientation défensive face à la montée en puissance, dans des États classés aujourd'hui "en voie de développement", d'armées de masse plus rudimentaires certes, mais plus influentes dans leur voisinage régional et dissuasives, conventionnellement, vis-à-vis des puissances contemporaines.

Si le risque lié au coût ou à la fin du pétrole reste, à l'heure actuelle, encore une perspective de long terme, il paraît impératif d'anticiper, dès maintenant, les défis énergétiques du XXI^e siècle. Dans le cas contraire, les 30 années à venir pourraient être synonymes d'un renversement stratégique au détriment des pays occidentaux, à l'exception des États-Unis qui, conscients de leur dépendance et de ses conséquences, semblent avoir pris au sérieux le besoin de préparer ce tournant et ce, afin de disposer d'un outil militaire capable, entre autres, de protéger les approvisionnements énergétiques indispensables au maintien de "l'[american way of life](#)". Cette rupture, qui fait suite aux transitions qui ont vu se succéder ou cohabiter le charbon, le pétrole et l'atome, ne doit pas être sous-estimée, en particulier, par la France qui entend demeurer un État influent dans les affaires du monde, soutenu par un outil de défense et de sécurité à la hauteur de son ambition. Il est en effet encore aujourd'hui difficile d'ignorer les paroles de [Raymond Aron](#) considérant « *qu'il faut être aveugle pour ne pas voir que dans le monde d'aujourd'hui, ceux qui jouent un rôle essentiel sont ceux qui possèdent la poudre noire et des canons.* » Des efforts de recherche dans l'effacement de la dépendance pétrolière doivent donc être encouragés et soutenus par le ministère de la Défense avec, au besoin, une formalisation des enjeux dans un document officiel et prospectif susceptible d'appuyer les travaux des entreprises de la Base industrielle et technologique de défense (BITD) nationale ou européenne.

[Frédéric Jordan](#) promotion Général de Gaulle de l'Ecole de Guerre.

PS : Le [Service de l'énergie opérationnelle](#) (SEO ex SEA) des armées était constitué, en 2023, de 10 dépôts d'infrastructures, 30 dépôts auprès des bases (*aérienne, aéronavale, navale et aviation légère de l'Armée de terre*) et 9 dépôts outre-mer. Il disposait de 141 wagons citernes, 193 camions citernes et 225 camions avitailleurs (*pour les avions*). Il a distribué environ 800.000 m³ de carburants et 5.000 tonnes de lubrifiants et produits divers. Il cogère toujours la partie française du [réseau d'oléoducs en Centre-Europe](#) appelée oléoduc de défense commune.

ANNEXE 17

Tueur de drones Shahed

Des ingénieurs français développent un drone qui pourrait humilier les "Shahed" iraniens. "L'Arges" d'Egide est développé comme un tueur de drones "[Shahed](#)".



En Ukraine, depuis plus de trois ans, les drones iraniens "Shahed-136", rebadgés "Geran" par les Russes, tombent par dizaines sur les zones urbaines situées à des centaines de kilomètres du front. Plutôt que de consommer d'onéreux missiles et de composer avec les livraisons d'armes parfois à doses homéopathiques de leurs alliés, les Ukrainiens ont créé des drones intercepteurs rapides et efficaces comme le "[Sting](#)". Ils coûtent souvent moins de 2.000 euros l'unité et sont capables d'abattre ces "Shahed" à 25.000 euros.

La balance penche désormais dans le bon sens et les Ukrainiens proposent désormais aux États-Unis et aux pays du Golfe leur expertise et leurs drones pour lutter contre les vagues de "Shahed" iraniens.

Parmi les acteurs qui développent de tels intercepteurs, figurent des entreprises françaises. En début d'année, "Futura" avait évoqué le "[Fury-120](#)" d'ALM Meca.

Conçu en moins d'un an, ce drone français à microréacteur file à 700 km/h : un vrai cauchemar pour les drones ennemis ! Voici maintenant celui [d'Egide](#), une jeune pousse créée il y a un peu plus d'un an par deux anciens employés du missilier MBDA. Ils ont développé de façon accélérée le drone "[Arges](#)". Un nom issu de la mythologie grecque.

Pour le moment, peu d'informations techniques ont fuité sur cet engin qui n'a pas encore été testé en conditions réelles. On sait qu'il est animé par une IA embarquée et également en liaison au sol. Le vol devrait être autonome. L'IA formera l'élément central de la munition. Elle permettra de garantir l'acquisition de la cible et son verrouillage pour frapper le drone ennemi.

Sa propulsion est probablement électrique. Sur le rendu graphique de l'engin, on peut voir qu'il est doté de turbines carénées pour améliorer sa manœuvrabilité. Sa vitesse de pointe serait comprise entre 400 et 600 km/h et sa portée de dix kilomètres. "Arges" sera équipé d'une charge explosive dans son ogive. C'est elle qui viendra anéantir en plein vol le drone, plutôt que de le faire tomber.

Dans un premier temps, c'est-à-dire à l'horizon 2027, "Arges" devrait coûter autour de 50.000 euros. C'est plus qu'un "Shahed", mais beaucoup moins qu'un missile "[Patriot](#)". Egide ambitionne cependant d'en réduire le coût si la production est massive.

ANNEXE 18

Direction de la sécurité aéronautique d'État



La direction de la sécurité aéronautique d'État (DSAÉ - www.defense.gouv.fr/dsae) est un organisme étatique français créé en 2013, [service à compétence nationale](#) placé auprès du ministre des Armées,

qui exerce ses missions au profit de huit autorités d'emploi étatiques [[Armée de l'air et de l'espace](#), [armée de Terre](#), [Marine nationale](#), [direction générale de l'Armement](#), [Gendarmerie nationale](#), [Sécurité civile](#), [Douanes](#), [Police nationale](#) (cette dernière depuis le 3 juillet 2024)]. La DSAÉ est dirigée par un officier général de l'armée de l'air et de l'espace.

La création de la DSAÉ est le résultat de travaux sur la navigabilité des aéronefs d'État initiés au début des années 2000. Elle résulte également des évolutions des réglementations concernant l'aviation civile en Europe : création de l'[Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne](#) (AES) en 2002 et lancement de l'initiative [Ciel unique européen](#) en 2004. Comme pour l'aviation civile, elle vise à séparer les responsabilités de réglementation et de surveillance (*régulateur*) de celles des "opérateurs / exploitants" (*pour la DSAÉ, le terme juridique est "autorités d'emploi"*). De septembre 2010 à avril 2013, elle a fonctionné sous le statut de structure de préfiguration.

La décision officielle de créer la DSAÉ a été prise en Conseil des ministres le 3 avril 2013 (*décret signé le 29 avril 2013*). Avec la création de la DSAÉ, prend place à côté de l'autorité technique (*le délégué général de l'armement - DGA*) et des autorités d'emploi, une autorité de sécurité aéronautique : le directeur de la sécurité aéronautique d'État.

Dirigée par un officier général de l'armée de l'air et de l'espace, la DSAÉ est composée de personnels issus de l'Armée de l'air et de l'espace, de l'armée de Terre, de la Marine nationale, de la Gendarmerie nationale, de la direction générale de l'Armement, de la Sécurité civile et des douanes.

La gouvernance de la DSAÉ est assurée par un "comité directeur" (CODIR DSAÉ) qui se réunit au moins une fois par an. Il est présidé par l'[inspecteur général des armées – air et espace](#) (IGA-AE), représentant du ministre des armées. Ses membres permanents sont les autorités d'emploi, ou leurs représentants, et le directeur de la DSAÉ. L'autorité technique (*le DGA – Direction générale de l'Armement*) et le [commandant de la défense aérienne et des opérations aériennes](#) (CDAOA), ou leur représentant, assistent au CODIR DSAÉ. La DSAÉ en assure le secrétariat. Il peut être fait appel à des experts, en fonction des sujets à l'ordre du jour. Les propositions d'évolution de la réglementation sont prises à l'unanimité avec, si nécessaire, des modalités et des délais propres à chaque autorité d'emploi.

L'organisation de la DSAÉ est fixée par l'[arrêté](#) du 3 mai 2013 modifié par le décret n° 2024-666 du 3 juillet 2024.

Elle se compose d'un échelon central et d'unités délocalisées.

L'échelon central est situé sur la [base aérienne de Villacoublay](#). Il comprend le cabinet du directeur, un état-major, une cellule interministérielle, une [direction de la navigabilité](#) (DIRNAV), une [direction de la circulation aérienne militaire](#) (DIRCAM), un bureau "Stratégie" (BSTRAT) qui traite des questions transverses, un bureau "Réglementation" (BREG), un bureau "Sécurité aérienne, Formation du personnel navigant et Exploitation des aéronefs d'État" (BSAFE) et un bureau "Ressources-Appui" (BRA).

Les échelons locaux sont les services spécialisés [[Centre défense de programmation et de gestion de l'espace aérien](#) (Athis-Mons) et [Division information aéronautique](#) (Mérignac)] ainsi que des services régionaux [(11 unités de contrôle de la navigabilité (UCN) et deux sous-directions régionales Nord (Tours) et Sud ([Salon-de-Provence](#)) de la circulation aérienne militaire].

Les effectifs de la DSAÉ sont 225 à 230 personnes dont près d'une centaine dans l'échelon central.

La DSAÉ est chargée de concevoir, dans son domaine de responsabilités, une réglementation propre aux activités de l'aviation d'État et de garantir le respect de cette réglementation par des actions de surveillance et de certification dans deux domaines :

- La [navigabilité](#) des aéronefs : c'est la mission de la direction de la navigabilité (DSAÉ/DIRNAV) ;
- La [gestion du trafic aérien](#), des espaces aériens et des aérodromes militaires : c'est la mission de la direction de la circulation aérienne militaire (DSAÉ/DIRCAM).

Elle est également chargée :

- De représenter l'État auprès des instances nationales et internationales qui traitent de ces sujets ;
- D'assurer la veille réglementaire et le conseil dans le domaine de la formation des personnels navigants et des règles d'exploitation des aéronefs : c'est la mission du bureau formation et exploitation des aéronefs (DSAÉ/BFEA) ;
- De préparer le programme de sécurité aéronautique d'État, d'en coordonner et contrôler la mise en œuvre : c'est la mission du bureau études et amélioration de la sécurité (DSAÉ/BEAS) ;
- De produire et diffuser l'information aéronautique militaire : c'est la mission de la Division information aéronautique ;
- D'assurer la programmation quotidienne de l'emploi des espaces aériens en collaboration avec la [direction générale de l'Aviation civile](#) (DGAC) : c'est la mission du Centre défense de programmation et de gestion des espaces aériens (CDPGE).

La navigabilité étatique est la navigabilité appliquée aux aéronefs d'État. Elle est définie comme étant "la condition d'un produit - un aéronef, un moteur ou une hélice - qui lui permet d'être mis en œuvre en respectant les objectifs de sécurité définis vis-à-vis des personnes à bord ou des tiers". La navigabilité permet de garantir la conformité d'un aéronef par rapport aux directives du constructeur ou de l'autorité de navigabilité et de fait, englobe le domaine de la maintenance et de la logistique technique des aéronefs.

Les missions et les attributions de la DSAÉ en matière de navigabilité étatique sont fixées par le décret n° 2013-366 du 29 avril 2013 et par l'arrêté du 3 mai 2013 relatif aux attributions de l'autorité de sécurité aéronautique d'État. Elles consistent principalement à :

- Réglementer le maintien de la navigabilité ;
- Tenir à jour le registre des immatriculations ;
- Certifier les aéronefs ;
- Agréer les organismes de gestion du maintien de la navigabilité ;
- Agréer les organismes d'entretien des appareils ;
- Agréer les organismes de formation des mécaniciens ;
- Délivrer les licences de mécaniciens ;
- Promouvoir une navigabilité étatique européenne.

La DSAÉ assure le bon fonctionnement de la circulation aérienne militaire (*CAM*) définie à l'article D.131-4 du [code de l'aviation civile](#) : "La circulation aérienne militaire est constituée par l'ensemble des mouvements des aéronefs qui, pour des raisons d'ordre technique ou militaire, relèvent de la réglementation propre à ce type de circulation. En son sein, la circulation d'essais et réception est constituée par l'ensemble des mouvements des aéronefs en essais, en réception ou en vol à caractère technique qui, pour des raisons techniques et avec l'agrément du directeur du centre d'essais en vol, sont soumis à des procédures spécifiques fixées par ce dernier."

La mission de la direction de la circulation aérienne militaire couvre six domaines :

- Réglementer la circulation aérienne militaire et fixer notamment les règles de l'air en la matière ;
- Réglementer, organiser et gérer l'[espace aérien](#) national en coopération avec la [direction générale de l'Aviation civile \(DGAC\)](#) ;
- Surveiller les prestataires Défense rendant des [services à la circulation aérienne](#) générale et à la circulation aérienne militaire ;
- Homologuer les plateformes aéronautiques de la Défense ;
- Élaborer et diffuser l'information aéronautique ;
- Participer à la mise en œuvre du [ciel unique européen](#) en vue de promouvoir la bonne prise en compte des aviations d'État.

Chaque autorité d'emploi (*AE*) assume la pleine responsabilité de la formation de ses équipages et de l'exploitation de ses aéronefs. Les AE, dans ces deux domaines, bénéficient de la veille réglementaire, de l'expertise et du conseil de la DSAÉ via son Bureau formation des équipages et exploitation des aéronefs (*BFEA*).

Il couvre le domaine de la formation (*théorique, pratique, initiale ou spécialisée*) du personnel navigant (*pilote, navigateur, mécanicien navigant et [pilote à distance](#)*) et de l'exploitation des aéronefs (*principalement l'exploitation technique*). Ses principales missions sont :

- Assurer une veille réglementaire ;
- Conseiller les autorités d'emploi ;
- Développer des mesures d'harmonisation ;
- Bâtir des formations à la sécurité aéronautique ;
- Établir le programme de sécurité de l'aéronautique d'État (*PSAÉ*) ;
- Représenter et défendre les intérêts de l'aviation d'État dans les instances nationales et internationales, civiles et militaires.

Liste des généraux ayant pris le poste de directeur de la DSAÉ :

- 2010-2013 : Bruno Clermont ;
- 2013-2016 : Hervé Rameau ;
- 2016-2018 : Éric Labourdette ;
- 2018-2019 : Laurent Aubigny ;
- 2019-2021 : Pierre Reutter ;
- 2021-2023 : Stéphane Virem ;
- 2023-202_ : Cyrille Duvivier.

ANNEXE 19

L'ASN4G



L'[ASN4G](#) équipera les futurs Rafale F5, prochain missile air-sol nucléaire de 4^{ème} génération développé par MBDA pour la France.

La Direction générale de l'armement (DGA) a annoncé, jeudi 11 juin 2026, que l'entreprise MBDA aura la lourde tâche de développer l'ASN4G, le missile air-sol nucléaire de 4^{ème} génération qui équipera dès 2035 les futurs Rafale F5.

La France passe à la vitesse supérieure concernant sa défense. « *Les performances de l'ASN4G, et notamment son hypervélocité, permettront de maintenir la crédibilité de la dissuasion aéroportée face à l'évolution des menaces* », a écrit la DGA, sur le site du ministère des Armées et des Anciens combattants.

Plus rapide et plus difficile à intercepter, le [missile hypersonique](#) français est voué à remplacer le missile ASMPA rénové actuellement en service. D'après "[L'Usine Nouvelle](#)", sa vitesse pourrait atteindre Mach 5 (6.130 km/h). Selon certains spécialistes, il pourrait même atteindre Mach 6 ou 7, soit entre 7.400 et 8.600 km/h. Il pourrait ainsi parcourir plusieurs milliers de kilomètres par heure. Les défenses adverses auraient alors moins de temps pour réagir.

Sa portée serait par ailleurs de plus de 1.000 kilomètres, soit le double de celle de l'ASMPA. « *En rupture technologique avec les systèmes précédents, l'ASN4G repose sur un savoir-faire technologique et industriel que peu de pays au monde possèdent* », fait valoir la DGA dans son communiqué. Sa mise en service interviendra à l'horizon 2035 et sera mis en œuvre à la fois par les Forces Aériennes Stratégiques et par la Force Aéronavale Nucléaire. Il sera emporté par le futur Rafale F5, actuellement en développement. Le missile devrait être opérationnel jusque dans les années 2050.

L'avion de chasse français doit intégrer de nouvelles capacités de combat et frapper sur de plus longues distances. Attendu pour 2033, il intégrera un [radar AESA](#) de nouvelle génération et des capteurs infrarouges améliorés. Sa grande innovation sera le [combat collaboratif](#) : le Rafale F5 pourra contrôler des drones de combat furtifs dérivés de "[nEUROn](#)", chargés de reconnaissance, de brouillage ou de frappes.

ANNEXE 20

Avenir énergétique Indien

3 mai 2026



Tête de série des surgénérateurs de la classe [Superphénix](#), le [PFBR](#) (*Prototype Fast Breeder Reactor - réacteur prototype à reproduction rapide en français*) ouvre aux Indiens l'avenir énergétique jadis promis aux Français.

L'élève aura mis du temps, mais, à force de persévérance, aura fini par dépasser le maître. À la fin du siècle dernier, ce maître était la communauté scientifique et technicienne à laquelle la France doit un parc électronucléaire alors envié du monde entier, l'élève son homologue indienne ne jurant que par "EDF-CEA-Framatome" et

s'essayant aux projets industriels français au pays de Gandhi. Nous étions à l'époque où la construction de surgénérateurs refroidis au sodium liquide, de type [Superphénix](#) et [Phénix](#), tentait nombre de pays du monde développé – le "BN-600" en Russie, le "Monju" au Japon, le "[LMFBR](#)" en Inde... – de même que celle des pilotes expérimentaux en Angleterre, en RFA ou en Italie.

Hélas, en quelques années, la vague verte "[Die Grünen](#)" emporta l'effervescence technoscientifique sur son passage, allant jusqu'à stopper le démarrage d'un prototype allemand de 300 MW tout juste achevé, le démanteler et le remplacer par un parc d'attractions ! Bien qu'interloquée, une Inde soudainement abandonnée en rase campagne pédagogique ne renonça pas pour autant à poursuivre le développement de son dernier "Prototype Fast Breeder Reactor" (*PFBR*) de 500 MW, un [Réacteur à Neutrons Rapides](#) (RNR) largement inspiré de Superphénix, tandis qu'une Russie et une Chine trop heureuses de se constituer une avance technologique irrattrapable sans coup férir mirent respectivement les bouchées doubles sur le [BN-800 MW](#) et le [CEFR 25 MW](#) (*China Experimental Fast Reactor*), les États-Unis ne tardant pas à les imiter.

C'est donc ce PFBR de 500 MW électriques, un RNR surgénérateur d'un [plutonium combustible](#) – certains RNR ne sont qu'iso-générateurs, c'est-à-dire ne renouvelant que le plutonium consommé – que les exploitants indiens viennent d'amener à l'état critique l'état de la chaudière nucléaire précédant sa montée en puissance. Avant de développer toute considération sur la désastreuse politique énergétique française, il convient d'exposer les raisons pour lesquelles rien n'arrêtera plus les Indiens à amener ce surgénérateur à son exploitation industrielle à pleine puissance, quelles que puissent être les difficultés à surmonter. Ces raisons figurent clairement dans le tableau ci-après montrant les éléments de comparaison technico-économiques les plus cruciaux, entre les [réacteurs PWR en circuit ouvert](#), la majorité des réacteurs actuellement en exploitation, les [réacteurs PWR "moxés"](#), les mêmes que les précédents également présents dans le parc national, mais dont le combustible uranium est enrichi en plutonium, et les RNR.

Les ressources raisonnablement assurées (*Reasonably Assured Resources*), ou RAR, dont il est question ci-dessous représentent 60 % des ressources en uranium exploitables identifiées de la planète, les 40 % restants étant des ressources supposées. Ce référentiel apparaît de la plus haute importance quand on prend conscience que, avec son considérable stock d'uranium appauvri en uranium 235, la France dispose déjà de ressources plus que raisonnablement assurées, c'est-à-dire directement exploitable par une filière RNR capable de donner au pays au moins un millénaire d'autonomie électrique (*Cf tableau Éléments de comparaison -1*).

Observons que, en 2007, la [CRE](#) estima à 27 milliards d'euros le nécessaire soutien de l'État aux 12 GW d'éolien supposés amener la part de notre production renouvelable à 21 % du total, avant 20 ans. Vingt ans plus tard, nous en sommes à 19 GW d'éolien et à certainement plus que les 43 milliards d'euros de soutien tirés d'une simple règle de trois, les comptent en attestent ; disons 50 milliards. Or, avec ces 50 milliards, nous aurions pu théoriquement construire 10 surgénérateurs de type Superphénix, à 5 milliards d'euros 2026 l'unité tout au plus – foi du secrétaire d'État Christian Pierret devant la commission parlementaire de mai 1998 – produisant annuellement de 7 à 8 TWh d'électricité chacun. Dans un développement idéal de la [politique énergétique Messmer](#), la plus inquiétante crise pétrolière de ces 50 dernières années atteindrait infiniment moins la France que la quasi-totalité de ses voisins. Reste que ces 50 milliards d'euros assureraient sans conteste le financement de 4 des 6 [EPR2](#) dont la construction est semble-t-il programmée, produisant chacun annuellement de l'ordre de 12 TWh d'électricité.

À ce propos, les Français ne doivent moins que jamais se laisser prendre au leurre brandi en toutes occasions par les préposés à la réclame d'une [PPE3](#) réputée résolument réorientée vers le développement électronucléaire. Le fait que des pouvoirs publics sous surveillance bruxelloise étroite en soient toujours à chercher désespérément le financement de ces 6 [EPR2](#), quand plusieurs centaines de milliards d'euros publics sont en voie de contractualisation sur 20 ans pour ce qui est des dotations éolienne et photovoltaïque, trahit le fait que le noyau dur de l'État profond écolo-socialiste auquel nous devons la politique énergétique menée depuis 30 ans n'a pas lâché le moins du monde les manettes de cette dernière.

Le plus dramatique dans tout ça est que ces éminences grises ont toujours pu compter sur les idiots utiles du pouvoir politique pour sanctuariser un fonds de commerce à la fois idéologique et financier, y compris dans les situations techniques, industrielles ou économiques intenable. Ces dernières amènent généralement ces idiots utiles à faire n'importe quoi, comme décider de recomposer à l'emporte-pièce budgétaire et à marche administrée forcée un parc automobile français voulu à dominante électrique à (*très*) brève échéance. L'idée que la mise à disposition en tout point du territoire de la puissance électrique nécessaire à une telle mutation puisse rester longtemps un leurre désastreux pour l'activité économique et sociale du pays ne les effleure pas, ni même que la probabilité de brutales et périodiques indisponibilités électronucléaires causées par des interventions de maintenance générique de sûreté soit loin d'être négligeable.

Non monsieur Lecornu, les choses de la science, de la technique, de la technologie et de l'industrie ne permettent pas de procéder du jour au lendemain au [transfert modal](#) des usages énergétiques d'un pays. Elles l'auraient permis dans une certaine mesure en faveur de l'électricité si les 30 dernières années avaient été mise à profit pour doter notre pays d'au moins deux surgénérateurs, faire vivre sa filière de réacteurs nucléaires de dernière génération en lieu et place des EPR et adapter en conséquence sa distribution d'énergie électrique nationale ; cela, bien entendu, avec l'argent que les éoliennes n'auraient pas eu et avec celui des milliers de kilomètres de lignes électriques qu'il n'aurait pas été nécessaire de construire.

Tableau "comparatif"

Éléments de comparaison	PWR "ouvert"	PWR "moxé"	RNR
Énergie fournie par 1 kg d'uranium naturel (U. NAT) (cf. 1 kg de pétrole donne 6 KWh)	-50.000 KWh	-100.000 KWh	-5.000.000 KWh
Taux de combustion de l'uranium naturel dans un réacteur	-0,6 %	-1 -2 %	Voisin de 100 %
Consommation d'uranium pour un réacteur de 1.000 MW produisant 7 TWh/an (Taux de disponibilité : 80%)	150 t/an (U. NAT)	-100 t/an (U. NAT)	< 2 t/an (U. NAT ou appauvri)
Besoin d'enrichissement en Unités de Travail de Séparation / an, ou UTS / an pour 7 TWh / an. L'UTS permet l'évaluation du coût de la séparation d'un kg d'uranium	-250.000	-175.000	0
Rejets d'énergie thermique / an (en rivière) pour 7 TWh / an	-15 TWh / an	-15 TWh / an	<10 TWh / an
Quantité de plutonium présente dans le réacteur	-1 t	-2,5 t	-5 t
Rejet liquide de Tritium en Tera-beccquerels / an pour 7 TWh / an	-14	-14	-0,3
Déchets solide divers extraits du réacteur, avant leur conditionnement			
- Volume m ³ / 30 ans	-130	-120	-75
- Activité TBq / an	-20	-20	-2
Éléments combustibles et/ou produits de fission (déchets) conditionnés par vitrification, après 30 ans d'exploitation	-700 t (Éléments combustibles)	-120 t	-75 t
* Temps théorique d'épuisement des ressources en uranium raisonnablement utilisables dans le monde, RAR : 2 millions de tonnes pour 4.000 TWh / an produits (actuellement 2.000 TWh en moyenne)	-30 ans	-50 ans	-1.700 ans
* Cas de l'Inde ; - 1 milliard d'habitants - 200 watts nucléaires / habitant - RAR uranium Inde : -150.000 t - Pays supposé en autarcie énergétique	-6 ans	-10 ans	-350 ans

Sur proposition J-P.P

Cet article fait suite à celui mettant en avant l'Inde dans la gazette n° 29.

ANNEXE 21

25 février 1848 : Lamartine sauve le drapeau tricolore

Origine de cet article : Hôtel de ville de Paris (25/02/2026)



Louis-Philippe 1^{er}, Roi des Français pendant plus de 17 ans abdique la veille de l'insurrection parisienne. Le lendemain la foule brandissant des drapeaux rouges devant l'Hôtel de ville demande le remplacement du drapeau tricolore (officialisé par Louis-Philippe en 1830). Lamartine, ministre des Affaires étrangères du tout jeune gouvernement provisoire sort de l'Hôtel de ville de Paris et s'avance devant la foule en prononçant l'un de ses discours les plus percutants :

« Voilà ce qu'a vu le soleil d'hier, citoyens ! Et que verrait le soleil d'aujourd'hui ? Il verrait un autre peuple, d'autant plus furieux qu'il a moins d'ennemis à combattre, se défier des mêmes hommes qu'il a

élevés hier au-dessus de lui, les contraindre dans leur liberté, les avilir dans leur dignité, les méconnaître dans leur autorité, qui n'est que la vôtre ; substituer une révolution de vengeances et de supplices à une révolution d'unanimité et de fraternité, et commander à son gouvernement d'arborer, en signe de concorde, l'étendard de combat à mort entre les citoyens d'une même patrie !

Ce drapeau rouge, qu'on a pu élever quelquefois quand le sang coulait comme un épouvantail contre des ennemis, qu'on doit abattre aussitôt après le combat en signification de réconciliation et de paix. J'aimerais mieux le drapeau noir qu'on fait flotter quelquefois dans une ville assiégée, comme un linceul, pour désigner à la bombe les édifices neutres consacrés à l'humanité et dont le boulet et la bombe mêmes des ennemis doivent s'écarter. Voulez-vous donc que le drapeau de votre République soit plus menaçant et plus sinistre que celui d'une ville bombardée ? »

Lamartine fut interrompu par des discussions entre les émeutiers qui avaient envahi l'Hôtel de Ville et auxquels il s'adressait. Il reprit :

« Citoyens, vous pouvez faire violence au gouvernement, vous pouvez lui commander de changer le drapeau de la nation et le nom de la France. Si vous êtes assez mal inspirés et assez obstinés dans votre erreur pour lui imposer une République de parti et un pavillon de terreur, le gouvernement, je le sais, est aussi décidé que moi-même à mourir plutôt que de se déshonorer en vous obéissant. Quant à moi, jamais ma main ne signera ce décret. Je repousserai jusqu'à la mort ce drapeau de sang, et vous devez le répudier plus que moi, car le drapeau rouge que vous rapportez n'a jamais fait que le tour du Champ-de-Mars, traîné dans le sang du peuple en 91 et en 93, et le drapeau tricolore a fait le tour du monde, avec le nom, la gloire et la liberté de la patrie. »

Le discours de [Lamartine](#) (1790-1869) sur le drapeau tricolore qui "a fait le tour du monde, avec le nom, la gloire et la liberté de la patrie" alors que le drapeau rouge" n'a jamais fait que le tour du Champ-de-Mars" est prononcé à l'Hôtel de Ville dans l'après-midi du 25 février 1848. La monarchie de Juillet est tombée la veille, au terme de deux journées révolutionnaires. Formé dans la soirée du 24, [le gouvernement provisoire déclare qu'il "veut la République, sauf ratification par le peuple"](#) . On trouvera ci-après plusieurs versions du célèbre discours.

[Le discours selon Lamartine](#)

— [Voilà ce qu'a vu le soleil d'hier, citoyens !](#)

— [Quant à moi, jamais ma main ne signera ce décret !](#)

— [Si vous m'enlevez le drapeau tricolore, sachez-le bien...](#)

[Le discours dans La Presse du 26 février 1848](#)

[Le discours dans les Souvenirs de Charles de Freycinet](#)

[Le discours dans La France parlementaire](#)

[Le discours dans Prologue d'une révolution](#)

[Le discours dans L'Éducation sentimentale](#)



Article proposé par C. V.

ANNEXE 22

Alberto Santos-Dumont



Alberto Santos-Dumont, né le 20 juillet 1873 à [Palmira](#) (au Brésil), aujourd'hui ville de [Santos Dumont](#), et mort le 23 juillet 1932 à [Guarujá](#) (au Brésil), est un pionnier brésilien de l'aviation à qui de nombreux experts attribuent le premier vol réussi d'un avion.

Santos-Dumont passe la majeure partie de sa vie en France, où il construit de nombreux ballons qu'il pilote. Il conçoit et pilote également un des premiers dirigeables. Attiré par le "[plus lourd que l'air](#)" (expression inventée en 1863 par le photographe [Nadar](#) pour désigner les machines volantes ou [aérodynes](#) par opposition aux ballons ou [aérostats](#)), il effectue les premiers vols sur son avion [14-bis](#), à Bagatelle près de Paris, ce qui lui permet de réaliser le premier vol public d'un avion le 23 octobre 1906. Il est le premier à posséder les trois brevets de pilote : ballon, dirigeable et aéroplane.

Son père, Henrique Dumont, était Brésilien d'origine française et avait fait fortune dans les plantations de café. Sa mère, Francisca de Paula Santos, était la fille d'un notable brésilien. Sixième enfant du couple, Alberto eut deux frères et cinq sœurs.

Son père est ingénieur, formé à l'[École centrale des arts et manufactures de Paris](#). C'est en 1873, avant la naissance d'Alberto, que la famille Santos Dumont emménage dans le village de Cabangu, au Brésil : aujourd'hui s'y trouve un musée sur sa vie et son impact dans l'aéronautique. C'est ici que son père participe à la construction du chemin de fer de [Pierre II](#). Lorsque cette œuvre est terminée, en 1879, Alberto Santos Dumont a six ans mais il montre déjà des attrait pour l'ingénierie. C'est par sa plus grande sœur qu'il apprend son alphabet et s'instruit jusqu'à ses dix ans. De 10 à 12 ans, il étudie au Collège Culto e Ciência, sans s'être distingué parmi les autres élèves.

La famille déménage alors à Sao Paulo, où Alberto commence à s'intéresser à l'aéronautique et à développer les idées qui lui créeront une grande notoriété. Il étudie au collège "ÊKopke à São Paulo", au collège "Morton", au collège "Menezes Vieira" à Rio de Janeiro et plus tard à "l'Escola de Engenharia de Minas", sans avoir terminé son enseignement. Cependant, il n'est pas considéré comme un étudiant exceptionnel, n'ayant étudié que ce qui l'intéressait, et prolongé ses études en autodidacte dans la bibliothèque de son père. À cette époque, il présente déjà les manières raffinées qui deviendront plus tard une partie de son image en France, présentant en outre une personnalité introvertie.

Alberto voit son premier vol habité à [São Paulo](#) à l'âge de 15 ans, en 1888, lorsqu'un aéronaute monte dans un ballon sphérique et descend en parachute. Après un voyage que la famille Dumont réalise à Paris en 1891, Santos-Dumont continue à s'occuper du domaine mécanique, principalement au "[moteur à combustion interne](#)". Il construit un ballon (sans moteur), mais dès lors, le jeune rêveur ne cesse de chercher des alternatives, ayant reçu de la municipalité de [Ribeirão Preto](#) une subvention de recherche qui, trois ans plus tard, aboutit à l'invention de son avion. Dans un journal de l'époque, il est d'ailleurs dit que Dumont n'accepterait que si « ... ce montant était destiné à un prix de concours d'avions ».

En 1898, Alberto Santos-Dumont participe à une course de ballons avec un ballon de 1.800 m³ nommé "l'Amérique". Durant cette course, il effectue un vol de 22 heures, de Paris jusqu'à la Creuse.



Santos-Dumont décolle le 4 juillet 1898 sur le "Brazil".

Cette même année, il commande à une fabrique de dirigeables fondée par deux ingénieurs français, [Henri Lachambre](#) et Alexis Machuron, le plus petit ballon du monde, qu'il appela le "Brazil". Le diamètre de ce ballon était de six mètres, ce qui correspond à une sphère dont le volume et la surface sont numériquement égaux : 113 mètres-cubes et 113 mètres carrés. Construite en soie du Japon, l'enveloppe ne pesait que 3,5 kg et 14 kg après avoir été vernie en trois couches. Le filet en coton pesait 1.800 g. La nacelle, petite mais suffisamment spacieuse, pesait, elle, 6 kg. Un guiderope de 8 kg et un grappin de

3 kg complétaient l'équipement. Son poids total était de 27,5 kg sans ses engins d'arrêt. En raison du poids réduit de l'aéronaute, 50 kg, le "Brazil" gonflé à l'hydrogène réussit à emporter 30 kg de lest. L'inauguration eut lieu le 4 juillet 1898. L'ascension se prolongea pendant cinq heures, durée impressionnante pour un si petit ballon, et se termina près de Pithiviers.

Entre 1898 et 1907, Santos-Dumont va lancer la fabrication d'une douzaine de dirigeables.

En 1898, il fait construire un premier dirigeable, équipé d'un moteur [De Dion-Bouton](#), par le fabricant français d'aérostats [Henri Lachambre](#), qui fabriquera par la suite tous ses dirigeables.



Le n° 5 vire autour de la tour Eiffel en 1901.

En 1900, le mécène [Henry Deutsch de la Meurthe](#) crée une compétition, dotée de 100.000 francs, réservée aux seuls dirigeables et qui consiste à couvrir en moins de 30 minutes la distance entre Saint-Cloud et la tour Eiffel. Santos-Dumont y participe avec son dirigeable n° 5. À sa première tentative, le 8 août 1901, il est victime d'un accident : alors qu'il a déjà viré la tour Eiffel, à la suite d'un dégonflement incontrôlable, son dirigeable heurte un immeuble au quai de Passy et il se retrouve suspendu au 5^e étage ! Il réussit finalement le 19 octobre 1901 sur le [n° 6](#), mais la question de savoir s'il a, à quelques secondes près, fait

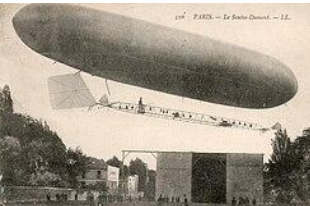
l'aller et retour dans le temps imposé agitera l'Aéro-Club de France et les médias jusqu'en novembre.

Le prix lui est finalement attribué, mais Santos-Dumont démissionne de l'Aéro-club en constatant que sa cause n'a été sauvée que par le vote des membres de l'[Académie des sciences](#), qui n'en font pas partie. La réconciliation a lieu lors du dîner-conférence du 4 décembre 1902, présidé par le marquis [Jules-Albert de Dion](#) ; les ballons automobiles de Santos-Dumont sont à l'honneur lors de la séance de [lanterne magique](#) offerte par [Léon Gaumont](#), à l'issue de laquelle, sur la proposition d'[Étienne Giraud](#), Santos-Dumont est réintégré dans l'Aéro-club par acclamations.

Le plus petit (*et aussi le plus original*) de tous ces ballons dirigeables est le n° 9 dénommé "La Baladeuse" que l'inventeur utilise pour son usage personnel afin de démontrer la facilité d'utilisation de ce type d'aérostat dans un environnement urbain. Il s'agit d'une petite machine, monoplace, courte, équipée d'un moteur bicylindre Clément-Bayard de 3 ch.



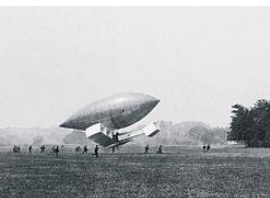
Il l'utilise pour diverses raisons et se pose régulièrement devant l'entrée de son immeuble situé 114 avenue des Champs-Élysées (*image ci-contre*). Il part en excursion au-dessus de Paris, emmène un enfant, donne des cours de conduite à une des premières femmes aéronautes, [Aida de Acosta](#), part en pique-nique au bois de Boulogne et va jusqu'à effectuer des vols de nuit en équipant son engin d'un projecteur.



À l'inverse, le plus grand de ses dirigeables sera le n° 10 dénommé "L'Omnibus" (*image ci-contre*). Sa construction est répartie entre les Ateliers de Vaugirard, qui réalisent l'enveloppe et l'équipe de Santos-Dumont à Neuilly qui réalise la nacelle, l'assemblage et les essais.

Entre le 28 janvier et le 14 février 1902, Santos Dumont effectua cinq vols dans la baie de Monaco à bord de son n° 6, le cinquième vol se terminant par un amerrissage accidentel.

En 1904, Santos-Dumont publie son livre "Dans l'air" chez l'éditeur Fasquelle. Il se passionne également pour les "machines volantes" de [Clément Ader](#), d'[Otto Lilienthal](#) et des [frères Wright](#).



Il a appelé son [aéroplane](#) "14-bis" parce que, pour ses premiers essais de sustentation, cette machine était suspendue sous un dirigeable immatriculé "14" (*image ci-contre*).

Le 23 octobre 1906, dans la plaine de jeux de Bagatelle à côté du parc de Bagatelle, Santos-Dumont parvient à maintenir son 14-bis, un biplan à moteur [Antoinette](#) d'une puissance de 50 ch au-dessus du sol sur une distance d'une soixantaine de mètres "au-dessus de l'herbe". L'histoire retient cet événement comme le premier vol public et contrôlé officiellement d'un "plus lourd que l'air" à moteur.



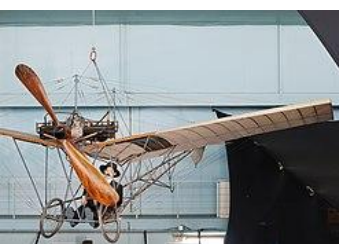
Conforté par cet exploit, le 12 novembre 1906, il franchit en vol, avec un 14 bis modifié par l'ajout d'ailerons dans les cellules externes des ailes, une distance de 220 mètres en 21 secondes, à une hauteur atteignant deux mètres et à la vitesse, considérable pour l'époque, de 41,3 km/h ; cette prouesse figure sur les tablettes de la toute nouvelle [Fédération aéronautique internationale](#) comme le premier record du monde d'aviation. Il remporte ainsi le prix de l'Aéro-Club de France qui s'élève à 1.500 francs (*prix remis à l'aviateur réalisant un*

vol en ligne droite d'au moins 100 mètres). S'ensuit une controverse, toujours d'actualité, Santos-Dumont revendiquant être le premier à avoir quitté le sol à bord d'un [aéronef](#) "plus lourd que l'air" motorisé (*en l'occurrence par un moteur à combustion interne*), alors qu'Ader, sous contrat avec l'armée française, avait peut-être décollé en 1890 sur un [aéronef](#) propulsé par un moteur à vapeur.

Le 22 novembre 1906, Santos-Dumont remporte le prix d'aviation créé conjointement par Deutsch de la Meurthe et [Ernest Archdeacon](#).

En 1907, avec le n° 15 (*n° 14 amélioré*), il tente à quinze reprises des vols motorisés avec les [moteurs "Antoinette"](#). Bon nombre furent des échecs. Encore en 1907, Santos-Dumont présente un nouveau modèle, un biplan cellulaire, cette fois ci en configuration classique (*moteur à l'avant, empennage à l'arrière*). Endommagé aux essais puis réparé et modifié, il n'a pas été poursuivi.

Fin 1907, l'aviation a pris son essor avec les vols des Wright, Farman et Blériot. Santos-Dumont abandonne le dirigeable.



Espérant disputer à [Farman](#) le Grand Prix d'aviation, il entreprend la construction de la "[Demoiselle](#)", petit monoplace à aile haute ultra léger (56 kg à vide). Achievée fin 1908, la Demoiselle type 19 a été modifiée et améliorée au fil des versions successives, 20 à 22. De petites dimensions, simple et léger, préfigurant nos ULM actuels, l'appareil est une des premières machines volantes construites en petite série, avec le Flyer des Wright. Ces appareils étaient d'une incroyable maniabilité, si bien qu'ils devinrent les vedettes des exhibitions aériennes que le public réclamait.

Demoiselle n° 21 de 1909 au musée de l'Air et de l'espace du Bourget.

De futures grandes figures de l'aviation réalisent leur premier vol aux commandes de la Demoiselle : [Roland Garros](#), [Audemars](#) et [Brindejonc des Moulinais](#) firent leurs débuts sur des "Demoiselle" ; on les appelait alors les "demoisellistes".

Le succès de ces réalisations fit grandir la popularité de Santos-Dumont auprès du public français, mais aussi auprès des vedettes des meetings aériens. Son "aura" augmenta d'autant plus qu'il offrait gratuitement les plans de ses avions à ceux

qui souhaitaient les construire. Les plans de la Demoiselle n° 20 ont été publiés dans la revue américaine "Popular Mechanics" en juin 1910.

C'est l'ultime appareil conçu et piloté par Santos-Dumont avant qu'il cesse toute activité dans l'aéronautique.

Dans l'après-midi du 17 septembre 1909, après avoir effectué un vol de quelques kilomètres la veille, il décolle de nouveau de Bois d'Arcy, mais une panne de carburant le contraint à atterrir près de [Cresprières](#). Un témoin, dénommé Baguelin, le conduit au [château de Wideville](#), seul endroit des environs qui dispose de bidon de pétrole, car le comte Hector de Galard, propriétaire du lieu, possède une automobile. La machine est acheminée sans difficulté à dos d'homme et le comte propose à son hôte surprise de passer la nuit au château, son appareil logé dans une grange.

Le lendemain matin, une série de photos devenues célèbres, conservées par le musée de l'Air et de l'Espace, est prise devant le château. Le comte ramène le Brésilien et sa machine à [Bois-d'Arcy](#) sur son automobile.



Santos-Dumont fait son dernier vol comme pilote sur une Demoiselle le 4 janvier 1910. Le vol se termine par un accident : un hauban d'aile casse alors qu'il volait à une altitude d'environ 25 m, provoquant le détachement de l'aile et sa chute dans un arbre. Santos-Dumont en réchappe avec juste quelques contusions, tandis que ce même jour le pionnier [Léon Delagrè](#) périt en pilotant un [Blériot](#).

En mars 1910 Santos-Dumont annonce qu'il abandonne l'aviation, et son intention de vendre son avion et son atelier après avoir licencié son personnel. Reclus chez lui, il souffrait, disait-on, d'une dépression nerveuse causée par le surmenage. Il est probable également que se manifestaient les premiers signes de la sclérose en plaques dont il souffrit gravement plus tard.

En 1911, il déménage dans la petite station balnéaire normande de [Benerville](#) (renommée Benerville-sur-Mer après 1949), située près de Deauville, où il s'adonne à l'astronomie. Après le déclenchement de la Grande Guerre en 1914, des voisins, ignorant sa renommée et ses exploits passés à Paris quelques années plus tôt, l'accusent d'être un espion allemand suivant l'activité navale française, induits en cela par son télescope de fabrication allemande et son accent étranger. Cela conduit la gendarmerie à perquisitionner à son domicile de façon brutale. Bouleversé par cette accusation, et déprimé par sa maladie, Santos-Dumont brûle tous ses papiers, plans et notes, vend sa maison et retourne au Brésil. Pour cette raison, il reste aujourd'hui peu d'informations directes concernant ses conceptions.

Après la Première Guerre mondiale, Santos-Dumont revient vivre en France une dizaine d'années. Mais la perspective de voir évoluer l'aviation aux seules fins militaires le révolte. À l'occasion de la première conférence sur le désarmement, organisée par la Société des Nations, il écrit une lettre-manifeste publique s'élevant contre l'utilisation de l'aviation à des fins militaires et dans laquelle, on peut lire cette phrase : « *Je n'ai jamais pensé que ma création puisse permettre à des frères de tuer des frères* »

En 1928, atteint d'une maladie neuro-dégénérative, la sclérose en plaques (SEP), l'aviateur retourne dans son pays natal où il est acclamé comme un héros, et participe encore à quelques meetings. Mais en 1932, la vision des avions bombardant la population lors de la révolution constitutionnaliste le démoralise. Il finit par se suicider dans une chambre du Grand hôtel de [Guaruja](#) le 23 juillet 1932.

Alberto Santos-Dumont est souvent crédité de l'invention de la [montre bracelet](#) portée au poignet avec une lanière de cuir. À la [Belle Époque](#) les hommes assez riches pour s'offrir une montre utilisaient la [montre gousset](#) (familièrement appelée "oignon") portée dans une poche ad-hoc du gilet et retenue par une chaîne ouvragée en métal précieux.

Afin de pouvoir chronométrer ses records, Santos-Dumont avait besoin d'une montre, mais pas question de lâcher une seule seconde les commandes de son fragile et instable aéroplane. Il aurait donc commandé spécialement à un joaillier parisien, [Louis Cartier](#), une montre modifiée pour être portée au poignet. Par la suite, l'aviation étant devenue une passion médiatisée, la mode s'empara de l'objet qui devint le signe distinctif des hommes et des femmes qui souhaitaient apparaître sportifs et entrepreneurs.

Le joaillier [Cartier](#) a accrédité ce récit en baptisant "Santos" une montre de luxe supposée être une réplique de la montre de l'aviateur.

Distinctions et évocations

- Commandeur de la Légion d'honneur. 
- Santos-Dumont a favorisé la création du [parc national de l'Iguaçu](#) à la frontière Argentino-Brésilienne. Une statue située dans la partie brésilienne du parc commémore cette intervention.
- En 1904, le joaillier Louis Cartier, dont il est l'ami, crée pour lui une montre spécifiquement conçue pour être portée au poignet avec un bracelet de cuir.
- En 1973, la Poste française émet un timbre à son effigie, d'une valeur de 0,50 FF, avec une surtaxe de 0,10 FF au profit de la Croix-Rouge française. Sa première oblitération fut effectuée à l'aéroport du Bourget, le 28 mai 1973.
- Une plaque commémorative lui rend hommage au n° 114 avenue des Champs-Élysées, où il vécut.



Odonymie

- Le second aéroport de la ville de Rio de Janeiro porte son nom : l'[aéroport Santos-Dumont](#).
- Il existe à Paris, deux voies portant son nom dans le 15^e arrondissement : la rue Santos-Dumont et la [villa Santos-Dumont](#). En Île-de-France, une autre rue porte son nom, celle-ci étant associée à une stèle commémorative créée à Bois-d'Arcy, près de Paris.
- Plusieurs voies portent également son nom dans de nombreuses villes françaises, dont notamment à Lyon dans le 8^e arrondissement, à Nantes dans le quartier Nantes Nord, à Suresnes dans les Hauts-de-Seine et à Nouméa en Nouvelle-Calédonie.
- Le lycée Santos-Dumont, lycée des métiers de la restauration, du commerce et de la gestion situé à Saint-Cloud, également dans les Hauts-de-Seine, porte le nom de Santos-Dumont depuis 1971.
- Il existe un cratère lunaire (*Santos-Dumont*) portant son nom.
- Quelques photos de plaques de rue et de bâtiments rendant hommage à Alberto Santos Dumont

France

- Un monument, avec son portrait en médaillon et une statue d'Icare, installé en 1913 près de la gare des Coteaux à Saint-Cloud par l'Aéro-Club de France, qui lui rend hommage (*photo ci-contre*).
- Un buste est offert par le Brésil au lycée Santos-Dumont de Saint-Cloud en 1973.
- Un monument commémorant son vol du 12 novembre 1906 est installé dans la plaine de Bagatelle, ancien champ d'entraînement du bois de Boulogne.
- Un buste a été érigé à Bois-d'Arcy pour honorer ses tests aériens réalisés sur le terrain de la commune, situé approximativement là où se trouve actuellement le centre commercial Leclerc.



À l'étranger

- Un buste se trouve à Washington, D.C. (*États-Unis*).
- Un buste se trouve à Petrópolis (*Brésil*).
- Le monument aux pionniers de l'aviation à Petrópolis (*Brésil*) lui rend hommage.
- Portrait de Santos-Dumont à Barcelone.
- Etc.

Une montre charnière dans l'histoire de l'horlogerie.

La Santos est, de fait, la première montre pour pilotes d'avions. C'est-à-dire la première montre destinée à un public particulier, avec des demandes particulières, autre que la simple lecture de l'heure. Mais c'est aussi la première montre-bracelet pour homme. Car jusque-là, ce type de montre était réservé aux femmes. À y regarder de plus près, grâce à ces deux caractéristiques fondamentales, la Santos est sans nul doute la montre qui a fait basculer l'horlogerie dans l'ère moderne. Rien que ça.



ANNEXE 23

La bataille aérienne de Verdun

Marie-Catherine Villatoux - Revue historique des armées, n° 285, 4e trimestre 2016.

La bataille de Verdun demeure le symbole de l'enfer des tranchées, mais on oublie souvent que la lutte est tout aussi meurtrière dans les airs. Les combats qui s'y déroulent, entre février et septembre 1916, contribuent à accroître l'importance de l'aéronautique dans les armées. En outre, ils se révèlent déterminants dans le domaine doctrinal avec l'apparition des concepts de "maîtrise de l'air" et de "supériorité aérienne" mis en œuvre par l'aviation de chasse, spécialité définitivement structurée à travers le groupement de chasse du [commandant de Rose](#). A l'issue de cette lutte terrible, les responsables militaires allemands comme français comprennent que désormais le contrôle des airs est un corollaire indispensable à la conduite de la bataille terrestre.



Cette nouvelle étape de l'histoire de l'aéronautique militaire franchie lors de la bataille de Verdun témoigne de la profonde évolution de cette dernière depuis les premières heures du conflit. Ainsi, à la mobilisation, la France aligne 134 appareils et 6 dirigeables tandis que l'Allemagne dispose de 232 avions, 12 dirigeables et de nombreux ballons cerfs-volants captifs, les [Drachen](#).



Un peu plus d'un an et demi plus tard, au 1^{er} février 1916, la France dispose de 1.149 avions dont 826 avions d'observation biplaces, 135 avions de chasse, dont 95 monoplaces, et 188 avions de bombardement dont 181 biplaces et le restant triplaces. Bien plus qu'un saut quantitatif spectaculaire, ces chiffres traduisent la part sans cesse croissante qu'occupe l'aviation dans le conflit mais plus encore la grande faculté d'adaptation de cette nouvelle arme à la recherche d'une organisation et d'une doctrine d'emploi répondant au mieux aux circonstances. En effet, à l'été 1914, la doctrine d'emploi de l'aviation pour le temps de guerre la destine à des missions de reconnaissance afin de renseigner le commandant en chef sur le déploiement stratégique adverse. Elle joue un faible rôle offensif pour le lâcher d'explosifs ou de fléchettes en acier sur les troupes en marche.

Les dirigeables, considérés comme plus sûrs, sont chargés de missions de bombardement et du réglage des tirs d'artillerie. Or, ces derniers subissent très rapidement des avaries tandis que l'aviation donne la preuve de son efficacité sur le champ de bataille, qu'il s'agisse la bataille de la Marne où elle repère l'infléchissement des armées allemandes ou bien encore de l'aide qu'elle apporte quelques jours plus tard à Thiaucourt (*Meurthe-et-Moselle*) dans le cadre du réglage de tir d'artillerie permettant la destruction de la moitié des canons d'une armée allemande.

Ces événements confortent le [général Joffre](#) dans l'intérêt qu'il manifeste pour l'aviation dès l'avant-guerre. Aussi décide-t-il de faire venir à ses côtés, le 25 septembre 1914, le [commandant Barès](#), considéré comme le plus compétent des officiers aviateurs. Nommé chef du Service aéronautique au Grand Quartier Général (*GQG*), poste qu'il occupe jusqu'à son départ le 28 décembre 1916, Barès est chargé d'organiser l'aviation au front et d'en élaborer la doctrine d'emploi. Le 10 novembre 1914, une note sur le fonctionnement de l'aéronautique pose les bases de l'emploi de l'aviation. Les escadrilles sont spécialisées dans trois domaines : reconnaissance, bombardement et chasse pour lesquels Barès élabore une organisation spécifique :

- Reconnaissance lointaine avec photographies, bombardement ainsi que combat - on ne dit pas encore chasse - pour les avions blindés et disposant d'armement dans les escadrilles d'armée ;
- Reconnaissance des objectifs, réglage des tirs d'artillerie et couverture photographique du front pour les escadrilles affectées à chaque corps d'armée.

Outre cette aviation subordonnée aux forces terrestres, Barès prévoit "de constituer des escadrilles qui soient à la disposition du général en chef... réunies en groupes plus ou moins importants ... qui peuvent être affectées au lancement de projectiles spéciaux de grands poids, soit recevoir un armement puissant, soit être équipées en vue de reconnaissance à grand rayon d'action". Cette organisation d'une aviation organique et d'une aviation réservée s'accompagne, dès octobre 1914, d'un premier programme de fabrication d'appareils, bien d'autres suivront, en limitant les types d'appareils à 4 pour d'évidentes raisons de rationalisation de la production et de la maintenance :

- Pour la reconnaissance lointaine et la [chasse Morane-Saulnier](#) ;
- Pour l'observation du front et le réglage de tirs [Maurice Farman](#) et [Caudron G3](#) ;
- Pour le bombardement [Voisin](#).



De nouvelles escadrilles voient le jour, portant leur nombre au 1^{er} octobre 1915 à 73 escadrilles d'observation et de chasse et 20 de bombardement. Dans le même temps, Joffre et Barès soutiennent le développement de l'emploi de la [TSF](#) pour le réglage des tirs d'artillerie et plus encore celui de la photographie aérienne. C'est ainsi que des sections photographiques sont créées dans chaque armée dont chaque escadrille se voit dotée d'appareils photographiques. Désormais, comme le précise une note de février 1915, les photographies sont utilisées :

- Par l'artillerie pour la détermination des emplacements des objectifs ;
- Par l'infanterie pour la préparation des attaques ;
- Par le génie pour l'exécution des tranchées et des travaux de mines.

Elles servent aussi à l'établissement d'un plan de directeur de tir établi par le service de l'artillerie de l'armée.

De nouvelles sections photographiques sont par la suite affectées en juin 1915 aux escadrilles de corps d'armée et aux groupes de bombardement ce qui permet à l'aéronautique de disposer à l'automne de 75 sections photographiques. La stabilisation du front s'accompagne d'une importance croissante de l'aviation de corps d'armée qui assure des missions essentielles de reconnaissance détaillée des positions à vue et photographiques, de recherche des objectifs et de réglage des tirs d'artillerie.

Ces missions au-dessus des lignes adverses conduisent tout naturellement au combat aérien, les pilotes s'affrontant dans les premières heures avec des armes de poing ou des carabines avant que le 5 octobre 1914 l'[équipage de Frantz et Quenault](#) au cours d'une mission de bombardement ne remporte la première victoire aérienne avec une [mitrailleuse Hotchkiss](#) fixée sur un trépied et installée par le constructeur Gabriel Voisin. Toutefois, l'aviation de chasse n'existe pas en tant que telle, les appareils sont abattus par des avions conçus pour le la reconnaissance et le bombardement que l'on équipe au cours de l'année 1915 de mitrailleuses montées sur tourelle [Étévé](#) et pouvant tirer dans toutes les directions. En effet, le GQG fait porter en début 1915 tous ses efforts sur l'aviation de bombardement, aviation réservée, dont 4 groupes sont mis en place avant la fin du printemps et installés près de Nancy sur le plateau de Malzéville. Les missions qui leur sont assignées concernent dans un premier temps des grands centres ferroviaires, des centres électriques des hauts-fourneaux dans la région de Metz avant que de grands raids ne soient lancés sur des usines de guerre comme en mai sur [Ludwigshafen](#) et ses usines de fabrication du gaz moutarde de la [Badische Aniline](#). Ces raids, qui regroupent jusqu'à 60 avions sur [Karlsruhe](#), [Sarrebruck](#) ou les raffineries de [Pechelbronn](#), s'avèrent à l'été très lourds en pertes humaines. Les [bombardiers français Voisin](#), dotés d'une [hélice propulsive](#), sont devenus des proies faciles pour les appareils allemands.



L'apparition du [Fokker E](#) à l'été 1915 s'avère une épreuve redoutable pour les avions français, qu'il s'agisse d'appareils de bombardement ou de reconnaissance équipés d'hélice propulsives. Le [Fokker E III](#), à hélice tractive, dispose en effet d'une [mitrailleuse Maxim](#) placée directement devant le pilote au tir synchronisé avec la rotation des pales de l'hélice, système amélioré à partir de celui, plus primitif, mis au point par le [commandant de Rose](#) et [Roland Garros](#) reposant sur des déflecteurs placés sur les pales. Les unités de bombardement sont alors réorientées séparées de



leurs groupes puis envoyées en soutien sur le front des escadrilles d'armée et de corps d'armée pour des missions de bombardement de nuit.

Les offensives de l'automne 1915, qu'il s'agisse de la Champagne ou de l'Artois, accordent une place importante à l'aviation. Des missions spéciales avec dépose d'agents chargés de mettre en place des réseaux d'informateurs, collecter eux-mêmes des informations et de réaliser des sabotages sont par ailleurs effectuées très en amont, une dizaine trois mois avant puis une douzaine trois à quatre jours avant le déclenchement de l'offensive de Champagne, tandis que la photographie aérienne est employée sur une grande échelle et qu'outre le réglage de tirs, les différentes possibilités d'accompagnement de l'infanterie sont testées en Champagne avec l'emploi au sol de [Pots Ruggieri](#) ("*ancêtres des fumigènes*") et de panneaux de drap (*plus discrets vis-à-vis de l'ennemi*). De même, la mise en place d'une aviation de commandement se fait jour à la bataille d'Artois. Les informations recueillies par des reconnaissances à vue ou photos, celles-ci sont développées et interprétées en 2 heures et larguées par des messages lestés au-dessus des PC d'armée, permettent au commandement d'être renseigné heure par heure, même lorsque les transmissions s'avèrent défectueuses et de réagir au plus vite. Par ailleurs et pour faire face aux nombreuses missions dévolues aux escadrilles de corps d'armée celles-ci voient, à l'automne 1915, le nombre de leurs appareils passer de 10 à 15. Plus encore lorsque le corps d'armée est doté d'une puissante artillerie lourde, l'escadrille est renforcée d'une section d'artillerie lourde (*SAL*) de 5 avions.

Enfin depuis l'hiver 1915 chaque armée dispose d'une escadrille de chasse affectée à la protection des escadrilles de corps d'armée soit un total de 15 escadrilles de chasse. Or, à la veille de l'offensive sur Verdun, le général allemand [von Falkenhayn](#), a tiré des leçons des offensives de l'automne 1915. Il est convaincu de l'absolue nécessité d'un emploi en masse de l'aviation afin d'interdire le ciel aux ballons captifs comme aux appareils d'observation français, chargés des reconnaissances à vue ou photos et du réglage des tirs d'artillerie. Dans son esprit, il s'agit d'un élément clef qui doit permettre aux artilleurs allemands de pilonner sans relâche les positions adverses tout en empêchant ces dernières de riposter efficacement. A cet effet, l'ensemble de la zone d'offensive est minutieusement photographié afin de localiser précisément les emplacements des batteries françaises tandis qu'est réunie, dans le plus grand secret, dès le mois de décembre 1915, une formidable armada aérienne de plus de 270 appareils, parmi lesquels près de 40 monoplaces de chasse dont de nombreux [Fokker E III](#).



À l'arrière des lignes d'infanterie, les [ballons Drachen](#), chargés d'assurer la surveillance d'un secteur de 1 ou 2 kilomètres de large, sont rassemblés en grand nombre et embarquent pas moins de trois observateurs qui se relaient constamment. Sept [dirigeables Zeppelin](#) sont par ailleurs mis à contribution avec pour mission, lors du déclenchement effectif de la bataille, le bombardement de la place de Verdun, des voies ferrées et des gares. Par ailleurs, les mauvaises conditions météorologiques facilitent la mise en place de ce dispositif aérien, sachant que chaque fois que le temps le permet des

patrouilles de deux avions s'efforcent d'éloigner les appareils d'observation français susceptibles de mettre à jour le plan allemand et que le camouflage de l'avancée des travaux est dissimulé au maximum.

Face aux Allemands, l'aéronautique française de la [région fortifiée de Verdun \(RFV\)](#) n'est en mesure de mettre en ligne qu'à peine 70 appareils rassemblés dans quatre escadrilles dont une de chasse, la [N-23](#) et trois de corps d'armées les MF-63, C-11 et C-18 chargées de missions de reconnaissance et de réglage des tirs d'artillerie. Les escadrilles [N-67](#) de chasse et [MF-72](#) de reconnaissance sont envoyées en renfort à la veille de la bataille à la demande du [général Herr](#) qui commande la RFV. Ce dernier, à la suite de renseignements fournis par l'observation aérienne lors de sorties des 6 et 7, mais surtout du 20 février, où un équipage de la [C-11](#) réussit à photographier toute la ligne de batteries entre [Saint-Mihiel](#) et [Consenvoye](#) (*communes distantes d'une cinquantaine de km sur un axe Nord/Sud entre Reims et Metz*), est en effet convaincu de l'imminence d'une attaque allemande à laquelle le GQG ne croît pourtant guère. Outre ces unités, la RFV dispose d'une section de photographie aérienne et de deux compagnies d'aéroliers, les 28^e et 31^e, bientôt renforcées elles aussi par les 39^e et 52^e compagnie. Ces dernières, installée à l'arrière des lignes entre 2 et 5 Km et désormais équipées du célèbre [ballon captif Caquot](#) assurent des missions complémentaires de celle de l'aviation : observation, réglage de tir, contrôle des destructions, surveillance de secteur ainsi que de la nouvelle mission de ballon de commandement ou de ballon de corps d'armée adoptée depuis la [bataille d'Artois](#). En effet chaque ballon dispose d'une ligne téléphonique insérée dans le câble du treuil, qui peut être reliée directement pour l'un au PC de l'armée et pour l'autre du corps d'armée les tenant ainsi informés de la progression des troupes lors d'une offensive.



Le 21 février au matin, lorsque les Allemands déclenchent leur puissante préparation d'artillerie, les appareils français, aussi bien d'observation, de chasse que de réglage de tir, ne parviennent pas à franchir le barrage aérien de l'adversaire. Des patrouilles allemandes formées de trois, six voire huit à dix appareils assurent la protection des lignes allemandes : tandis que certains protègent les avions chargés du réglage des tirs et des missions photographiques, d'autres tels les [Fokker E III](#) partent à la chasse de toute machine française qui tente de s'aventurer dans leur zone de protection. Les appareils français subissent de très lourdes pertes dues bien souvent à de véritables embuscades tendues par l'adversaire qui n'hésite pas à risquer ses avions d'observation au-dessus des lignes françaises afin d'attirer un patrouilleur à sa poursuite. Ce dernier tombe ainsi dans les filets des chasseurs allemands qui croisent à peu de distance. Les [ballons Caquot](#) sont eux aussi rendus aveugles grâce à une tactique originale fondée sur l'utilisation de canons tirant par paires, l'un à obus fusant sur le ballon en ascension, et l'autre à obus percutant frappant le treuil au sol du ballon. Au soir du 21 février, les Allemands s'assurent la maîtrise totale de l'air dans la zone de Verdun tandis que les artilleurs français se voient contraints de pratiquer du tir à vue.

Les aérodromes où stationnent les appareils sont également l'objet de bombardements d'artillerie, le terrain de Verdun doit être évacué et celui d'Ancemont est frappé par 1.200 obus de 130 mm au cours des seules journées du 21 et du 22 février. Comme le rapporte le capitaine Orthlieb « *les escadrilles de Verdun sont complètement débordées et numériquement incapables de remplir leurs missions* ». Il s'agit de parer, dans l'urgence, à une situation catastrophique. Mettant à profit des conditions météorologiques exécrables, où dominent pluie, neige et brume, qui contraignent les flottes aériennes à demeurer au sol, le général Joffre, assisté du [lieutenant-colonel Barès](#), comprend qu'il convient de regagner au plus vite la maîtrise du ciel, et ce par tous les moyens même avec des actes symboliques. L'[adjudant Jean Navarre](#), pilote chevronné, est immédiatement détaché à la [N-67](#) en renfort afin de traquer librement les appareils ennemis. Il arrive avec son mécanicien dans la nuit du 25 au 26 février et s'installe seul dans un champ près de Verdun. Il décolle dès 3 heures du matin le 26 février et réalise une double victoire le premier "doublé" de la guerre gagnant ainsi le surnom de "la sentinelle de Verdun" ([vidéo](#)). Une telle personnalité ne peut, cependant, renverser à elle seule le cours des événements. C'est suivant la volonté de Joffre, conseillé par Barès, que Pétain, convoque le 28 février à son QG à [Souilly](#), deux jours après sa prise de fonction, le [commandant Charles de Rose](#), baron de Tricornot et marquis de Rose chef de l'aéronautique de la V^e armée, auquel il adresse l'ordre demeuré célèbre : « *Rose, balayez-moi le ciel ! Je suis aveugle !* ».

Ce dernier demande et obtient toute liberté pour organiser l'aviation de chasse suivant ses vues. Il est vrai que l'idée de constituer de grandes formations de chasseurs était déjà présente dans la note de novembre 1914 et qu'en janvier 1916 [Barès](#) avait repris cette idée affirmant qu'« *en présence de l'activité des avions de chasse allemands sur certains fronts il est nécessaire d'habituer les aviateurs à voler et combattre en groupe* ».

[Charles de Rose](#), officier de cavalerie, premier breveté militaire de l'aéronautique française, est depuis longtemps convaincu que les monoplaces rapides et armés d'une arme automatique tirant dans l'axe de l'hélice sont voués à devenir les maîtres du ciel. Il a soutenu [Roland Garros](#) dans son expérimentation du tir à travers l'hélice ainsi que plus tard le [sergent Alkan](#) qui s'attache à mettre au point un dispositif de synchronisation au printemps 1916 pouvant rivaliser avec celui imaginé par [Fokker](#). Il est aussi depuis mars 1915, le grand promoteur de l'aviation de chasse au sein de la V^e armée dont il commande l'aéronautique, en spécialisant les pilotes de la [MS-12](#) dans cette activité. C'est au cours de cette période qu'il ébauche les fondements de base de la doctrine d'emploi de la chasse, privilégiant le travail en équipe de plusieurs



appareils sur l'exploit individuel. Il est ainsi convaincu qu'un « *chasseur doit tendre vers un idéal très sublime mais avec des moyens très pratiques. Il faut préférer la modestie de ceux qui s'associent pour combattre au triomphe passager de celui qui s'isole* ». Son exemple est suivi par d'autres escadrilles d'armée dites de combat et il contribue ainsi à faire naître l'esprit de la chasse au sein de l'aviation même si ces conceptions novatrices, si elles ne trouvent que peu d'écho au sein de l'état-major français avant tout attaché à une aviation organique de soutien

des troupes au sol. En dépit de bien des réticences, de Rose obtient l'envoi à Verdun de cinq escadrilles de chasse, la N-15, la N-57 et la N-69 détachées de la X^e armée, la N-37 provenant de l'armée d'[Argonne](#), la N-65 créée pour protéger les groupes de bombardement de [Malzéville](#) et dotée la première du [Nieuport XI](#) ou "Bébé". Ces unités sont ainsi rassemblées sous l'autorité du commandant de Rose, assisté de deux adjoints, les capitaines Le Révérend (*photo ci-contre*) et [Brocard](#), pour former le "groupe de Rose". Le 2 mars, plus de 70 avions de chasse, essentiellement des Nieuport XI, armés d'un fusil-mitrailleur Hotchkiss bientôt remplacé par la [mitrailleuse Lewis](#) fixée sur le plan supérieur, rameutés de tous les points du front, se posent sur les terrains, pour la plupart sommaires, de [Bar-le-Duc](#) pour la N-67 et N-65, de [Vadelaincourt](#) pour la N-23, [Brocourt](#) pour la N-37 et de [Lemmes](#) pour les N-15, N-57 et N-69. Cette dispersion des escadrilles loin d'être une difficulté va représenter un véritable ferment d'unité avec les escadrilles de corps de d'armée, qui, jusqu'à Verdun, ne sont guère en contact avec les premières escadrilles de chasse d'armée. Elles apprennent ainsi à échanger leurs expériences et à travailler ensemble. De Rose s'attache également la participation de tout ce que l'aviation compte de pilotes chevronnés, titulaires d'au moins une victoire aérienne. Tous les célèbres "As", Guynemer, Le Révérend, Brocard, Chaput, Lufbery, Flachaire, Chainat, Pelletier-Doisy, Nungesser, Dorme, Deullin, et bien d'autres, sont ainsi rassemblés à Verdun. À ces hommes, il fixe un unique objectif, l'offensive à outrance, officiellement formalisé par un ordre du 29 février où de Rose fixe les missions des unités de son "groupe de combat" : « *Des reconnaissances offensives seront faites suivant un tour régulier, à des heures fixées par le commandant du groupe. Par reconnaissance, il faut entendre des croisières, ou patrouilles, de plusieurs avions volant groupés. La mission des escadrilles est de rechercher l'ennemi pour le combattre et le détruire sur tout le front de [Saint-Mihiel](#) à [Sainte-Ménéhould](#). Elles croiseront par escadrille ou demi-escadrilles en un dispositif échelonné dans les trois dimensions... L'objectif est de créer une zone de danger pour l'ennemi. Il faut placer l'ennemi sous la menace constante d'une attaque en force et de toute part. A toutes les heures, des groupes d'avions passent les lignes ennemies, parcourent de vastes itinéraires à la recherche des appareils adverses qu'ils doivent absolument détruire* ». Dans ces quelques lignes, se trouvent ainsi résumés les principes fondamentaux de la doctrine de l'aviation de chasse fondée sur l'emploi en masse des appareils et la permanence de leur présence dans le ciel, les chasseurs combattant désormais par groupes de trois, six puis neuf appareils par patrouilles étagées moyenne et basse d'une durée de 2 à 3 heures.



Cependant, si cette organisation permet de rétablir la situation dès la mi-mars, la mise en application de ces principes novateurs provoque de nombreuses oppositions, notamment de la part des commandants d'armées furieux d'avoir été dépossédés de leurs meilleurs pilotes et de leurs appareils les plus modernes. Aussi, le 17 mars 1916, le groupe de combat de Rose est-il dissous sur ordre du chef du service aéronautique de la II^e armée, les escadrilles de chasse sont dispersées dans les divers secteurs aéronautiques du front de Verdun, et son chef éloigné pour reprendre son poste au sein de la V^e armée avant de disparaître tragiquement dans un accident aérien au cours d'un vol de démonstration, le 11 mai 1916. En quelques jours, l'avantage acquis par de Rose et ses hommes disparaît et les appareils allemands reprennent le contrôle du ciel. Le 21 mars, le groupement est reconstitué mais placé sous les ordres du [capitaine Le Révérend](#). Ce dernier, s'applique à reprendre les principes édictés par de Rose prônant de nouveau une action offensive en masse. Les As, tels Guynemer, Nungesser, Pelletier Doisy, Dorme ou Navarre, qui se plient difficilement aux règles du travail en patrouille obtiennent, en avril l'autorisation de combattre en solitaire à la condition d'évoluer à 300 mètres au-dessus d'une patrouille. Cette dernière devient dès lors un appât pour les aviateurs allemands que les As se chargent d'abattre.

Cette maîtrise de l'air des chasseurs français est encore accrue avec l'entrée en service en mai du [Nieuport XI](#) de 110 ch enfin équipé d'une [mitrailleuse Vickers synchronisée](#). Certains de ces pilotes chevronnés se vouent, par ailleurs, exclusivement à la chasse aux ballons d'observation allemands. C'est ainsi que le [lieutenant de vaisseau Le Prieur](#) met au point, un système de huit fusées à poudre placées par groupes de quatre, fixées de chaque côté des mâts du Nieuport et mises à feu électriquement. [Georges Boillot](#), ancien champion de courses automobiles, [Maurice Boyau](#), international de l'équipe de France de rugby, et le révérend père [Léon Bourjade](#) s'imposent ainsi rapidement comme de redoutables "tueurs" de [Drachen](#). Les deux premiers trouvent d'ailleurs la mort dans cet exercice dangereux où le pilote doit s'approcher à moins de 50 mètres de son objectif avant de lancer ses fusées. Finalement le groupe de combat dirigé par [Le Révérend](#) s'impose, au mois de mai, comme le maître incontesté du ciel au-dessus de Verdun.

Si le nom du [commandant de Rose](#), demeure attaché à la naissance de la chasse, l'immense travail de réorganisation de l'aviation mise à la disposition des forces terrestres demeure l'œuvre du [lieutenant-colonel Barès](#) qui n'hésite pas au début du mois de mars à quitter son bureau au GQG de Chantilly pour Bar-le Duc où il s'attelle à cette tâche essentielle, s'attribuant même le commandement de l'aviation de la II^e armée. En effet la situation devient chaque jour plus complexe avec la mise en place de sections d'artillerie lourdes accolées désormais à toutes les escadrilles de chasse, et la reconstitution d'escadrilles de chasse qu'il faut réorganiser à la suite de la dislocation des grandes unités. Un autre problème majeur auquel est confronté Barès est celui de la transformation du matériel de toutes les escadrilles de chasse. Les unités équipées de [Farman MF 80](#) ch passent sur MF 130 ou sur F 40 tandis que celles qui sont sur G 3 passent en G 4 (*tous ces avions dans la liste de cette 1^{ère} guerre mondiale*). Ces changements d'appareils occasionnent une casse considérable, une baisse de rendement et des difficultés d'approvisionnement en TSF mais surtout en armement. Le commandant Orthlieb présent sur place rappelle : « *À Verdun certains de nos avions furent équipés avec des mitrailleuses retirées à des avions anglais du front* ». Cet armement des avions s'avère indispensable dans la mesure où les chasseurs n'assurant plus qu'une protection indirecte ils doivent assurer seuls leurs défense par des vols groupés de trois machines. Par ailleurs si les terrains de la région de Verdun à Bar-le-Duc sont remis en état ou agrandis dans l'urgence pour accueillir

l'afflux constant de nouvelles escadrilles (*25 escadrilles au total*) ils demeurent constamment encombrés. Si les appareils sont mis à l'abri sous des [hangars Bessonneau](#), le personnel vit et travaille sous la tente. En outre les terrains s'avèrent mal reliés entre eux comme avec les différents QG de corps d'armée en raison des pilonnages d'artillerie qui détruisent régulièrement les lignes téléphoniques. Aussi pour rationaliser et rendre plus efficaces les missions de l'aviation, Barès met en place cinq secteurs aéronautiques correspondant à chacun des secteurs de défense. Le secteur aéronautique rassemble toutes les unités escadrilles, sections d'artillerie, compagnies d'aérostiers travaillant au profit des troupes engagées dans le secteur. Le secteur est placé sous la tutelle d'un commandant de l'aéronautique qui reste en place en permanence ce qui permet une connaissance fine de la situation et évite une perte de rendement lors de la rotation des avions et l'arrivée de nouvelles escadrilles auxquels les observateurs d'artillerie sont désormais rattachés. Chaque secteur aéronautique est ainsi doté d'un état-major où le commandant dispose d'un adjoint tactique, d'un aérostier, d'un officier de renseignement et d'un officier photographe. Le lieutenant-colonel Barès quant à lui assiste les généraux dans le domaine de l'aéronautique et dispose à son niveau d'un état-major comprenant un bureau tactique et un bureau technique s'occupant des parcs de ravitaillement pour renouveler le matériel et les pièces de rechange. Barès porte également une attention toute particulière au renseignement aérien, notamment photographique, en créant un service de renseignement aérien qui désormais centralise les informations collectées par l'ensemble des escadrilles et des compagnies d'aérostiers rattachées aux cinq secteurs. En effet la mise en place de la photographie aérienne a généré chez les deux adversaires une contre-mesure le camouflage et le travail des interpréteurs aériens s'avère dorénavant primordial avant de pouvoir transmettre aux services intéressés les multiples tirages d'un cliché. Les photographies sont traitées dans un premier temps par le service photographique puis confiées au service de renseignement nouvellement créé qui travaille en liaison avec la section de renseignement de l'Armée et l'artillerie afin de parvenir jusqu'au commandant de compagnie ou de batterie. La photographie aérienne connaît une ampleur nouvelle grâce à l'emploi de [focales](#) de 120 cm qui permettent désormais de discerner la présence de troupes dans les tranchées, les emplacements de barbelés et de mitrailleuses. L'état des premières lignes est ainsi contrôlé jour par jour tandis que la surveillance en continu du champ de bataille pendant une action est rendue possible grâce au développement immédiat des épreuves dès l'arrivée sur le terrain dans des voitures laboratoires les photographies étant portées par avion de liaison auprès du PC d'armée ou de CA moins d'une heure après l'impression de la plaque de verre. Les techniques expérimentées en Champagne et en Artois sont désormais acquises et connues par toutes les escadrilles et déployées à une échelle quasi industrielle. Ainsi dans chaque secteur les observateurs réalisent chaque jour une cinquantaine de clichés à partir desquels sont tirées une centaine de photos ce qui fait une moyenne de 5.000 photographies par secteur, soit 25.000 photographies distribuées par jour pour toute la zone du front. Ces milliers de photos collationnées dans chaque secteur, permettant la rédaction de fiches de renseignements quotidiennes qui facilitent ainsi le travail de l'infanterie et de l'artillerie. Les pilotes et les observateurs, en charge de ces missions peu connues mais d'une importance cruciale pour les troupes au sol, paient un lourd tribut, souvent dans l'anonymat le plus complet. Effectuées au profit du commandement, ces missions nécessitent une surveillance permanente du champ de bataille. Toutes les deux heures, des observateurs effectuent un relevé photographique du champ de bataille ou à vue si les informations doivent être transmises dans l'urgence par message lesté au-dessus du QG de corps d'armée tandis que des raids de reconnaissance des escadrilles d'armée sont effectués au-delà des lignes ennemies avec plusieurs avions groupés assurant ainsi leur protection tout en recherchant des indices de probables attaques et en relevant l'activité des artilleurs ennemis. Pendant le vol, les renseignements sont envoyés par TSF au sol, au poste de commandement ou unité d'artillerie. Au retour des missions, les clichés photographiques sont immédiatement tirés, tandis qu'un compte rendu écrit complète les indications fournies par TSF. Une heure après l'atterrissage de l'avion, tous ces éléments sont entre les mains des états-majors concernés. Ces renseignements photographiques sont diffusés à plusieurs dizaines d'exemplaires jusqu'au niveau de chaque commandant de compagnie ou de batterie grâce aux avions de liaison.

Les missions d'artillerie s'avèrent elles aussi particulièrement délicates en raison des bombardements ininterrompus qui coupent les communications. Les pertes en personnel et la fatigue des tirs sous les feux continus ont pour conséquence un rendement inégal du réglage par avion qui demande une attention soutenue, des communications par TSF et une manœuvre au sol par signaux à découvert. Des mesures très simples sont adoptées, les avions entreprennent des réglages sur toute batterie vue en action tandis que des tirs de démolition aussi prolongés que possible sont effectués sur ces mêmes batteries.

Par ailleurs l'action de l'aviation d'observation s'est avérée décisive dans l'exécution de missions de commandement et d'infanterie. Il est en effet essentiel sous ces bombardements constants de connaître la position exacte des lignes françaises et allemandes. Les missions de commandement sont confiées à des observateurs qualifiés pris dans toutes les escadrilles. Tous les jours ces derniers suivent les tirs de préparation sur les lignes françaises et signalent par TSF les points de bombardement intenses, les temps de ralentissement et les reprises de tirs. Leurs comptes rendus à la descente de l'avion complètent les indications envoyées par TSF et les messages lestés donnant toutes les deux heures une image du champ de bataille. Les pilotes qui s'aventurent à voler très bas, moins de 300 m peuvent discerner des troupes hors de leurs tranchées et les identifier lorsque c'est possible. Des tirs peuvent ainsi être déclenchés sur des troupes en mouvement ou sur des tranchées occupées.

Enfin, un nouveau type de mission voit le jour, l'appui-feu au bénéfice des troupes au sol. À cet égard, il convient de rappeler la grave crise que traverse le bombardement au cours de l'année 1916. Dans les premières heures de la bataille, il est certes fait appel aux unités de bombardement, telle la [MF-25](#) à laquelle se joignent bientôt les escadrilles [C-66](#) et [V-110](#) ainsi que la [VB-101](#), pour attaquer les lignes de chemins de fer, les concentrations de troupes, les cantonnements et bivouacs, de même que les dépôts de munitions. Toutefois, ces attaques de jour se révèlent extrêmement meurtrières dans

la mesure où les appareils français, trop lents, sont une proie facile pour la chasse allemande. A partir du mois d'avril, ces missions se font désormais de nuit afin de réduire les pertes. Si elle protège les équipages, cette solution ne permet cependant plus d'assurer l'accompagnement des troupes lors des assauts. Aussi demande-t-on tant aux monoplaces qu'aux biplaces armés d'effectuer cette tâche en volant le plus bas possible tout en balayant à la mitrailleuse les colonnes de soldats et les tranchées, pratique qui devient courante lors de la [bataille de la Somme](#). L'attaque sur le [fort de Douaumont](#) du 22 mai demeure à ce titre un exemple caractéristique des nouvelles méthodes de travail mises en place grâce à Barès et des efforts fournis par l'aviation pour d'assister au plus près les troupes au sol.

Avant même le déclenchement de l'offensive, 6 des 8 Drachen qui contrôlent la zone sont abattus par des [fusées Le Prieur](#). La surveillance de la zone est désormais assurée par trois avions français tandis que quatre missions photographiques, répétées toutes les heures à partir de 9 heures du matin, permettent de transmettre aux différents responsables les informations nécessaires. Six missions de réglage de tir et de contrôle sont effectuées parallèlement. Enfin quarante minutes avant l'attaque un avion est chargé de photographier l'état des destructions en cours. Les photos développées, tirées et interprétées à l'escadrille parviennent quelques minutes avant le déclenchement de l'assaut par avion de liaison au PC du général et aux colonels chargés de conduire l'opération. Elles permettent ainsi de modifier certains cheminements et zones qui pouvaient offrir des zones de résistance. Enfin lors de l'offensive proprement dite, les appareils soutiennent les troupes au sol. Ainsi se met en place une doctrine d'emploi de l'aviation sur le champ de bataille validée par l'épreuve des faits. La progression de l'attaque est par ailleurs suivie et photographiée ce qui permet au général d'acquiescer la certitude de la réussite en quelques minutes tandis que cette même information donnée par liaison terrestre mit 30 heures à lui parvenir.

Verdun marque un véritable tournant pour l'aéronautique militaire. Les pertes de l'aéronautique française à Verdun sont à la mesure de l'extraordinaire courage et de l'abnégation déployés par ses personnels au cours des combats. On estime ainsi que plus d'une centaine d'entre eux disparaissent entre le 21 février et le 1^{er} juillet 1916. Au cours de cette même période, la presse popularise les exploits de certains de ces hommes, les "As", élevés au rang de figures mythiques et dont les victoires en combat aérien sont désormais comptabilisées suivant un processus officiel d'homologation. Par ailleurs, la bataille aérienne de Verdun constitue, à n'en pas douter, une étape capitale dans l'élaboration de la doctrine d'emploi de l'aéronautique militaire française. Si le principe de l'aviation de chasse est désormais acquis, les avis demeurent cependant partagés quant à son évolution future. Certains, et plus particulièrement les "As", estiment, en effet, qu'il faut rechercher à tout prix la bataille aérienne afin d'imposer sa supériorité à l'ennemi tout en influant sur son moral pour le clouer au sol, tandis que d'autres, sans doute plus conservateurs, sont partisans de limiter les actions de la chasse à l'interdiction des lignes amies, avec pour objectif la protection des avions de corps d'armée. Cette dualité de conception ressurgira un an plus tard lors de l'offensive du [Chemin des Dames](#). Pour l'heure, les leçons de Verdun servent de support à la mise en œuvre de l'aéronautique dans le cadre de la [bataille de la Somme](#) où nul ne conteste son rôle dans la préparation de la bataille terrestre. C'est ainsi que, en juillet 1916, l'aviation de chasse, organisée en groupements puissants, se rend maître des airs, protégeant les appareils d'observation et de reconnaissance, participant au réglage des tirs d'artillerie et aidant à la progression de l'infanterie. Le 10 octobre de la même année, une instruction du général Joffre officialise définitivement l'emploi de la chasse en créant quatre groupes de combat : les [GC 11](#) (*capitaine Le Révérend*), [GC 12](#) (*capitaine Brocard*), [GC 13](#) (*capitaine Féquant*) et [GC 14](#) (*capitaine de Marancour*).

[Vidéo](#) (*passer la publicité*) : interview du général d'Harcourt, témoins de cette période de l'aviation française.

ANNEXE 24

La TSF

Voici l'histoire de la station télégraphique de la tour Eiffel, la TSF (*Télégraphie Sans Fil*).

La radio a permis un profond bouleversement dans notre société. Elle a permis à la population la plus isolée d'avoir accès à l'information et à la culture.

Aujourd'hui elle est partout autour de nous, elle influe sur nos vies tous les jours, même si on ne s'en rend pas compte. Tout objet du quotidien qui fonctionne sans fil est en réalité basé sur le principe de la radio.

Si l'histoire de la radio vous semble complexe et floue, voici quelques lignes qui ont pour objectif de la simplifier pour mieux la comprendre.

Alors les Marconi, Ferrié, Ducretet, Edison, Branly et autre Popov, Galléti, Forest, Lévy, et Tesla, qui sont-ils ? Et qu'ont-ils réellement inventé ?

Si vous aimez l'histoire et la radio, ce qui suit va vous intéresser.



Récepteur Ducretet à droite et récepteur à galène à gauche

L'invention de la radio s'est faite presque par hasard, d'ailleurs elle n'est pas attribuée à une seule personne, mais à beaucoup de chercheurs, de savants et de scientifiques qui cherchaient à expliquer des phénomènes magnétiques et électriques.

Bien sûr il serait très réducteur et complètement faux de penser que l'histoire de la radio est purement française, mais il serait beaucoup trop long de tout aborder dans ce récit.

En réalité, la radio n'était pas prévue pour communiquer. Lorsque M. Branly a mis au point son [Cohéreur](#), les applications qui en découleraient étaient très incertaines et seul la commande à distance semblait être une possibilité réaliste.

C'est Marconi qui a osé l'impensable, communiquer sans fil, mais d'abord, plantons le décor.

Nous sommes à la fin du 19^{ème} siècle, le télégraphe et le téléphone fonctionnent par des câbles.

Voici quelques dates pour rappel :

- 1838, année de naissance du télégraphe électrique,
- 1876, le téléphone,
- 1880, mise en service des premières centrales hydro-électriques,
- 1881, la lampe à incandescence,
- 1882, le moteur à champ magnétique tournant,
- 1887, découverte des ondes radioélectriques.

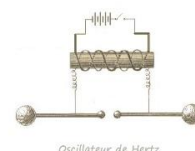
Puisque nous nous intéressons à l'histoire de la radio, prenons Heinrich Hertz comme point de départ.



En 1889, le physicien Heinrich Hertz fait la démonstration qu'il était possible de transporter un signal simple sans fil sur une faible distance.

Pour cela, il a utilisé les travaux de plusieurs autres chercheurs et mis au point un montage qui rayonne un signal.

Il utilise une [bobine de Ruhmkorff](#), une batterie et surtout met au point un [oscillateur](#) qui permettra de produire une grosse étincelle sur un éclateur constitué de deux sphères. Cela provoque une variation électrique, c'est une oscillation à haute fréquence.



Oscillateur de Hertz

En 1890 Edouard Branly, travaille sur l'expérience de Hertz et découvre un phénomène étrange, avec de la limaille de fer contenue dans un tube de verre qui réagit aux oscillations générées par l'oscillateur de Hertz. L'histoire retiendra le nom de Cohéreur, mais Monsieur Branly avait horreur de ce nom et préférait Radioconducteur.

Ce radioconducteur devient conducteur lorsqu'il réagit à un signal (*plus tard un signal radioélectrique*) et ainsi permet à un [électroaimant](#) de s'activer.

Pour résumer, grâce aux travaux de Hertz, on sait faire rayonner un signal sur une faible distance et grâce aux travaux de Mr Branly, on sait recevoir ce signal pour activer un électroaimant, mais toujours sur une faible distance.

Le professeur Albert Turpain qualifie cette découverte de "procédé inutile" alors que sur Wikipédia, il est l'inventeur de la TSF !?

A ce stade, l'objectif de Hertz et Branly n'est pas de créer des inventions, mais d'expliquer des phénomènes liés à l'électricité et au magnétisme.

C'est Nikola Tesla (*photo ci-contre*) qui va perfectionner ce système dans le but de réussir son vieux rêve, celui de distribuer l'électricité sans fil.



Monsieur Marconi (*photo ci-contre*) qui suivait toutes ces découvertes va oser l'impensable. Parce que oui, à cette époque, communiquer sans fil, c'est impossible et impensable et pourtant Marconi est sûr d'y parvenir.

D'ailleurs, en utilisant les travaux de Popoff sur le paratonnerre relié au ["cohéreur"](#) qui pouvait prédire l'arrivée des orages, il améliore la portée du rayonnement du signal et imagine alors, utiliser l'alphabet morse pour réaliser une communication sans fil.

Soulignons que, Marconi n'était ni professeur, ni ingénieur, ni chercheur, comme certains le disent, mais très malin, audacieux, riche et surtout passionné. Cela n'enlève évidemment rien à son génie.

Il parvient lors de ses premiers essais à réaliser une liaison télégraphique sans fils sur une distance de 2.000 m.

En 1897, il atteint une distance de 54 km entre l'émetteur et le récepteur. Ce qui est déjà une très belle performance.

Marconi décide de présenter ses travaux au gouvernement italien, mais on l'envoie retourner jouer dans le grenier de ses parents. Heureusement, il est plein de ressources et de persévérance.

Il se tourne vers les Anglais qui eux trouvent cette invention intéressante et lui proposent de déposer un brevet.

Il fondera la même année la "Wireless Télégraph and signal Compagny".

En 1899 il réalise une liaison télégraphique au-dessus de la manche entre Wimereux et Douvres.

En 1901 il réalise devant des témoins une liaison de 3.500 km.

Lors des essais de 1899 entre Wimereux et Douvres, une délégation militaire française était venue assister à la démonstration afin de se rendre compte de l'efficacité de la TSF. Convaincu par ce qu'ils ont vu, le Capitaine Ferrié rédige un rapport élogieux à sa hiérarchie et il sera désigné pour procéder à des tests pour l'armée française.

Le Capitaine Ferrié (*photo ci-contre*) dirige la toute nouvelle école de télégraphie militaire depuis 1897. Il est diplômé de l'école polytechnique et de l'école d'application de l'artillerie et du génie.



Un très léger retour en 1897, Eugène Ducretet (*photo à gauche*) se lance dans l'étude de la TSF.

Son entreprise est spécialisée dans la construction d'appareils de physique et aussi d'accessoires pour la TSF. Il se lance à son tour dans les expérimentations pour probablement accroître ses compétences pour ses propres constructions.

Eugène Ducretet a contribué à de nombreuses améliorations de la distance parcourue par un signal à haute fréquence. Avant Marconi, Ducretet cherche à améliorer le rayonnement du signal et c'est grâce aux travaux de Lodge et de Tesla qu'il y parvient.

En 1899 Le Capitaine Ferrié procède à des essais depuis des dirigeables. Comme ceux-ci sont gonflés avec un gaz hautement inflammable et que la station télégraphique de l'époque fonctionne en produisant des étincelles, vous imaginez le résultat.

Des accidents graves ont conduit le capitaine à changer de procédé, bien que différents systèmes aient été testés pour confiner l'étincelle, mais cela restait quand même très dangereux.

Pour éviter tout accident, la station télégraphique reste au sol et c'est l'antenne longue de plusieurs centaines de mètres qui sera fixée sous un gros ballon pour prendre de l'altitude.

L'utilisation de ballon comme support d'antenne pose vite un problème, surtout les jours de vent. Pas besoin d'un fort coup de vent, avec une longueur de plusieurs centaines de mètres de câble plus un énorme ballon une brise commence à devenir contraignante. Le Capitaine Ferrié cherche une autre solution et aimerait pouvoir installer ses antennes sur un emplacement fixe et stable.

C'est une période expérimentale et les théories ne sont pas encore définies. La notion de longueur d'onde est connue, mais pas mise en application sur le calcul de la longueur d'une antenne. D'ailleurs, on ne parle pas d'antenne, mais de collecteur d'ondes.

L'idée à cette époque, c'est de mettre une longueur conséquente de câble, le plus haut possible et d'envoyer le plus de puissance possible.

Les premiers [émetteurs sont à étincelles](#) et demandent beaucoup d'énergie qui est augmentée par une bobine d'induction. Il s'agit de génératrices à haute fréquence. Cela ressemble à une sorte de "moteur" qui génère un champ magnétique tournant à haute vitesse. En réalité, il s'agit de machines de type de celles que l'on trouve dans les centrales électriques qui alimentent nos réseaux, mais pour lesquelles on a multiplié le nombre de pôles.

La puissance des émetteurs est définie sur la base du cheval et pas du watt, c'est-à-dire que le premier émetteur de la tour Eiffel a une puissance de 70 chevaux soit environ 40 kW.

La terre joue un rôle mal connu, mais paraît déjà indispensable.

Les récepteurs sont également très simples, un collecteur d'ondes, un radioconducteur à limaille, un relais télégraphique et une prise de terre.

Les signaux télégraphiques reçus sont inscrits sur une bobine de papier à l'aide d'un marqueur actionné par le relais du récepteur.

Un grand nombre de chercheurs, de savants et de physiciens font des expérimentations individuellement et échangent régulièrement les résultats de leurs découvertes.

Citons pour exemple Popoff, Branly, Ruhmkorff, Lounge, Tesla, Marconi, Ducretet, Ferrié, mais il y en a d'autres, comme Galletti (*photo ci-contre*) qui a été volontairement écarté par l'histoire alors qu'il a joué un rôle important dans le domaine des communications télégraphiques à grande distance.

Il a eu le seul défaut de faire de l'ombre à Marconi et a surtout joué de malchance. Marconi qui avait des relations les a utilisées pour mettre Galletti hors circuit.

Si vous désirez en savoir plus, il y a un musée qui est dédié à Galletti pas très loin de Lyon à [Saint-Maurice-de-Rotherens](#) (38). Monsieur Galletti avait une station télégraphique transatlantique sur cette commune de la région Rhône Alpes.



Nous allons maintenant aborder un monument qui a aussi joué un rôle très important dans l'histoire de la TSF. Il s'agit de la Tour Eiffel.

C'est sur le terrain du Champ de Mars qu'elle a été érigée pour l'occasion de l'exposition universelle de 1889. Ce terrain qui appartient à la ville de Paris est laissé à la disposition des militaires pour faire des manœuvres, mais régulièrement, il sert aussi pour diverses expositions. C'est une zone qui n'est pas vraiment aménagée, mais pas non plus laissée en friche.

"La Tour" de Monsieur Eiffel a été construite en 2 ans, 2 mois et 5 jours. Mais elle devait rester en place seulement 20 ans. Jugée inutile et disgracieuse, elle a eu de nombreux détracteurs qui ont tout fait pour la voir disparaître.

Monsieur Eiffel qui pensait avoir réalisé sa plus belle œuvre fera tout pour que la tour ne soit pas démontée. Il exploite la tour en la faisant visiter et la rentabilise en seulement 6 mois.

Pour lui trouver une utilité, il fait installer divers laboratoires au 3^{ème} étage. Haute de 300 m, elle se prête parfaitement pour des recherches sur la météo et aussi pour l'aviation.

Il installe même un bureau au 3^{ème} étage et non pas un appartement comme on le lit un peu partout. Ce bureau permet de recevoir des invités, des savants, de faire aussi des expériences. Il semblerait que ce grand bureau ait également disposé d'un lit utilisé lors des expériences de nuit, c'est certainement à cause de cela que ce bureau sera confondu avec un appartement.

Le 5 novembre 1898 Eugène Ducretet fait des expérimentations de liaison télégraphique depuis le sommet de la tour. Ainsi, il réalise une communication entre la tour et le Panthéon où sont ses ateliers afin de montrer que la TSF est fiable et que les accessoires qu'il commercialise pour la TSF sont performants. L'année suivante, c'est avec Londres qu'il communique toujours depuis le sommet de la tour.

C'est lui qui va suggérer au Capitaine Ferrié d'utiliser la tour comme support pour l'antenne de sa station télégraphique. Bien sûr, Monsieur Eiffel qui est persuadé que la TSF a un grand avenir, met sa tour à disposition de l'armée et participe financièrement à l'installation de l'antenne.

L'installation des câbles d'antennes depuis le sol est facile et permet des liaisons performantes.

Ferrié met au point un [détecteur électrolytique](#) plus performant que le radioconducteur de Branly, qui avait un gros défaut, c'est le petit choc nécessaire pour le remettre en position de détection. De plus, la sensibilité aux signaux n'était pas exceptionnelle. Marconi va aussi développer un [détecteur magnétique](#) de son côté qu'il utilisera sur toutes les stations télégraphiques de son futur réseau.

En 1904, la station télégraphique du Champ de Mars ne sera pas installée au sommet de la tour comme certains le prétendent, mais dans des baraquements au pied du pilier Sud.

La première antenne est érigée parallèlement à la Seine et est constituée de deux câbles seulement.

L'année suivante, il peut communiquer avec les forts de l'Est à 400 kilomètres de distance, puis avec la base navale de Bizerte en Tunisie.

Cette période d'essais permet de constater qu'une station télégraphique installée sur la tour Eiffel serait un point stratégique, particulièrement efficace.

En 1907, le Capitaine Ferrié propose un projet de station télégraphique militaire permanente sur le Champ de Mars. Des pourparlers sont engagés entre l'état-major et la ville de Paris propriétaire du terrain.

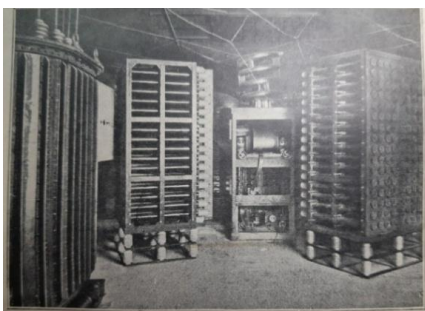
La ville de Paris avait en projet pour ce terrain, de réaliser un parc aménagé. L'état-major retourne la situation en prétextant que les travaux d'aménagement de ce parc pourraient dissimuler les installations militaires ultrasensibles sous le Champ de Mars. Les discussions ont été longues, mais elles vont permettre de sauver définitivement la Tour Eiffel. La ville de Paris a dû faire d'énormes concessions, parce que le projet du parc prévoyait la destruction de la tour.

De nouveaux quartiers étaient en train de sortir de terre dans l'environnement immédiat du Champ de Mars et une station télégraphique à étincelles aussi puissante que celle des militaires faisait beaucoup de bruit. La municipalité donna son accord pour le projet militaire, mais imposa d'énormes contraintes aux militaires afin de limiter les nuisances sonores et visuelles pour les riverains.

Les travaux ont commencé au printemps 1908 et ils se sont terminés à la fin de cette même année.

Alors que l'installation des premiers appareils débute dans le bunker flambant neuf, une inondation recouvre la quasi-totalité du Champ de Mars et noie le bunker.

D'énormes travaux seront nécessaires pour remettre les locaux en état ce qui retardera de plusieurs mois l'installation. Ce n'est qu'en août 1909 qu'enfin les militaires prennent possession des locaux et installent la station télégraphique de la Tour Eiffel. Elle sera opérationnelle début 1910.



LE POSTE DE LA TOUR EIFFEL
La salle de haute tension. A gauche, le transformateur à haute tension, au fond et à droite, les condensateurs. (Cl. Hachette)

Elle devient la station télégraphique la plus perfectionnée et moderne d'Europe.

Le réseau de télégraphie militaire est réparti sur tout le territoire français et toutes les stations entendent parfaitement la tour Eiffel. Ferrié va faire de nombreux essais de puissance afin de réaliser des liaisons télégraphiques de plus en plus loin.

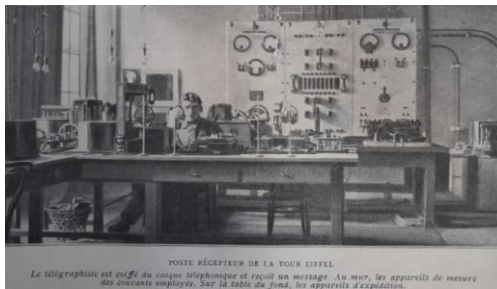
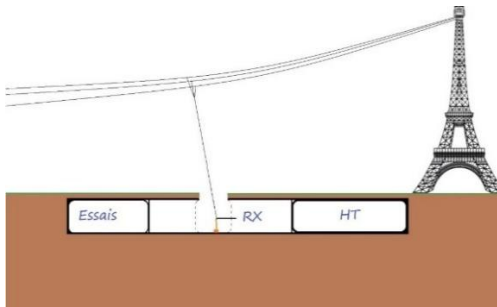
Dans les rangs des officiers militaires, la TSF n'est pas encore bien vue et ne représente pas encore une technologie aussi fiable que les pigeons voyageurs. D'ailleurs en 1908, les pigeons sont encore le principal moyen de communication à grande distance pour l'armée malgré les performances atteintes par le Capitaine Ferrié et ses sapeurs.

La station télégraphique du Champ de Mars est entièrement réalisée par les hommes du Capitaine Ferrié dans les ateliers qu'il dirige boulevard La-Tour-

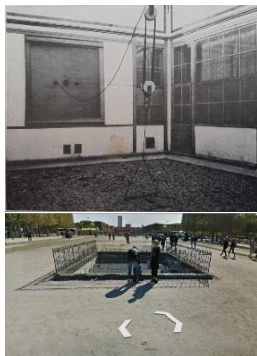
Maubourg avec quelques sous-traitants dont notamment Ducretet.

En 1910, une entreprise importante voit le jour, la Société Française Radioélectrique (*SFR*), mais elle n'a rien à voir avec l'entreprise de téléphonie mobile que nous connaissons aujourd'hui. Elle est dirigée par [Emile Girardeau](#) qui était polytechnicien et officier du génie avec le Capitaine [Gustave Ferrié](#). Cette entreprise, va construire les émetteurs et les stations qui équiperont les différents régiments français. Elle va également mettre au point la lampe qui est une version française et améliorée de l'[Audion](#) de Lee de Forest.

L'antenne est constituée de 6 brins d'un diamètre de 5 mm dont une extrémité est fixée à 290 m de haut sur la tour. L'autre extrémité est fixée sur des poteaux de 2 m de haut le long de l'actuelle rue Saint Dominique. Les 6 brins sont reliés en patte d'oie au-dessus de la cour intérieure à 50 m au-dessus du bunker. À l'entrée du poste, le câble est en cuivre et il fait 22 mm de diamètre. La prise de terre de l'antenne se compose de plusieurs plaques en cuivre et zinc enfouies sous la salle des émetteurs représentant une surface de 600 m².



à fait possible que l'opérateur ait été habilité à pénétrer dans la salle haute tension et qu'un espace soit aménagé pour qu'il puisse transmettre les messages.



Le manque de précision et de photographie ne nous permet pas d'avoir de certitude sur ce petit détail. Une visite au musée des armées de Paris devrait nous permettre d'avoir plus de précision.

La cour intérieure du bunker : entrée du câble d'antenne

L'émetteur dispose d'une puissance de 40 kW environ, seulement, rappelons que c'est un émetteur à étincelles. La note télégraphique qui arrive au récepteur est de l'ordre d'une centaine de Hertz.

Pour ceux qui ne sont pas télégraphistes, c'est un son très grave et peu agréable à écouter. Il est également difficile de décoder les signaux avec une tonalité aussi grave et cela favorise considérablement les risques d'erreurs.

Quand la réception se fait avec un stylet qui enregistre sur une bande de papier, la tonalité est un peu moins importante, mais lorsque c'est l'oreille humaine qui doit décoder, c'est un problème

sérieux.

C'est pour remédier à cette difficulté que l'émetteur va évoluer. Passons les détails techniques, mais la fréquence d'étincelle sur la nouvelle version passe de 400 à 600 Hertz.

Cette génération d'émetteurs s'appelle un [émetteur à étincelles musicales](#). Cette amélioration est très appréciée par les sapeurs télégraphistes du génie.

La puissance augmente également à 300 kW ce qui permet de réaliser des liaisons transatlantique d'excellentes qualités.

Quelques mois avant la Première Guerre mondiale, les postes télégraphiques qui équiperont l'armée ne sont pas encore très répandus, mais les points stratégiques sont reliés au réseau du Capitaine Ferrié. Les ordres passent par la TSF. Les bateaux ainsi que les avions sont également équipés progressivement avec des moyens de communications par TSF.

Du personnel est formé et la TSF s'impose de plus en plus, démontrant son utilité au sein des forces armées. Pendant la guerre, il est aisé de détecter la position des émetteurs ennemis depuis un avion par le procédé de goniométrie. Plusieurs tentatives de bombardements par des dirigeables seront ainsi déjouées grâce à l'interception de messages par la station du Champ de Mars.

Au début de la guerre, le Capitaine Ferrié sait que si Paris tombe aux mains de l'ennemi, cela risque de paralyser les communications militaires. Il propose donc la construction d'un émetteur à Lyon sur le terrain militaire de la Doua à Villeurbanne. Son rôle sera de prendre le relais si l'émetteur de la Tour Eiffel n'est plus opérationnel. Pendant la période du conflit, presque tout le monde utilise les [émetteurs à Arc Poulsen](#) avec des puissances pouvant atteindre 450 kW.

Il y a plusieurs anecdotes passionnantes sur le rôle qu'a joué la station de la Tour Eiffel pendant la Première Guerre mondiale. Lorsqu'on vous dit que la tour a joué un rôle capital lors du conflit, ce n'est pas anodin. Si ce monument avait été détruit comme c'était prévu, il y a beaucoup de chance que l'issue de la guerre aurait été différente.

Bureau de réception des dépêches télégraphiques de la station de la tour Eiffel.



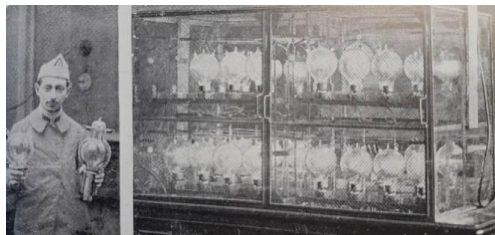
Premiers essais en téléphonie - La transmission de la voix humaine par radio a été plus compliquée à mettre au point. La télégraphie, c'est juste un signal qui est toujours le même donc il est plus facile à transmettre. La voix humaine est ce qu'on appelle une modulation de plusieurs fréquences et c'est précisément cela qui pose un problème.

Les émetteurs utilisés jusqu'alors, ne permettent pas de transmettre un signal modulé. Même la version à [arc Poulsen](#) et à étincelles musicales qui permettent une meilleure transmission du signal télégraphique, ne permettent pas en l'état de faire passer la voix.

Des essais ont été réalisés depuis 1906, mais sans grand succès. [Lee De Forest](#) arrive à réaliser une liaison en radiotéléphonie de 56 km, avec du matériel téléphonique adapté depuis la Tour Eiffel. Il avait inventé un tube amplificateur nommé l'[Audion](#). Celui-ci aide considérablement la réception des signaux audio sur les récepteurs, mais ce n'est pas encore suffisant pour obtenir une bonne qualité de réception en radiotéléphonie.

Pendant la grande guerre, de nombreux savants et chercheurs développent les lampes et c'est grâce à cette toute jeune technologie qu'il sera enfin possible d'envoyer la voix humaine sur les ondes. Au début des premiers émetteurs à lampes, il n'est pas possible d'obtenir la même puissance que ceux à arc ou étincelles. Cependant, des émetteurs de faible puissance permettent des liaisons en radiotéléphonie à courte distance, de bonnes qualités.

Après la guerre de 14-18 sur le site de la station de la Tour Eiffel, le Colonel Ferrié, va lui aussi procéder à des essais de radiotéléphonie. Précisons que ce n'est pas une erreur, car vers la fin de la guerre, le capitaine est promu colonel.



Emetteur à lampes de la tour Eiffel (deuxième version de 1925 puissance 5 Kw)

En 1920, ils parviennent à réaliser un émetteur abouti et fonctionnel entièrement à lampes avec une puissance de 800 W. C'est peu par rapport à la puissance colossale de l'émetteur télégraphique, mais c'est déjà une prouesse technique remarquable pour un émetteur radiotéléphonique.

La qualité de la transmission semble très prometteuse, mais il faut encore faire des essais.

Cet émetteur est constitué de 4 lampes Guériot alimentées en parallèle avec une tension de plaque de 2.300 V sur une longueur d'onde de 2.600 m, soit la fréquence de 115 KHz.

La modulation est réalisée grâce à une cinquième lampe identique aux 4 autres, mais excitée par un amplificateur téléphonique relié au microphone.

Le Colonel Ferrié recevait des rapports satisfaisants de toutes les stations du réseau répartis sur le territoire, et même d'un paquebot qui croisait à 1.500 km de la Tour Eiffel.

La qualité de ses essais étant encourageante, le Colonel décida de passer à l'étape suivante.

Pour rappel à cette époque, bien que les communications télégraphiques fussent sous le monopole de l'Etat, il n'y avait pas de réglementation sur les radiocommunications et tout le monde pouvait écouter librement les transmissions militaires. D'ailleurs, certains amateurs courageux avaient même le droit d'émettre.

Pour avoir cette précieuse autorisation, il fallait demander à plusieurs administrations ce qui semblait être à l'époque un parcours du combattant de haut niveau.

Les premiers essais de transmission en radiotéléphonie font la joie des amateurs, qui s'appelaient d'ailleurs des "sans-filistes" et non pas des amateurs ou radioamateurs.

Ils se réunissaient déjà dans des radio-clubs pour écouter les premières émissions en radiotéléphonie, néanmoins avant cela, ils avaient pris la peine d'apprendre à décoder la télégraphie morse pour suivre les transmissions militaires.

Ce n'était pas interdit et d'ailleurs, les transmissions militaires sensibles étaient chiffrées surtout pendant la Première Guerre mondiale, les militaires français se savaient écoutés, mais ce n'était pas des sans-filistes qu'ils avaient peur...

Voici les horaires de transmission du poste de la tour Eiffel en 1920/21

Début 1922, Le Colonel Ferrié fait lire un bulletin météo issu de l'office national météorologique qui est relativement complet et

Heure locale de Paris	Type d'émission
6h30	message télégraphique de service
11h00	message télégraphique de service
14h30	AM - phonie
15h30	AM - Phonie
16h30	AM - Phonie
18h15 à 19h30	Vacation télégraphique rapport d'écoute du réseau militaire
21h15	message télégraphique

facile à comprendre pour le public.

Pour rappel, l'objectif du Colonel et de son équipe est de faire des essais de transmission en radiotéléphonie.

La diffusion de la météo par la voix devient très vite populaire et c'est un certain Henry Chéron, ministre de l'Agriculture, maire de Lisieux et sénateur du Calvados, pardonnez du peu, qui trouve un intérêt extraordinaire pour les agriculteurs.

À tel point qu'il fera publier dans le journal officiel du 29 juin 1922, une recommandation aux préfets pour inciter les municipalités à installer des récepteurs à galène public et de faire prévenir les agriculteurs pour qu'ils puissent prendre connaissances de ces bulletins météo.

Après avoir passé un accord avec le Colonel Ferrié et l'Office national de la météorologie, à partir du 15 juillet 1922, 3 bulletins météo seront diffusés depuis le poste de la tour à 4h50, 12h50 et 18h10 heure de Paris.

La chambre du commerce demande à son tour, la diffusion des cours de la bourse par la TSF. L'administration des PTT passe un accord avec le ministère de la guerre pour l'utilisation du poste émetteur de la tour.

La qualité de la modulation est acceptable, mais pas encore parfaite et Ferrié va avoir une excellente idée pour procéder à de nouveaux essais. Il va utiliser des acteurs civils plutôt que des militaires qui avaient bien autre chose à faire.

Il est vrai que les sapeurs du génie, lisaient des bulletins météo. Ainsi, face à la montée de l'audience de curieux et avant que cela ne tourne mal, pour protéger son personnel, excellent dans son travail mais pas du tout habitué à parler en public, il décide d'utiliser des chanteurs, des artistes et musiciens pour venir "utiliser" le microphone ; l'équipe technique des sapeurs se cantonnera aux mesures, aux réglages et contrôlera que tout se passe bien.

L'idée du Colonel Ferrié est très bien accueillie par les sans-filistes et de plus en plus de curieux écoutent le poste de la Tour Eiffel. Certains journalistes, qui avaient eu l'idée quelques années auparavant de faire des "conférences" publiques pour lire des articles de presse, ont eu l'idée d'adapter leur projet qui n'avait jusque-là pas abouti, à la TSF. En accord avec le chef de la station, ils vont donner naissance au premier journal parlé au micro du poste de la Tour Eiffel.

Le Colonel Ferrié n'avait pas l'intention d'inventer la radiodiffusion. Son objectif était tout simplement de faire des essais de transmission de radiotéléphonie sans pour autant utiliser ses effectifs là où ils seraient moins utiles.

Il faut cependant apporter une très petite précision.

Si on attribue les premières émissions de radiodiffusion à la Tour Eiffel, il faut quand même souligner les deux transmissions de radiodiffusion qui ont eu lieu à [Saint Assise](#). Il est apparu dans divers ouvrages que Saint Assise avait également procédé à des diffusions de la voix avant la Tour Eiffel, mais sans aucune précision, ni aucune source. Pendant longtemps, nous ne savions plus vraiment où se situait la vérité.

Replaçons cela dans le contexte.

En 1920, les ingénieurs de la SFR travaillent sur la construction de la station de Saint Assise. De l'autre côté de l'Atlantique, un ingénieur de la Westinghouse a créé la première station de radiodiffusion qui diffuse des programmes réguliers pour le public, mais avec une faible puissance.

À cette époque, les entreprises françaises qui développent du matériel pour la TSF sont réputées pour être les meilleures. Piqués au vif, les ingénieurs de la SFR ont voulu prouver qu'eux aussi étaient capables de faire aussi bien que les Américains. Ils décident d'émettre un discours suivi de musique le soir du 26 juin 1921. Cette transmission depuis Saint Assise est reçue dans une salle de la rue Blanche à l'occasion d'un événement en l'honneur de Monsieur Branly.

Ils renouvellent l'opération cinq mois plus tard en diffusant un concert qui a lieu au château de Saint Assise lors d'un dîner à l'hôtel Lutétia en l'honneur de Monsieur Ampère. Il n'y aura pas d'autre transmission de ce type depuis la station de Saint Assise.

Alors qu'aucune précision technique n'est disponible, ces deux émissions étaient des expériences alors que les essais du Colonel Ferrié avaient pour objectif l'amélioration de la transmission de la voix et elles étaient régulières. On peut donc admettre que les premières émissions à destination du public sont réellement attribuées à la station de la Tour Eiffel.

Voilà donc le fin mot de l'histoire.

En 1922, d'autres stations vont émettre en Île-de-France, citons Radiola, qui est la première station privée puis le Poste des PTT qui prendra la relève de la station de la tour pour la diffusion à destination du public etc.

Il y a un point que nous avons jusque-là volontairement mis de côté. La station de la Tour Eiffel, va également diffuser un signal très utile pour plusieurs services, c'est le signal horaire.

C'est à partir de 1910 que la station de la tour transmet deux fois par jour à 00h et à 10h, un signal qui a pour objectif la synchronisation de l'heure. Il faut dire qu'avant cela, c'était un joyeux bazar, chacun avait l'heure de sa montre et il y avait une grande différence entre le nord et le sud de la France.

Bien sûr, il y avait un service d'horloge par téléphone, mais celui-ci n'était pas accessible à tous. Gustave Ferrié met en place un système pour les navires équipé de la TSF, et invente une méthode pour transmettre l'heure par la télégraphie.



L'automatisation de cette procédure devient rapidement une évidence pour obtenir encore plus de précision. C'est un ingénieur français, M. Belin, qui va développer une machine pour piloter l'émetteur télégraphique depuis une horloge. Cette machine va transmettre le signal automatiquement sans intervention humaine.

En 1913, une conférence de l'heure, décide la méthode de transmission des signaux horaires pour harmoniser les procédures. La France était la première en Europe à mettre en place ce système, mais d'autres pays vont à leur tour reproduire et utiliser ce système.

Avant de terminer cet exposé sur l'histoire de la radio en France, il y a un homme dont il faut parler.

Il s'agit de [Lucien Lévy](#). Ingénieur diplômé de l'école supérieure de physique et de chimie industrielle de Paris, il est affecté comme soldat en 1916 au laboratoire de la radio militaire de la Tour Eiffel sous les ordres du colonel Ferrié, et il deviendra son bras droit.



Après la guerre de 14, il crée les "Etablissements radio LL" rue de Javel à Paris et construit des récepteurs radio qu'il commercialise à partir de 1922.

Il déposera deux brevets dont un qui va profondément changer le monde de la radio, c'est celui qui lui donne la paternité du superhétérodyne*. En 1924, il met au point l'antenne dipôle* à feeder.

Il va également fonder une station privée sous l'appellation Compagnie nationale de radiodiffusion - Radio LL en 1926. Avec une autorisation temporaire d'émettre, Radio LL existera jusqu'en 1934 où le matériel sera vendu pour devenir Radio Cité.

*Le [superhétérodyne](#) est un principe qui permet à un récepteur radio d'être beaucoup plus sensible par un ou plusieurs changements de fréquence.

*Le dipôle feeder est une antenne extrêmement simple qui se compose de deux pôles. Le feeder est une ligne d'alimentation composée de deux conducteurs isolés.

Conclusion

Le poste de la Tour Eiffel et les travaux du Général Ferrié ont beaucoup apporté à la radio française. Que ce soit pour les radiocommunications ou la radiodiffusion, ces pionniers ont tout inventé en partant de pas grand-chose.

Il est important de connaître ces parcours fabuleux pour nous qui, aujourd'hui, profitons et aimons la radio. Sans ces pionniers et leurs extraordinaires génies, notre vie moderne serait bien différente.

L'invention de la radio a été une fabuleuse aventure humaine devenue possible grâce à de nombreux savants et chercheurs de différentes nationalités.

Depuis le début du 20^{ème} siècle, cette technologie rapproche les hommes. C'est certainement après l'imprimerie, la deuxième invention la plus importante.

Radio ou TSF ? - La TSF fait référence à la télégraphie sans fil, donc aux communications.

Même si à une époque comprise entre 1921 et 1925, les récepteurs permettaient de recevoir les transmissions télégraphiques militaires et la radiodiffusion, le terme radio fait bien référence à la radiodiffusion. Les abus de langage ou les habitudes ont fait le reste.

L'histoire de la radio est longue et complexe, même si elle n'a qu'une centaine d'années, les recherches sont longues et parfois difficiles. Il y a donc une ou des suites qui doivent compléter ce récit, une autre fois peut-être.

PS : L'intégralité de la collection de Monsieur Pierre Clerfeuille, base référentielle de cet article, est exposée au musée de la radio et des communications d'Auvergne.

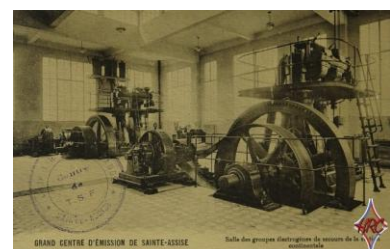
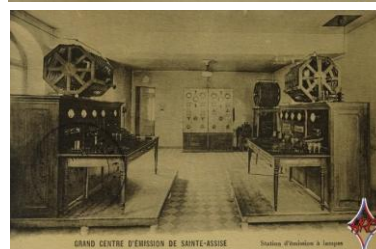
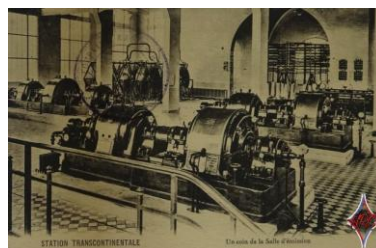
Musée de la radio et des communications d'Auvergne

Place du Monteil

43120 Monistrol sur Loire

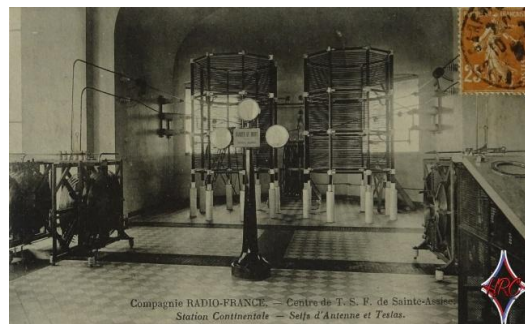
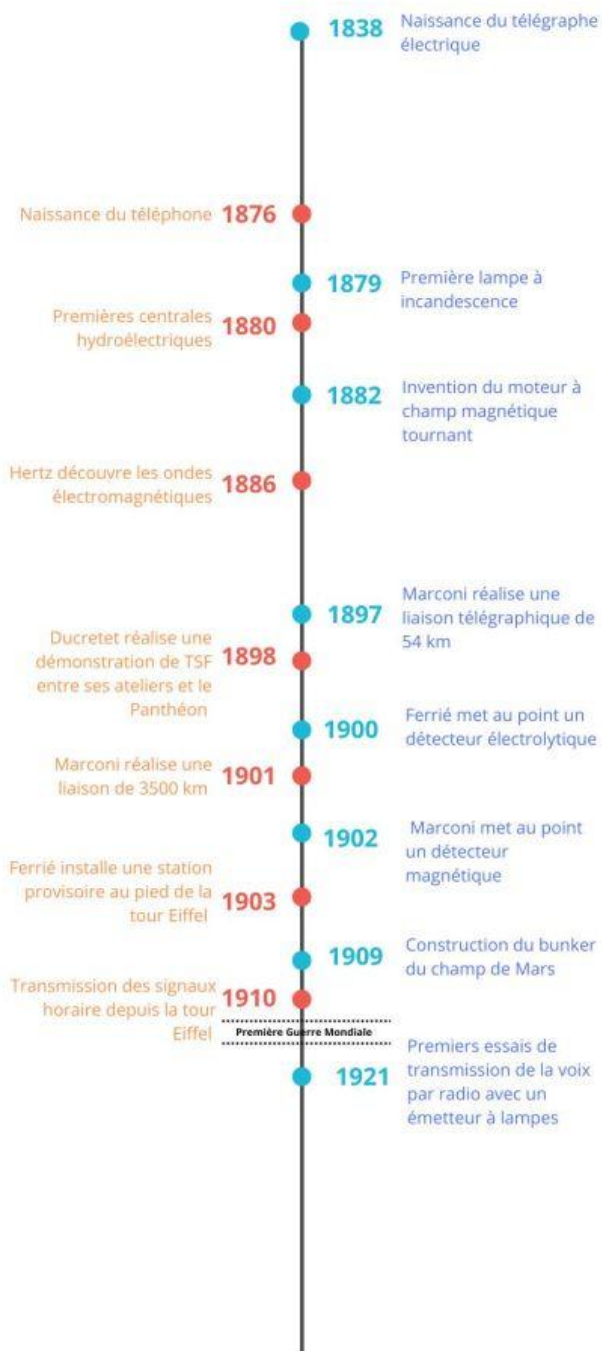
www.museeradio.fr

Lire aussi : [La TSF et les avions militaires](#)



HISTOIRE DE LA RADIO

Les grandes dates de la radio



ANNEXE 25

Le pilote allemand qui a refusé d'abattre un B-17 mutilé



Le 20 décembre 1943, le sous-lieutenant Charles "Charlie" Brown effectuait sa première mission de combat en tant que commandant de bord d'un [B-17F Flying Fortress](#) nommé "Ye Olde Pub" ("*Le Vieux Pub*" - *Pub pour débit de boissons*). La cible était [Brême](#), en Allemagne, où la 8^e Air Force frappait des installations de production aéronautique. Brown avait 21 ans et menait son équipage au-dessus de l'une des zones de défense antiaérienne les plus dangereuses d'Europe.

Au moment où le bombardier a quitté la cible, il était presque détruit.



La DCA avait pulvérisé le nez en plexiglas, endommagé les moteurs et touché les commandes de l'appareil. Des chasseurs allemands ont ensuite attaqué le B-17 déjà hors de combat pendant plus de 10 minutes. Le mitrailleur de queue a été tué, plusieurs membres d'équipage ont été blessés ou mis hors de combat, et la plupart des armes défensives ne fonctionnaient plus. Les systèmes d'oxygène, hydrauliques et électriques étaient endommagés. Brown lui-même avait été blessé à l'épaule. Le bombardier a quitté la formation. C'était souvent fatal.

Un B-17 était conçu pour survivre au sein d'un dispositif défensif en "box" (en "*boite*", en formation serrée), où les tirs croisés de plusieurs bombardiers rendaient les attaques dangereuses pour les chasseurs allemands. Isolé, endommagé et lent, "Ye Olde Pub" était presque sans défense.

Puis un [Messerschmitt Bf 109](#) est apparu.

Son pilote était [Franz Stigler](#), un as de la chasse de la Luftwaffe. Il avait décollé après avoir vu le bombardier endommagé passer près de son aérodrome. Selon les règles du combat aérien, l'interception devait être facile. Le bombardier américain pouvait à peine manœuvrer. Il ne pouvait pas se défendre efficacement. Stigler n'avait qu'à tirer.

Il ne l'a pas fait.



Pour comprendre le poids du choix de Stigler, il faut comprendre la guerre aérienne au-dessus de l'Allemagne à la fin de 1943.

La 8^e Air Force envoyait des bombardiers lourds profondément en territoire ennemi avant que des chasseurs d'escorte à long rayon d'action ne soient disponibles en nombre suffisant. Les équipages qui effectuaient des missions au-dessus de l'Allemagne étaient confrontés à la DCA, aux chasseurs, au froid extrême, aux pannes d'oxygène, aux incendies et à la peur de devoir maintenir en vol des appareils endommagés assez longtemps pour rejoindre l'Angleterre.

La campagne de bombardement avait déjà montré à quel point les raids de jour pouvaient être coûteux. Après chaque mission, les équipages comptaient les couchettes vides. Ils ne percevaient pas les pertes comme des statistiques, mais comme des noms.

Les pilotes de chasse allemands faisaient face à leur propre guerre d'usure. Attaquer une formation de bombardiers en bon état était dangereux. Les cibles les plus faciles étaient les retardataires : des appareils déjà endommagés, isolés et incapables de bénéficier du feu défensif de la formation.

À ce titre, le B-17 de Brown était exactement le genre de cible que Stigler avait été entraîné à détruire.

Mais quand Stigler s'est placé à sa hauteur, la cible a cessé de ressembler à un avion et a commencé à ressembler à des hommes.

À travers le fuselage déchiré, il a pu voir des membres d'équipage blessés. Il a vu le mitrailleur de queue mort. Il a vu que l'appareil n'était plus une menace de combat normale. Plus tard, Stigler a dit que leur tirer dessus aurait été comme tirer sur des hommes en parachute.

C'était la ligne morale qu'il a choisi de ne pas franchir.

La décision de Stigler n'était pas un rejet soudain de la guerre elle-même. C'était un pilote de combat. Il avait combattu et continuerait à combattre.

Mais il avait été façonné par un code professionnel transmis par des officiers supérieurs de la Luftwaffe lors de campagnes précédentes. L'une des influences les plus importantes était [Gustav Rödel](#), commandant du [Jagdgeschwader 27](#), qui aurait averti ses pilotes de ne jamais tirer sur des hommes en parachute. La leçon n'était pas que l'ennemi était inoffensif. Elle disait qu'un aviateur vaincu qui ne pouvait plus se battre n'était plus une cible légitime au même sens.

Ces codes n'ont jamais été universels, et ils sont devenus plus difficiles à préserver à mesure que la guerre devenait plus brutale. Les deux camps de la guerre aérienne ont produit des moments de courage, de cruauté, de miséricorde et de vengeance. Mais Stigler a gardé cet enseignement avec lui.

Quand il a regardé dans "Ye Olde Pub", il a vu des hommes qui avaient déjà perdu la bataille, à tous points de vue pratiques.

Il a d'abord essayé de faire signe à Brown d'atterrir en Allemagne, où l'équipage serait fait prisonnier et recevrait des soins médicaux. Brown n'a pas compris ses gestes et avait toutes les raisons de se méfier d'un chasseur allemand à ses

côtés. Stigler a ensuite essayé de lui indiquer de mettre le cap sur la Suède neutre. Là encore, Brown a continué vers l'ouest.

L'équipage américain ne savait pas quoi penser de lui. Brown a ordonné à un mitrailleur de braquer ses armes sur le Bf 109 sans tirer, un avertissement montrant qu'ils avaient encore peur et qu'ils restaient sur leurs gardes. Stigler a compris. Il a pris une dernière décision.

Stigler n'a pas seulement épargné le bombardier.

Il a volé en formation serrée à ses côtés pendant qu'il se dirigeait vers la côte. Ce faisant, il a fait croire que le B-17 était escorté par des Allemands, réduisant ainsi le risque que les batteries antiaériennes allemandes ouvrent le feu. Le récit de la West Virginia Encyclopedia indique que Stigler a volé en formation avec le B-17 pour le protéger des artilleurs de la DCA le long de la côte.

Ce geste comportait un risque important. Si les autorités allemandes avaient appris que Stigler avait délibérément protégé un bombardier ennemi, les conséquences auraient pu être graves. Le récit de l'Air & Space Forces Association précise que sa décision de ne pas achever l'appareil constituait un crime passible de cour martiale dans l'Allemagne nazie et aurait pu conduire à l'exécution si elle avait été révélée.

Une fois le B-17 au-dessus de la mer du Nord, Stigler a salué puis a opéré un demi-tour vers l'Allemagne.

Brown devait encore ramener le bombardier à bon port. "Ye Olde Pub" a traversé environ 250 miles (*environ 400 km*) de la mer du Nord et a atterri à la [RAF Seething](#), et non sur sa base d'origine, la [RAF Kimbolton](#). L'appareil était trop endommagé pour poursuivre le combat.

Un membre d'équipage avait été tué. Les autres ont survécu.

L'élément impossible de l'histoire était vrai : un pilote de chasse allemand les avait trouvés sans défense au-dessus du territoire ennemi et les avait laissés partir.

La reconnaissance officielle n'est arrivée que des décennies après la mission.

Brown a reçu la [Air Force Cross](#) pour héroïsme exceptionnel lors de la mission du 20 décembre 1943, et sa citation décrivait les graves dégâts subis par le bombardier, la perte d'un membre d'équipage, les blessés à bord et le rôle de Brown dans le retour de l'appareil.

Les membres d'équipage survivants ont eux aussi été reconnus plus tard. La West Virginia Encyclopedia indique que les membres de l'équipage ont reçu la [Silver Star](#) et que Brown a reçu la Air Force Cross pour leurs actions.

Mais les médailles ne racontent qu'une partie de l'histoire.

Le sergent Hugh Eckenrode, le mitrailleur de queue, n'a pas survécu à la mission. Les hommes qui ont survécu ont porté le traumatisme de cette journée toute leur vie. Stigler a porté son propre fardeau : le savoir qu'il avait fait quelque chose à la fois de miséricordieux et d'interdit, quelque chose qu'il ne pouvait pas expliquer en sécurité avant la fin de la guerre et de longues années de silence.

Brown est mort le 24 novembre 2008. Stigler était mort plus tôt cette même année, le 22 mars, à Vancouver. Leur amitié a duré près de vingt ans après leurs retrouvailles.

Cette histoire reste forte parce qu'elle était inattendue.

La force de l'épisode Brown-Stigler ne vient pas d'une idée selon laquelle la guerre serait douce. Elle ne l'était pas.

La guerre aérienne au-dessus de l'Europe a tué des dizaines de milliers d'aviateurs et de civils. Les équipages de bombardiers qui allaient en Allemagne faisaient partie d'une campagne qui a apporté la destruction aux villes et à l'industrie allemandes. Les pilotes de la Luftwaffe qui leur faisaient face défendaient un État nazi responsable d'une agression catastrophique et de meurtres de masse.

La miséricorde de Stigler ne change rien à cette histoire plus vaste.

Mais elle révèle quelque chose d'important à l'intérieur de cette histoire.

La guerre crée des systèmes qui poussent les gens à réduire l'ennemi à une cible, une silhouette, une fonction, une menace. Cette pression est la plus forte quand la peur, l'épuisement et la vengeance réduisent le monde à la survie. L'acte de Stigler comptait parce qu'il a eu lieu au cœur de cette pression, et non en dehors.

Il n'a pas mis fin à la guerre. Il n'en a pas changé l'issue. Il n'est pas devenu innocent en épargnant un seul appareil.

Mais un matin de décembre, il a regardé un bombardier brisé et a vu des hommes au lieu d'un score.

Ce choix a sauvé des vies. Il a créé des familles qui n'auraient jamais existé autrement. Il a donné à deux anciens combattants une amitié que ni l'un ni l'autre camp n'avait prévue.

La leçon de retenue de Gustav Rödél a survécu parce que Stigler a choisi de la suivre quand personne ne regardait. L'équipage de Brown a survécu parce que la miséricorde est apparue à l'endroit où ils avaient le moins de raisons de l'attendre : dans le cockpit d'un chasseur allemand.

C'est pour cela que l'histoire de "Ye Olde Pub" compte encore.

Pas parce qu'elle adoucit la guerre, mais parce qu'elle montre à quel point l'humanité pouvait y être rare et coûteuse.



[VIDEO](#)

ANNEXE 26

L'aviation française durant la guerre d'Algérie



Voici une analyse détaillée de l'emploi des avions militaires français dans la guerre d'Algérie, incluant missions, appareils utilisés et impact stratégique.

La guerre d'Algérie (1954-1962) a vu l'armée de l'air française jouer un rôle déterminant dans les opérations militaires. Face à une insurrection sans force aérienne, l'aviation française a optimisé ses ressources pour des missions variées, allant de l'appui au sol au transport logistique.

Appui aérien et bombardements - L'aviation française a joué un rôle central dans l'appui des troupes au sol durant la guerre d'Algérie. L'armée de l'air a engagé plus de 700 [T-6G Texan](#), un avion initialement conçu comme appareil d'entraînement, mais modifié pour le combat. Armé de mitrailleuses de calibre 7,5 mm, de roquettes air-sol et de bombes légères, le T-6G était utilisé pour des missions d'appui rapproché et de reconnaissance armée. Il opérait principalement dans les zones montagneuses de [Kabylie](#) et des [Aurès](#), où le relief accidenté limitait l'efficacité de l'artillerie terrestre. Ces avions assuraient des frappes rapides sur des positions du FLN ([Front de Libération Nationale](#)) et guidaient les troupes au sol par marquage de cibles.

Pour les opérations nécessitant des frappes plus lourdes, la France a engagé des avions de chasse-bombardement comme le [P-47 Thunderbolt](#), capable d'emporter jusqu'à 1.100 kg de bombes et équipé de huit mitrailleuses de 12,7 mm. Le [B-26 Invader](#), un bombardier bimoteur, était utilisé pour des missions de [bombardement stratégique](#) contre des caches d'armes et des camps rebelles. La capacité de cet appareil à emporter des bombes de 250 à 500 kg permettait d'infliger des dégâts significatifs aux positions adverses, souvent dissimulées dans des terrains escarpés.

Reconnaissance et surveillance - L'aviation française a mis en place un dispositif de surveillance aérienne permanent pour suivre les déplacements des forces du FLN et anticiper leurs actions. Le [Dassault MD 315 Flamant](#), avion bimoteur de reconnaissance et de liaison, a joué un rôle essentiel dans ces opérations. Doté d'une autonomie de 1.200 km et d'une vitesse de croisière de 280 km/h, il pouvait couvrir de vastes zones en un temps réduit. Son équipage, généralement composé d'un pilote, d'un observateur et d'un opérateur radio, était chargé de repérer les camps ennemis, les itinéraires de ravitaillement et les infiltrations transfrontalières.

En complément, l'armée de l'air a employé des [Piper L-18](#) et [Cessna L-19 Bird Dog](#), des avions légers capables d'effectuer des missions de reconnaissance à basse altitude. Leur faible vitesse leur permettait d'effectuer des vols prolongés au-dessus des zones suspectes et de diriger les frappes aériennes ou les assauts terrestres avec une grande précision.

L'aviation française a également mis en place un réseau de photographies aériennes pour analyser les changements de terrain et détecter d'éventuels mouvements ennemis. Ces informations, combinées aux renseignements collectés par les unités au sol, permettaient d'adapter les stratégies d'intervention et d'optimiser le déploiement des troupes.

Transport et logistique - L'aviation française a été un élément clé dans le déplacement rapide des troupes, le ravitaillement des bases avancées et l'évacuation sanitaire. En raison du relief accidenté de l'Algérie et de l'absence d'infrastructures routières adaptées dans certaines régions, les avions de transport ont permis de maintenir un flux logistique constant entre la métropole et les unités déployées sur le terrain.

Le [Nord 2501 Noratlas](#), un avion bimoteur à fuselage large, a été l'épine dorsale du transport aérien militaire. Capable de transporter 6 tonnes de matériel ou 45 soldats entièrement équipés, il a été massivement utilisé pour les opérations aéroportées et le largage de fret dans des zones isolées. Le [Douglas C-47 Dakota](#), plus ancien mais encore largement employé, assurait des missions similaires, notamment le transport de renforts vers les zones de combat et l'évacuation des blessés vers les hôpitaux militaires d'Alger et de Constantine.

Entre 1958 et 1960, l'aviation de transport a consacré 50 % de ses missions annuelles à l'Algérie, illustrant l'importance de ce soutien logistique. Le ravitaillement aérien a permis aux unités engagées dans les montagnes des Aurès et en Kabylie de tenir des positions avancées sans dépendre des convois terrestres vulnérables aux embuscades.

Utilisation des hélicoptères - L'usage des hélicoptères a profondément transformé les tactiques militaires françaises en Algérie, permettant des interventions rapides et efficaces dans un terrain difficile d'accès. [L'Aviation Légère de l'Armée de Terre](#) (ALAT), créée en 1954, a déployé plusieurs modèles d'hélicoptères pour des missions variées : transport de troupes, évacuation sanitaire, reconnaissance et appui au commandement.

[L'H-21C Piasecki](#), surnommé le "Banane volante" en raison de sa forme allongée, a été l'appareil le plus utilisé pour le transport des unités d'infanterie. Pouvant embarquer jusqu'à 20 soldats équipés, il a permis la mise en œuvre de tactiques d'hélicoptage, réduisant la dépendance aux convois terrestres vulnérables aux embuscades du FLN.

Le [Sikorsky H-34](#), robuste et polyvalent, a été utilisé à la fois pour le transport logistique et l'évacuation sanitaire. Son emploi a permis d'exfiltrer les blessés vers les hôpitaux militaires, améliorant considérablement les délais de prise en charge médicale.

Les hélicoptères d'attaque comme [l'Alouette II](#), armé de mitrailleuses et parfois de roquettes, ont joué un rôle majeur dans l'appui aux troupes au sol. En décembre 1961, l'ALAT comptait 453 hélicoptères en Algérie, illustrant leur importance croissante dans les stratégies de contre-insurrection françaises.

Contrôle des frontières et [ligne Morice](#) - Face aux infiltrations du FLN depuis la Tunisie et le Maroc, la France a mis en place un dispositif de surveillance et d'interdiction des passages transfrontaliers. La mesure la plus emblématique fut la construction de la [ligne Morice](#), une barrière électrifiée et minée longue de 320 km à la frontière tunisienne, complétée plus tard par la [ligne Challe](#), plus sophistiquée et mieux défendue.

La ligne Morice était équipée de clôtures électriques sous haute tension (5.000 volts), de champs de mines et de détecteurs de mouvement. Mais l'efficacité de ce dispositif reposait surtout sur la surveillance aérienne, assurée par des hélicoptères et des avions légers. Les [Alouette II](#) et [Alouette III](#) étaient utilisés pour repérer les colonnes du FLN et guider les troupes au sol, tandis que les [Piper L-18](#) et [Cessna L-19 Bird Dog](#) effectuaient des vols de reconnaissance diurne et nocturne pour détecter les franchissements illégaux.

Des appareils plus rapides, comme le [MD 315 Flamant](#), permettaient d'observer de vastes zones et d'alerter les unités au sol en cas de mouvement suspect. Ce contrôle aérien, combiné aux forces terrestres, a permis d'intercepter de nombreuses infiltrations, réduisant significativement le flux de combattants et de matériel vers l'Algérie.

Absence de combats aériens - La guerre d'Algérie a été un [conflit asymétrique](#), où l'aviation française a bénéficié d'une totale maîtrise de l'espace aérien. Contrairement aux conflits conventionnels, où deux armées s'affrontent avec des moyens comparables, le FLN ne disposait d'aucune force aérienne et n'a jamais pu opposer une quelconque aviation militaire aux forces françaises.

Les seules menaces aériennes provenaient de canons antiaériens de petit calibre, de mitrailleuses lourdes et, plus rarement, de fusils-mitrailleurs. Le FLN utilisait des armes comme le [canon soviétique ZPU-2 de 14,5 mm](#) ou le [mitrailleur DShK de 12,7 mm](#), capables d'atteindre des cibles volant à basse altitude. Ces défenses étaient cependant limitées en portée et en efficacité contre des avions rapides ou volant à moyenne altitude.

Face à cette menace, l'aviation française a adapté ses tactiques en augmentant l'usage des bombardements à moyenne altitude avec le [B-26 Invader](#), rendant les tirs ennemis inefficaces. Les avions d'appui au sol, comme le [T-6 Texan](#) et le [P-47 Thunderbolt](#), volaient souvent à basse altitude mais bénéficiaient de leur vitesse et de leurs manœuvres pour réduire les risques d'être touchés.

L'absence de combats aériens traditionnels a permis à l'armée de l'air française de concentrer ses efforts sur des missions de reconnaissance, de transport et d'attaque au sol, sans redouter une quelconque riposte aérienne adverse.

Incidents significatifs - L'aviation française, bien qu'en position de supériorité totale, a été impliquée dans plusieurs incidents marquants durant la guerre d'Algérie. L'un des plus significatifs est le détournement du vol Air Atlas du 22 octobre 1956, un acte qui a entraîné des répercussions diplomatiques majeures.

Ce jour-là, cinq hauts responsables du FLN, dont [Ahmed Ben Bella](#), [Mohamed Boudiaf](#), [Hocine Aït Ahmed](#), [Mohamed Khider](#) et [Mostefa Lacheraf](#), voyageaient à bord d'un [DC-3](#) de la compagnie Air Atlas en direction de Tunis. Leur objectif était d'assister à une réunion avec le président tunisien [Habib Bourguiba](#) et le roi du Maroc [Mohammed V](#) pour discuter du soutien aux insurgés algériens.

L'aviation française a intercepté l'appareil dans l'espace aérien international et l'a forcé à atterrir à Alger, où les dirigeants du FLN ont été arrêtés immédiatement. Cette opération, orchestrée par les services de renseignement français, a provoqué une crise diplomatique avec le Maroc et la Tunisie, qui ont dénoncé une violation flagrante du droit international. L'incident a également renforcé le soutien politique au FLN sur la scène internationale, contribuant à isoler la position française dans le conflit.

En dehors de cet événement, plusieurs avions français ont été touchés par des tirs ennemis, en particulier lors de missions de parachutage ou d'attaques à basse altitude, mais les pertes aériennes sont restées limitées en raison de la faible capacité antiaérienne du FLN.

L'aviation française a été un atout majeur dans la guerre d'Algérie, offrant une supériorité aérienne incontestée. Son rôle polyvalent, englobant l'appui au sol, la reconnaissance, le transport et le contrôle des frontières, a été essentiel pour les opérations militaires françaises. L'absence d'une force aérienne ennemie a permis à l'armée de l'air de se concentrer sur des missions de soutien et de domination du théâtre d'opérations.

ANNEXE 27

Lescar



Lescar, "l'écrin" de la Chapelle Mémorial de l'Aviation et du camp Guynemer.

Faisons donc connaissance avec cet écrin où nos amis Lescariens (ACMA) prennent grand soin de ce lieu chargé d'histoire, de souvenirs, d'une grande amitié...

Lescar s'étend sur les contreforts de la chaîne des Pyrénées, principalement au sein de la vallée du [gave de Pau](#) qui prend sa source au [cirque de Gavarnie](#) (*c'est le principal affluent de l'[Adour](#) qui traverse Mont-de-Marsan, Adour dans laquelle il se jette après avoir parcouru 190,7 kilomètres*). La ville médiévale se développe sur un promontoire rocheux, surplombant le gave au sud, et se trouve délimitée par le ruisseau du Lescourre au nord puis par la plaine du [Pont-Long](#) où se situe la Chapelle Mémorial de l'Aviation. Lescar est l'héritière de la cité aquitano-romaine de Beneharnum, première capitale antique du peuple des [Venarni](#) (*Bénéharnais*) qui donne son nom à l'ancien État souverain du [Béarn](#). La cité est en partie détruite durant le IX^e siècle lors des raids [vikings](#).

Ayant perdu son rôle de capitale béarnaise, au profit de [Morlaàs](#), la cité se reconstruit à la fin du X^e siècle sous l'impulsion du duc de Gascogne [Guillaume Sanche](#). Il fait construire, en Haute-Ville, une chapelle dédiée à [sainte Marie](#) qui est consacrée cathédrale en 1062. Elle devient le siège des évêques de Lescar, faisant suite à la cathédrale primitive de Saint-Julien en Basse-Ville. Finalement, Lescar perd le siège de son diocèse en 1790 dans le cadre d'un regroupement avec Bayonne et Oloron. De cette période, Lescar garde plusieurs éléments patrimoniaux dont ses remparts, en partie antiques, avec la porte de l'Esqurette et certaines tours les constituant. En 1929, la crypte renfermant les dépouilles de neuf rois, reines, princes et princesses du [royaume de Navarre](#) est découverte dans la cathédrale.

Aujourd'hui, Lescar est une commune d'environ 10.000 habitants située au cœur de l'aire urbaine de Pau. Lescar est l'une des étapes de la [via Tolosana](#) du [pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle](#).

Lescar se situe à cheval entre la vallée du gave de Pau et la plaine du Pont-Long.

Lescar est jumelée avec :

-  [L'Alfàs del Pi](#) (*Espagne*) depuis 1986 ;
-  [Sátão](#) (*Portugal*) depuis 1988.



L'[aéroport international de Pau Pyrénées](#) (PUF) se situe à [Uzein](#), à 3 km au Nord de la Chapelle Mémorial de l'Aviation. À mi-chemin se dresse le rond-point des [frères Wright](#), avec une [reproduction de leur flyer conçue par l'ACMA](#).

Le territoire communal sert de zone de démonstration aux [frères Wright](#) en 1909. La plaine du Pont-Long sert à ces pionniers de l'aviation pour former plusieurs pilotes, il s'agit alors de la première école d'aviation organisée au monde. Construite en 1927, la Chapelle de l'aviation retrace cette histoire lescarienne.

Le [béarnais](#) est le nom donné au parler de [langue d'oc](#) du Béarn. Il s'agit d'un parler [roman](#) inclus dans la famille du [gascon](#).

En septembre 1993, une [école Calandreta](#) ouvre ses portes sur la commune de Lescar. Cette dernière est gérée par l'[association loi de 1901](#) "Calandreta Lescar" créée en 1992. Ses ressources proviennent des collectivités locales, des adhérents et des actions menées par les parents. L'enseignement de l'école se fait selon le principe de l'immersion linguistique précoce. "Le Terrier de Lescar" passe pour être le plus vieux document lescarien arrivé intact jusqu'à nos jours. Rédigé en 1643 en langue béarnaise, ce texte référence quartier par quartier les terrains construits, les terres cultivées et incultes qui étaient imposables, ainsi que le nom des propriétaires.

Lescar compte 4 monuments et 44 objets répertoriés à l'[inventaire des monuments historiques](#).

Lescar est l'une des étapes de la [via Tolosana](#) (*ou chemin d'Arles*), nom latin d'un des quatre chemins de France du [pèlerinage de Saint-Jacques-de-Compostelle](#), le plus au sud. Il s'agissait de la voie la plus fréquentée jusqu'au milieu du XII^e siècle. Inauguré en avril 2018, un refuge permet désormais l'accueil des pèlerins au cœur de la Cité. La vocation religieuse de la commune se confirme avec deux autres lieux de cultes : l'[église Saint-Julien](#), place de la Libération, en référence au saint patron de Lescar, et la [Chapelle Mémorial de l'Aviation](#) (*ou chapelle Sainte-Jeanne-d'Arc*) construite en 1927 sur la plaine du Pont-Long, pour les besoins du camp Guynemer. Elle sert aujourd'hui à honorer le berceau de l'aviation militaire française.

La richesse de son patrimoine fait de Lescar une ville étape incontournable pour les amateurs de culture et d'histoire. Ses monuments et son statut d'ancienne capitale du Béarn, lui confère une aura particulière.

À ce titre l'[Office de tourisme communautaire](#) propose divers circuits et visites pour mieux découvrir Lescar et ses environs. Et si vous passez par-là, n'oubliez pas la [visite à la Chapelle Mémorial de l'Aviation](#).

J.B

ANNEXE 28

Pouvons-nous nous passer de l'IA ? Quelles limites poser ?



Tout le monde en parle ! Alors allons-y nous aussi... Vous le savez, Paris a accueilli un sommet mondial sur l'IA. Cette technologie soulève "encore et toujours" de nombreuses interrogations, notamment avec l'essor des IA dites "génératives", celles qui produisent des textes et répondent à vos questions. Cette "nouvelle religion" nous invite à nous reposer sur des outils que le particulier ne maîtrise pas, comme c'est le cas désormais avec les réseaux sociaux et les applications qui accompagnent notre vie de tous les jours.

L'intelligence artificielle (IA) est devenue une composante incontournable de notre vie numérique. Elle se manifeste dans divers aspects, allant des assistants vocaux aux systèmes de recommandation, de notation en passant par les voitures autonomes (*qui au passage ne sont pas prêtes à envahir nos villes et campagnes*). Cette omniprésence soulève des questions sur les limites à établir pour éviter que l'IA ne dépasse les frontières de l'acceptable. Alors que certains voient en l'IA une opportunité de progrès et d'efficacité, d'autres craignent ses implications sur la vie privée et l'emploi.

Selon une [étude d'Ipsos, « Vivre avec l'intelligence artificielle : opportunité ou menace »](#), l'IA est perçue à la fois comme une source de progrès technologique et comme une menace potentielle pour la société. Nous sommes confrontés à un dilemme : peut-on tirer parti des avantages de l'IA tout en protégeant nos valeurs et notre bien-être ? La perception publique est ambivalente : elle est d'une part considérée comme une source de progrès technologique pour améliorer l'efficacité, la productivité et l'innovation dans divers secteurs. Mais elle est également perçue comme une menace potentielle pour la société. Elle suscite à juste titre des inquiétudes quant à ses impacts sur l'emploi, la vie privée et la sécurité.

L'IA est souvent vue comme un moteur de progrès. Elle est capable d'automatiser des tâches répétitives, d'améliorer la précision et de libérer les humains pour des activités plus intéressantes. Ces avantages sont mis en avant par les promoteurs de la tech et il est vrai que dans certains secteurs son usage est efficace. Par exemple, dans le domaine de la santé, l'IA peut aider à diagnostiquer plus rapidement et avec plus de précision certaines maladies, ce qui peut sauver des vies. De même, dans l'industrie manufacturière, l'IA peut optimiser les processus de production, réduire les coûts et améliorer la qualité des produits.

Cependant, l'usage de l'IA soulève également des préoccupations majeures. L'une des principales inquiétudes concerne l'impact sur l'emploi. Selon certaines études, une partie des emplois pourrait être menacée par l'automatisation, ce qui pourrait entraîner des perturbations sociales et économiques significatives. Par exemple, des métiers comme ceux de conducteur de taxi ou de camion pourraient être remplacés par des véhicules autonomes, ce qui pourrait entraîner des conséquences importantes pour les travailleurs concernés.

En outre, l'IA suscite des inquiétudes sérieuses quant aux risques d'atteinte à la vie privée et à la sécurité des données. Les systèmes d'IA nécessitent souvent la collecte et l'analyse de grandes quantités de données personnelles, ce qui peut exposer chacun d'entre nous à des risques de surveillance et de manipulation. Les "[deepfakes](#)", par exemple, peuvent être utilisés pour créer des contenus trompeurs, ce qui peut avoir des implications graves pour la démocratie et la stabilité sociale. Les exemples ne manquent pas sur ce sujet.

Enfin, la question de la responsabilité et de la transparence des systèmes d'IA est aussi un sujet de préoccupation. Les décisions prises par les algorithmes d'IA peuvent être difficiles à comprendre et à expliquer, ce qui rend difficile l'attribution de la responsabilité en cas d'erreurs ou de préjudices. Finalement, l'étude d'Ipsos nous montre combien la perception publique vis-à-vis de l'IA est comme une pièce à deux faces. D'un côté des promesses d'une vie meilleure, de l'autre un contrôle accru et la perte de nos libertés. Pour tirer parti des avantages de l'IA tout en minimisant ses impacts négatifs, il est essentiel de développer des cadres réglementaires solides et d'encourager la réflexion éthique sur ce que nous souhaitons réellement.

L'IA a déjà envahi notre quotidien de manière significative. Les assistants vocaux comme [Alexa](#) ou [Google Assistant](#) sont devenus des compagnons de maison de millions de particuliers. Certains trouvent là une aide qui facilite la gestion des tâches domestiques et la recherche d'informations. Les applications de navigation utilisent l'IA pour optimiser les trajets en temps réel. (« *Je me suis disputé hier en allant à la gare, car mon passager voulait à tout prix que j'utilise Google Maps pour vérifier mon trajet que je connais pourtant par cœur* » - nous dit un chauffeur de taxi qu'il eut pour réponse : « *L'appli est bien plus efficace que tes habitudes et tu sais à quelle heure tu vas arriver* ». « *Pourquoi t'en priver alors que je réclamaï de mon côté le droit de m'en passer* »).

Il nous faut apprendre à savoir se passer de l'intelligence artificielle (IA). Cela peut être utile pour plusieurs raisons éthiques. Nous avons intérêt à maintenir notre autonomie de pensée et de prise de décision, Nous sommes alertés par les risques de biais et de discrimination et nous avons toujours autant besoin de protéger notre vie privée. Pour certains, ce besoin serait secondaire. Mais quand on travaille dans le social, il est facile de mesurer ce que peut représenter les atteintes à la vie privée.

L'IA remplace déjà les humains dans des tâches qui demandent du jugement et de l'empathie, cette capacité à comprendre l'autre et nous mettre à sa place. Cela peut nous conduire à une perte d'autonomie pouvant aller jusqu'à la perte de notre dignité humaine expliquait dès 1976 l'informaticien [Joseph Weizenbaum](#). Pour lui l'IA ne devrait pas être utilisée pour remplacer des personnes dans des positions qui exigent le respect et les soins. Il donnait déjà en exemple le service à la clientèle (*l'IA était déjà utilisée pour les [systèmes téléphoniques interactifs de réponse vocale](#)*). Il s'opposait au remplacement du soignant ou de l'aidant (*comme le proposait le philosophe [Kenneth Colby](#) dans les années 1970*). L'assistance aux personnes âgées (*comme l'a rapporté [Pamela McCorduck](#) dans son livre [The Fifth Generation](#)*). Même chose pour un soldat, un juge ou un policier. Joseph Weizenbaum expliquait que nous avons besoin d'humanité de la part des personnes occupant ces postes. Si les machines les remplacent, nous nous retrouverons aliénés, dévalués et frustrés, écrivait-il. Cela représente pour lui une menace pour la dignité humaine. En ne dépendant pas uniquement de l'IA, nous pouvons maintenir des interactions humaines significatives et préserver notre autonomie.

Nous savons aussi que les systèmes d'IA peuvent hériter des biais présents dans les données d'entraînement, ce qui peut conduire à des décisions discriminatoires. En ne s'appuyant pas exclusivement sur l'IA, nous pouvons éviter ces biais même si nous en avons aussi en tant qu'humains. Nous avons à tenter de garantir une plus grande équité dans nos processus décisionnels. L'équité dans la conception et l'utilisation de l'IA sont essentielles pour combattre ces biais implicites. Or, nous en sommes encore loin.

Vous savez également car c'est documenté que l'IA nécessite souvent la collecte et l'analyse de grandes quantités de données personnelles. Cela peut porter atteinte à la vie privée de chacun d'entre nous. En limitant l'utilisation de l'IA, nous pouvons réduire les risques de surveillance et de manipulation de données sensibles. Les technologies de surveillance de masse, comme la reconnaissance faciale, soulèvent des inquiétudes particulières qu'il ne faut pas négliger.

Enfin il est un autre point que l'on aborde trop peu souvent : l'IA, bien qu'elle puisse générer des contenus créatifs, ne peut pas ressentir les émotions ou vivre les expériences humaines. En ne faisant pas appel uniquement de l'IA dans les domaines créatifs, nous pouvons préserver la richesse et la profondeur de l'expression humaine. Certains ont même trouvé [50 arguments différents pour s'en passer](#). C'est dire ! Cela permet de maintenir une connexion émotionnelle et authentique avec les œuvres d'art et les créations humaines.

En résumé, savoir se passer de l'IA est utile pour maintenir l'autonomie humaine, prévenir les biais, protéger la vie privée et promouvoir notre créativité. Ces aspects sont essentiels pour garantir que l'IA serve l'humanité sans compromettre nos valeurs fondamentales. Et je me dis aussi qu'il y a quelque chose qui ne tourne pas rond. Pourquoi en suis-je arrivé à écrire un article qui recommande de ne pas systématiquement utiliser l'IA ? C'est un curieux paradoxe. Je me rends compte que nous sommes au bord d'un changement majeur de paradigme au point que l'humanité tout entière délègue ses compétences à des machines sans véritablement se poser de questions pour le plus grand bénéfice des multimilliardaires de la technologie.

Irons-nous vers un avenir équilibré ? L'IA au service de l'humain. Pour que l'IA serve réellement l'humanité, il est essentiel que nous en parlions. Il nous faut ouvrir un dialogue entre les développeurs de technologies, les législateurs et les utilisateurs finaux que nous sommes. Sinon nous serons broyés par la technologie. Ce dialogue doit bien évidemment inclure les professionnels de l'aide et du soin et les chercheurs en sciences sociales qui sont en mesure de fournir des retours précieux sur les impacts de l'IA sur notre société.

En fin de compte, l'IA pourra peut-être devenir une force positive si elle est utilisée de manière responsable et éthique. Nous devons établir des limites claires qui garantissent que cette technologie soit conçue pour améliorer la vie des gens sans compromettre leurs droits. Nous pourrions peut-être alors créer un avenir où la technologie et l'humain coexistent en harmonie. Je ne suis pas certain que nous en prenions le chemin. La technologie est d'abord avant tout un gigantesque marché. Bon pour les chiffres d'affaires de sociétés qui prennent un virage sans tenir compte des effets qu'ils vont produire.

Toujours plus, toujours plus loin jusqu'au crash final ?

Très loin des beaux discours des Musk, Zuckerberg et autres qui nous disent en gros que l'intelligence artificielle (IA) va sauver le monde, "levons le voile". Des hommes, des femmes sont exploités par cette industrie parce que contrairement aux récits des géants de la Tech, ces systèmes n'ont rien d'autonome. Ce sont bien des humains qui les façonnent et c'est d'ailleurs ce que veulent nous faire oublier les patrons de l'IA.

L'IA n'est ni purement une menace ni uniquement une opportunité. Elle représente un levier puissant de transformation, capable de créer de la valeur et d'améliorer la société, mais elle nécessite une gestion prudente, éthique et proactive pour éviter des effets négatifs sur l'emploi, l'équité et la sécurité. L'avenir de l'IA dépend donc de notre capacité à l'intégrer de manière responsable et à préparer les individus et les organisations à ces changements.

ANNEXE 29

"L'aviateur"

Battue par le vent de l'hélice, l'herbe jusqu'à vingt mètres en arrière semble couler.

Le pilote, d'un mouvement de son poignet, déchaîne ou retient l'orage.

Le bruit s'enfle maintenant dans les reprises répétées jusqu'à devenir un milieu dense, presque solide, où le corps se trouve enfermé. Quand le pilote le sent combler en lui tout ce qu'il y a d'inassouvi, il pense : « *C'est bien* » puis, du revers des doigts, frôle la carlingue : rien ne vibre. Il jouit de cette énergie si condensée.

Il se penche : « *Adieu mes amis...* » Pour cet adieu dans l'aube ils traînent des ombres immenses. Mais au seuil de ce bond de plus de trois mille kilomètres, le pilote est déjà loin d'eux... Il regarde le capot noir appuyé sur le ciel, à contre-jour, en obusier. Derrière l'hélice un paysage de gaze tremble.

Le moteur tourne maintenant au ralenti. On dénoue les poignées de main comme des amarres, les dernières. Le silence est étrange quand on agrafe sa ceinture et les deux courroies du parachute, puis quand d'un mouvement des épaules, du buste on ajuste à son corps la carlingue. C'est le départ même : dès lors on est d'un autre monde.

Un dernier coup d'œil au tablier, horizon de cadrans, étroit mais expressif - on ramène, soigneux, l'altimètre au zéro - un dernier coup d'œil aux ailes épaisses et courtes, un signe de la tête : « *Ça va...* », le voilà libre.

Ayant roulé lentement vent debout il tire à lui la manette des gaz, le moteur, décharge de poudre, s'embrase, l'avion, happé par l'hélice, fonce. Les premiers bonds sur l'air élastique s'amortissent et le pilote, qui mesure sa vitesse aux réactions des commandes, se propage en elles, se sent grandir.

Le sol maintenant paraît se tendre, filer sous les roues comme une courroie. Ayant enfin jugé l'air d'abord impalpable puis fluide, devenu maintenant solide, le pilote s'y appuie et monte.

Les hangars qui bordent la piste, les arbres puis les collines livrent l'horizon et se dérobent. À deux cents mètres on se penche encore sur une bergerie d'enfant aux arbres posés droits, aux maisons peintes, les forêts sont encore épaisses comme une fourrure. Puis le sol se dénude.

L'atmosphère est houleuse, faite de vagues courtes et dures sur lesquelles l'avion bute et cabre, les remous le frappent aux ailes et tout entier il résonne. Mais le pilote le tient dans la main comme par le centre un balancier.

À trois mille il gagne le calme. Le soleil se prend dans la mâture, aucun remous ne l'y agite. La terre, si loin, se fige, immobile. Le pilote règle les volets, le correcteur d'air et le cap sur Paris calcule sa dérive. Puis, se laissant engourdir pour dix heures, il ne se meut plus que dans le temps.

Les vagues déploient, immobiles, un grand éventail sur la mer.

Le soleil a doublé enfin le mât extrême.

Un malaise physique a surpris le pilote. Il regarde : l'aiguille du compte-tours balance. Il regarde : la mer. Puis un hoquet rauque du moteur fait un trou dans sa conscience comme une syncope. Il brasse d'instinct la manette des gaz.

Ce n'était rien... une goutte d'eau. Il ramène doucement le moteur à cette note qui le comblait. N'était une sueur froide, il ne croirait pas avoir eu peur.

Il retrouve peu à peu l'inclinaison du dos, le point d'appui exact du coude nécessaires à sa paix.

Le soleil maintenant le surplombe. La fatigue est bonne si l'on ne fait pas de mouvement, si l'on ne détruit pas dans un membre l'engourdissement qui le protège, s'il suffit de pesées très douces sur les commandes.

La pression d'huile descend, remonte, que se passe-t-il là-dedans ?

Le moteur vibre. « *Salut* ». Le soleil a tourné à gauche, rougit déjà.

Le bruit du moteur est métallique. Non... ce n'est pas une bielle. La distribution ?

L'écrou de la manette des gaz s'est desserré. Il faut la garder à sa main, quelle gêne !

C'est peut-être une bielle.

Ainsi l'on s'aperçoit à l'essoufflement, aux dents qui branlent, aux cheveux gris, que tout le corps à la fois a vieilli.

Pourvu qu'il tienne jusqu'à la terre.

La terre est rassurante avec ses champs bien découpés et ses forêts géométriques et ses villages. Le pilote plonge pour mieux la savourer. La terre de là-haut paraissait nue et morte, l'avion descend : elle s'habille. Les bois de nouveau la capitonnent, les vallées, les coteaux impriment en elle une houle : elle respire. Une montagne qu'il survole, poitrine de géant couché, se gonfle presque jusqu'à lui. Un jardin, sur lequel il pointe son capot, élargit ses massifs, s'ouvre à l'échelle de l'homme.

« *Mon moteur gaze le tonnerre !* » les bruits qu'il entendait ? Il n'y croit plus. Si près du sol c'est pourtant la vie même.

Il épouse les courbes des plaines, s'en rapproche comme d'un laminoir et s'y aiguise, comme un drap, tire à lui les champs et derrière lui les rejette, tente les peupliers, coup de raquette, leur échappe et quelquefois écarte largement la terre comme un lutteur reprend sa respiration.

Il cingle maintenant vers le port au ras des verrières d'usine, déjà de lumière, au ras des parcs, déjà d'ombre. Le sol torrentiel charrie sous lui des toits, des murs, des arbres issus de l'horizon inépuisable.

L'atterrissage est décevant. On troque le torrent du vent, le grondement de son moteur et l'écrasement du dernier virage contre une province silencieuse où l'on étouffe, un paysage d'affiche aux hangars très blancs, aux tapis très verts, aux peupliers bien découpés où de jeunes Anglaises descendent, une raquette sous le bras, des avions bleus de Paris-Londres.

Il se laisse choir le long de la carlingue gluante. On se précipite vers lui : « *Splendide ! splendide !* » Des officiers, des amis, des badauds. La fatigue lui serre soudain les épaules : « *On vous enlève !* » Il baisse le front, regarde ses mains luisantes d'huile, se sent dégrisé, triste à mourir.

Il n'est plus que Jacques Bernis habillé d'un veston qui sent le camphre. Il se meut dans un corps engourdi, maladroit, demande à ses cantines trop bien rangées dans un coin de la chambre tout ce qu'elles révèlent d'instable, de provisoire. Cette chambre n'est pas conquise encore par du linge blanc.

« *Allo... c'est toi ?* » Il recense les amitiés. On s'exclame, on le félicite : « *Un revenant ! Bravo ! - Eh oui... Quand verrai-je ?* » On n'est justement pas libre aujourd'hui. Demain ?

Demain on joue au golf mais qu'il vienne aussi. Il ne veut pas ? Alors après-demain - dîner - huit heures précises.

Bernis remonte les boulevards. Il lui semble remonter toute la foule comme un courant. Il lui semble affronter tous les visages. Certains lui font du mal comme l'image même du repos. Cette femme conquise et la vie serait calme... calme... Certains visages d'hommes sont lâches et il se sent fort.

Il entre pesant dans un dancing, garde parmi les gigolos son manteau épais comme un vêtement d'explorateur. Ils vivent leur nuit dans cette enceinte comme des goujons dans un aquarium, tournent un madrigal, dansent, reviennent boire. Bernis dans ce milieu flou où seul il conserve sa raison se sent lourd comme un portefaix, pèse droit sur ses jambes, ses pensées n'ont point de halo. Il avance parmi les tables vers une place libre. Les yeux des femmes qu'il touche des siens se dérobent, semblent s'éteindre. Les jeunes gens s'écartent, flexibles, pour qu'il passe. Ainsi, dans les rondes de nuit, les cigarettes des sentinelles, à mesure qu'il avance, tombent des doigts.

Affecté à la formation d'élèves pilotes, il déjeune aujourd'hui dans l'unique auberge près du terrain. Des sous-officiers boivent leur café et causent. Bernis les écoute.

« *Ils font un métier. J'aime ces hommes.* »

Ils parlent de la piste qui est trop boueuse, des indemnités de convoyage puis de l'aventure d'aujourd'hui. « *À cent mètres, une bielle dans le carter. Quelle salade. Pas un terrain... En arrière une cour de ferme. Je me fous en glissade, je redresse, je rentre percutant dans le fumier.* » On rit. « *C'est comme le jour, raconte un adjudant, que j'ai embouti une meule de foin. Je cherche mon passager, un lieutenant, penses-tu... vidé. Je le retrouve assis derrière la meule.* »

Bernis pense : d'autres y ont laissé leur peau mais ce ne sont pour eux que des accidents du travail. J'aime assez leurs récits nus comme des feuilles de rapport. Ces hommes me plaisent, non que j'aie l'esprit de famille, mais il est possible, entre soi, d'être simple.

Racontez-nous vos impressions disent les femmes.

« *C'est vous l'élève Pichon ? - Oui. - Vous n'avez encore jamais volé ? - Non.* » Bien : il n'aura pas d'idées préconçues. Les anciens observateurs croient tout savoir : ils ont retenu des formules « *Manche à gauche... Pied contraire...* » Ce ne sont pas des élèves souples.

« *Je vous emmène : au premier tour vous regarderez simplement.* » Ils s'installent.

Le mécano au rabais de la section d'avions-école brasse l'hélice avec une lenteur irréparable. Il a encore six mois huit jours à tirer, il l'a même gravé ce matin sur le mur des WC. Cela fait, il l'a calculé, environ dix mille tours d'hélice. Rien n'y changera rien. Alors...

L'élève regarde le ciel bleu, les arbres bêtes, un troupeau de vaches qui broutent la piste. Son moniteur astique de la manche la manette des gaz : ça fait plaisir de la voir luire. Le mécano compte les tours : que d'énergie perdue, il en est déjà à vingt-deux ! « *Si tu décrassais les bougies ?* » Cela permet au mécano de réfléchir.

Un moteur ça part si ça veut. Vaut mieux le laisser libre. Trente. Trente et un... le moteur part.

L'élève ne comprend plus rien aux mots de danger, d'héroïsme, d'ivresse de l'air.

L'avion roule, l'élève le croit encore au sol quand il aperçoit les hangars sous lui. Un vent dur lui masse les joues, il fixe le dos du moniteur...

Bon Dieu... quoi ? on descend. La terre verse à droite, à gauche. Il se cramponne. Où est le terrain ? Il ne voit plus que des forêts qui tournent, se rapprochent, une voie de chemin de fer suspendue droite, le ciel... et tout à coup le champ se range devant eux horizontal, paisible, au ras des roues. L'élève sent le contact de l'herbe ; le vent tombe, voilà... le moniteur se retourne et rit, l'élève cherche à comprendre.

« *Principes élémentaires, lui enseigne Bernis, quoi qu'il arrive d'anormal, primo : coupez, secundo : retirez vos lunettes, tertio : crampez-vous. En cas d'incendie seulement détachez-vous. Compris ? — Compris.* »

Voilà enfin les mots que l'élève attendait, ceux qui matérialisent le danger, l'en jugent digne. Aux civils on ne dirait « *Rien à craindre* ». Pichon, dépositaire d'un tel secret, est fier. « *D'ailleurs* », achève le moniteur, « *l'aviation ça n'est pas dangereux.* »

On attend Mortier. Bernis bourre sa pipe. Un mécano assis sur un bidon, la tête dans les mains, regarde avec surprise son pied gauche, battre la mesure.

« *Dites donc, Bernis, le temps se bouche !* » Le mécano lève les yeux et voit l'horizon déjà flou. Deux ou trois arbres s'y profilent mais la brume déjà les cimente. Bernis ne lève pas les yeux, continue de bourrer sa pipe : « *Je sais. Ça m'ennuie.* »

Mortier achève son brevet et devrait avoir atterri.

« *Bernis vous devriez téléphoner là-bas... - C'est fait. Il a décollé à quatre heures vingt. - Depuis, pas de nouvelles ? - Pas de nouvelles.* »

Bernis pose alors ses poings sur les hanches, regarde avec défi la brume qui choit doucement comme un filet, traque l'élève, Dieu sait où, contre la terre : « *Et Mortier qui manque de sang-froid, qui pilote comme un cochon... c'est malheureux !* »

« Écoute... » non, ce n'est rien : une voiture.

« Mortier, si tu t'en tires, je te promets... je ... je t'embrasse. »

« Bernis ! ... au téléphone. »

« Allô... quel est cet imbécile qui rase les toits de Donazelle ? - C'est un imbécile qui est en train de se tuer. Foutez-lui la paix, engueulez la brume ! - Mais... dites donc... - Allez le chercher avec une échelle ! » Bernis raccroche. Mortier s'est perdu, tente de trouver un repère.

La brume cède comme une voûte molle : on ne se distingue plus à dix mètres.

« Va dire aux infirmiers de préparer la camionnette, S'ils ne sont pas ici dans cinq minutes, je leur fous quinze jours de tôle. »

« Le voilà ! » Tout le monde s'est levé. Il fonce vers eux invisible et aveugle. Le colonel les a rejoints : « Bon Dieu de Bon Dieu de Bon Dieu... » Bernis murmure inlassablement entre ses dents : « Coupe mais coupe donc le contact... mais coupe donc... tu ne peux pas éviter d'emboutir ! »

Il ne dut voir l'obstacle qu'à dix mètres de lui mais personne n'en sut jamais rien.

On court vers l'avion effondré. Il y a déjà là des soldats attirés par ce fait divers imprévu, des sous-officiers trop zélés, des officiers que leur autorité soudain encombre. Il y a l'officier de jour qui, n'ayant rien vu, explique tout, il y a le colonel qui s'incline trop car il tient le rôle ingrat de père.

Le pilote est enfin dégagé, la face verte, l'œil gauche énorme, les dents cassées. On l'étend sur l'herbe, on fait le cercle. « On pourrait peut-être... », dit le colonel ; « on pourrait peut-être... » dit un lieutenant et un sous-officier dégrafe le col du blessé, ce qui ne lui fait aucun mal et calme les consciences. « L'ambulance ? L'ambulance ? », interroge encore le colonel qui cherche une décision à prendre, par métier. On lui répond : « Elle arrive » sans rien en savoir, ce qui l'apaise. Puis il s'écrie : « À propos... » et s'éloigne d'un pas rapide, d'ailleurs sans but.

La situation cependant gêne Bernis. Ce cercle autour du moribond lui paraît même inconvenant. « Allons, mes enfants, allez-vous-en... allez-vous-en... » Et, par groupes, on s'éloigne dans la brume à travers les potagers et les vergers où l'avion prosaïque a chu.

L'élève pilote Pichon a compris quelque chose : on meurt et cela ne fait pas grand bruit. Il est presque fier de cette intimité avec la mort. Il revoit son premier vol avec Bernis, sa déception de ce paysage si plat, de ce calme, il n'y découvrait pas cette présence. Elle était là mais elle était là toute simple, nullement emphatique, derrière le sourire de Bernis et l'inertie du mécano, derrière le premier plan de ce soleil, de ce ciel bleu. Il a pris le bras de Bernis : « Vous savez... je volerai demain. Je n'ai pas peur. » Mais Bernis refuse d'admirer « Naturellement. Vous ferez demain vos spirales. » Pichon comprend encore quelque chose : « Ils n'avaient pas l'air très émus mais pour ne pas faire de phrases... - C'est un accident du travail », répond Bernis.

Bernis se saoule.

Ce monoplace de chasse gaze le tonnerre. Le sol sous lui est laid : une terre si vieille, si usée, rapiécée à l'infini : on dirait un lotissement.

Quatre mille trois cents mètres : Bernis est seul. Il regarde ce monde carrelé à la façon d'une Europe d'atlas. Les terres jaunes de blé ou rouges de trèfle, qui sont l'orgueil des hommes et leur souci, se juxtaposent, hostiles. Dix siècles de luttes, de jalousies, de procès ont stabilisé chaque contour : le bonheur des hommes est bien parqué !

Bernis pense qu'il ne faut plus demander son ivresse aux rêves qui bercent et qui anéantissent mais qu'il faut là tirer de sa force : il la mesure.

Il prend de la vitesse, réservoir d'énergie, fonce, pleins gaz, puis lentement tire le manche à lui. L'horizon bascule, la terre se retire comme une marée, droit vers le ciel l'avion fuse. Puis au sommet de la parabole il se renverse sur lui-même et le ventre en l'air, poisson mort, vacille...

Le pilote noyé dans le ciel voit la terre au-dessus de lui comme une plage s'allonger puis face à lui tomber de tout son poids : vertigineuse. Il coupe ; elle s'immobilise verticale, comme un mur : l'avion coule à pic. Bernis le hâle doucement jusqu'à retrouver devant lui le lac calme de l'horizon.

Des virages l'écrasent sur le siège, des chandelles l'allègent, l'allègent comme une bulle qui va crever, un flux retire l'horizon et le ramène, le moteur souple gronde, s'apaise, reprend...

Un craquement sec : l'aile gauche !

Le pilote pris en traître croit donner dans un croc en jambes : l'air s'est dérobé sous les ailes. L'avion, foreuse, plonge en vrille.

L'horizon d'un seul coup passe sur sa tête comme un drap. La terre l'enveloppe et, manège, tourne, entraînant ses bois, ses clochers, ses plaines. Le pilote voit passer encore, lancée par une fronde, une villa blanche...

Vers le pilote assassiné, comme la mer vers le plongeur, jaillit la terre.

"Textes" d'Antoine de Saint-Exupéry

"L'aviateur" (1926)

Le premier texte publié d'Antoine de Saint-Exupéry est une nouvelle intitulée "L'Aviateur". Elle paraît le 1^{er} avril 1926 dans "[Le Navire d'argent](#)", il y a 100 ans cette année (2026), revue dirigée par Adrienne Monnier. À l'initiative de cette publication, Jean Prévost, secrétaire de rédaction de la revue est séduit par le récit des vols de Saint-Exupéry qu'il a rencontré dans le salon littéraire d'Yvonne de Lestrangé.

"[Le Navire d'argent](#)" est une revue mensuelle de littérature et de culture générale imprimée par La "Maison des Amis des Livres", la librairie ouverte en 1915 par Adrienne Monnier (1892-1955). Le 1^{er} numéro de la revue qui en comptera 12, paraît le 1^{er} juin 1925. À l'image de sa librairie, la revue met à l'honneur des écrivains français et étrangers de tous

horizons. Le texte de Saint-Exupéry est publié dans le N° 11, avant dernier numéro de la revue, aux côtés de textes de R. Fernandez, Marcelle Auclair, Blaise Cendrars et aussi de traductions de Rainer Maria Rilke et de Ramon Gomez de la Serna.

Au moment où il écrit sa nouvelle, Saint-Exupéry est titulaire des brevets de pilote civil et militaire obtenus pendant son service militaire (1921-1923). Cependant, ses heures de vol sont peu nombreuses et il ne travaille pas encore dans l'aviation. En attendant de trouver un emploi qui lui permette de voler, il rédige un texte : "L'Évasion de Jacques Bernis". La rédaction du "Navire d'argent" en publie un extrait de dix pages divisées en huit petits sous-chapitres, intitulé pour l'occasion "L'Aviateur".

À travers les impressions de son personnage Bernis et de son élève, Pichon, par le récit de l'accident du pilote Mortier et finalement de celui de Bernis lui-même, le lecteur prend connaissance du monde merveilleux des aviateurs. Saint-Exupéry introduit quelques-uns des thèmes qui reviendront ensuite dans son œuvre : l'avion comme instrument d'une découverte de soi, le désir de rompre avec la vie monotone de ceux plus occupés par leurs intérêts, la camaraderie, l'image de la terre si différente lorsqu'on la regarde d'en haut, la mort réduite à l'insignifiance d'un fait divers.

Dans la littérature française, peu d'auteurs ont inscrit aussi profondément l'aventure humaine dans une réflexion philosophique. Saint-Exupéry mêle poésie et morale pour questionner ce qui compte vraiment : les liens humains, la solidarité et la responsabilité qui en découle. Ses phrases les plus célèbres : « *L'essentiel est invisible pour les yeux* », « *la grandeur d'un métier est d'unir les hommes* » en donnent un avant-goût.

L'essentiel au-delà du visible - Pour Saint-Exupéry, les valeurs profondes transcendent les apparences matérielles. Dans Le Petit Prince (1943), il écrit sous la plume du renard : « *On ne voit bien qu'avec le cœur. L'essentiel est invisible pour les yeux.* ». Cette formule célèbre souligne que l'amour, l'amitié et la confiance l'emportent sur ce qui est superficiel. Le Petit Prince apprend aussi : « *Tu deviens responsable pour toujours de ce que tu as apprivoisé* ». Au-delà du conte, ce message rappelle que chaque relation humaine implique une responsabilité morale invisible.

Dans ses récits autobiographiques, cette quête de sens prend d'autres formes concrètes. Par exemple, dans Terre des hommes (1939), après un grave accident d'avion dans le désert, il médite : « *L'homme se découvre quand il se mesure avec l'obstacle* ». Plus frappante encore, cette même œuvre affirme : « *La grandeur d'un métier est peut-être, avant tout, d'unir les hommes : il n'est qu'un luxe véritable, et c'est celui des relations humaines* ». Cette citation résume sa conviction que la solidarité et l'entraide constituent la véritable richesse de l'existence.

L'homme engagé et responsable - Saint-Exupéry prône aussi la responsabilité personnelle et le courage moral dans chaque action. Ses personnages, aviateurs ou explorateurs, affrontent l'inconnu en restant solidaires. Dans Vol de nuit (1931), le chef d'escadre Rivière conseille : « *Faites comme si vous me compreniez... Aimez ceux que vous commandez.* ». Il souligne ainsi qu'un vrai chef est celui qui se préoccupe des autres plutôt que de rechercher l'autorité. De même, dans Terre des hommes, il écrit : « *Être homme, c'est précisément être responsable* », rappelant que chacun, en posant sa pierre, contribue à "bâtir le monde". Les notes posthumes de Citadelle (1948) approfondissent ce bilan en invitant à une dimension spirituelle : il y affirme que « *L'essentiel n'est point des choses mais du sens des choses* », insistant sur l'importance du sens plutôt que des possessions.

Antoine de Saint-Exupéry est non seulement très connu pour ces récits d'aventure, mais aussi pour sa poésie, qui reflète sa sensibilité et son amour pour la nature et l'humanité. La plupart de ses poèmes sont inspirés par ses expériences en tant qu'aviateur et ses réflexions sur la vie, poèmes qui abordent des thèmes tels que l'amitié, la solitude, la beauté de la nature, et la quête de sens.

Merci Monsieur Antoine de Saint-Exupéry, "vous lire et vous relire" est un véritable plaisir !

"Le Canard déchainé"

À ne pas confondre avec "Le canard enchainé"

La Banane

Le petit canard a la banane, ce qui signifie qu'il est toujours - ou presque - de bonne humeur et qu'il affiche un large sourire la plupart du temps.



L'expression "avoir la banane" est une locution familière utilisée pour indiquer qu'une personne est heureuse, joyeuse ou pleine d'énergie, souvent visible sur son visage par un large sourire. L'image de la banane, fruit incurvé, évoque la forme d'un sourire, ce qui explique l'origine de cette expression. Elle est couramment employée dans des contextes informels, entre amis ou en famille, et peut aussi décrire quelqu'un qui semble dynamique et enthousiaste.

L'expression est apparue au XX^e siècle dans le langage populaire français. La première attestation écrite remonte aux années 1960, bien que son usage oral pourrait être antérieur. Initialement, elle avait parfois un sens plus suggestif, mais depuis les années 1990, elle est principalement comprise comme synonyme de bonheur et de bonne humeur. Géographiquement, elle s'est diffusée dans toute la francophonie et est aujourd'hui largement comprise dans les pays francophones.

Avec sa couleur jaune, sa forme courbée bien particulière, la banane est inspirante. On la retrouve dans les chansons ("*La Banane*" de [Philippe Katerine](#)...), dans l'art (la fameuse banane d'[Andy Warhol](#)...), et jusque dans le langage de tous les jours ! Mais si vous connaissez certaines des expressions utilisant le mot "banane", il y a fort à parier que vous ne les connaissez pas toutes ! En voici donc une liste pour enrichir votre catalogue.

- **Avoir la banane** - Facile, celle-là on la connaît : avoir la banane, c'est avoir le sourire, être heureux.
- **Être une banane** - Cette première expression n'est pas très flatteuse : dans le cas présent, être une banane, c'est être un idiot, un benêt, un naïf, mais cette expression est couramment utilisée de manière affective.
- **Bananier et pommes sautées** - Une façon humoristique de souhaiter "bonne année et bonne santé"
- **Se prendre pour une banane** - Se dit de quelqu'un qui pensait réussir facilement une épreuve, un examen, une tâche, mais qui échoue lamentablement.
- **Se faire bananer** - Se faire bananer, c'est se faire avoir. Cette expression tient probablement ses origines dans le fameux gag de la peau de banane.
- **Ouvrir les bananes** - Dans l'argot des Gadzarts (*élèves des Arts Et Métiers*) les bananes sont les oreilles.
- **Avoir des bananes sur la poitrine** - Chez les militaires, les bananes peuvent désigner des médailles !
- **La banane bleue** - La banane bleue est le nom donné à une région fortement urbanisée allant de Londres à Milan.
- **Demain, il y a banane** - Ici, rien avoir avec les peaux de banane : cette expression signifie que le lendemain, on travaille. Et une petite dernière pour la route...
- **"S'autopeluredebananiser"** - Cette expression nous vient du Québec et désigne le fait de tomber dans son propre piège !

Alors, avec toutes ces expressions, le petit canard, ne pouvant plus se retenir, vous livre ces quelques lignes, au risque de se "prendre une peau de banane" :

« La campagne à l'élection présidentielle 2027 démarre en France. Les candidats / candidates à l'Élysée se présentent à nous en ayant la "banane"... pour l'instant. Certains sont des "bananes", d'autres – et ils seront nombreux d'ici quelques mois – se prendront une "banane", ils se feront "bananer" ou "s'autopeluredebananiseront", qu'ils aient des "bananes" ou pas sur la poitrine, qu'ils résident ou pas en "banane bleue". Est-ce que tous les électeurs et toutes les électrices ouvriront leurs "bananes" à l'écoute des "traditionnelles promesses" ? Qu'importe, au lendemain des élections la vie continuera avec ou sans la "banane".

Mais nous leur dirons "bananier et pommes sautées" le 1^{er} janvier 2027, parce qu'on est courtois, nous ! Vive la "banane" ! »

