



# 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](mailto:jean.bibaud@wanadoo.fr) – 06.62.80.46.09

**Édition n° 18 – Juin 2024**

## Éditorial

Chers CASSICiens et CASSICiennes, voici la 18<sup>ème</sup> édition de la Gazette qui résume très largement notre rassemblement du CASSIC 2024 à Angers des 13 et 14 juin derniers. Restant fidèle à la tradition, cette édition relate un très large panel d'informations : actualités, passé, avenir... gazette qui reste (*toujours et totalement*) ouverte à la discussion par le biais de sa rubrique "Courrier du lecteur". Parmi toute cette variété d'articles, notons les déboires du F35 américain et l'IA en combat aérien, la météo militaire, quelques évolutions et interrogations au sein des armées, l'escadrille "aérosanitaire" de l'AAE, quelques faits historiques et nouvelles technologiques...

Notre rassemblement du CASSIC 2024, tout comme les précédents, est en principe le dernier du genre pour diverses raisons (*organisation devenant de plus en plus difficile face aux conditions commerciales trop exigeantes sans support administratif constitué type association loi 1901, paupérisation des effectifs limitant ainsi la participation et donc tout droit aux avantages attribués à un groupe...*). En revanche, nous pourrions nous retrouver annuellement à Lescar, lors de l'assemblée générale de l'ACMA, où ailleurs (*via l'intermédiaire d'un centre de vacances ou d'une agence de voyage... par exemple*), chacun gérant individuellement son propre séjour, la durée de sa participation et son hébergement (*nuitées*), au vu d'une proposition d'activités (*visites, balades / découvertes, restauration...*). Là encore, l'avis de chacun est attendu pour alimenter la discussion dans la rubrique "Courrier du lecteur" de la Gazette.

La rédaction de la Gazette vous souhaite à toutes et tous un très bel été et vous donne rendez-vous à la rentrée, fin septembre / début octobre prochain.

Bonne lecture, et surtout n'hésitez pas à réagir et à proposer des articles, vos remarques et/ou suggestions...  
« Amitié, Agilité, Engagement, Partage, Persévérance... »

Portez-vous bien et restons zen !

Bien amicalement

Votre rédacteur et porte-parole Jean BIBAUD :

- Courriel : [jean.bibaud@wanadoo.fr](mailto:jean.bibaud@wanadoo.fr)
- Téléphone : 06.62.80.46.09

## CASSIC

### Rassemblement 2024 du CASSIC

Le rassemblement du CASSIC 2024, très réussi, s'est déroulé du mercredi 12 juin / 19h00 au samedi 15 juin 2024 / 10h00 à Angers (*Maine-et-Loire*) conformément au programme prévu depuis début 2024. Nous étions 17 participants, 6 couples et 5 "célibataires", à nous retrouver le mercredi 12 juin à l'Hôtel Kyriad de Beaucozoué (49070), "camp de base" de ce très beau séjour angevin. **Suite à l'annexe n° 01 ci-jointe.**

## Courrier du lecteur

### Rapport CASSIC (juin 2024)

Il s'agit du rapport "dressant l'état de santé" du CASSIC (*compte-rendu*), élaboré par le rapporteur du CASSIC et présenté lors du rassemblement des 13 et 14 juin 2024, rapport d'ores et déjà soumis à l'avis de tous les CASSICiens et CASSICiennes. **Suite à l'annexe n° 02 ci-jointe.**

## Reportages

### L'IA en combat aérien



Un exercice de combat aérien a été organisé par l'armée américaine entre un pilote humain et ... une intelligence artificielle. S'il s'agit du premier test du genre, cela fait des années que l'armée

américaine test l'utilisation d'IA avec des avions de chasse.

C'est comme "Top Gun", ou presque. La DARPA, l'agence de l'armée américaine chargée du développement de nouvelles technologies, a annoncé le 18 avril 2024 avoir organisé un combat aérien entre un humain et une intelligence artificielle. Le vol, qui a eu lieu en septembre 2023, a opposé avion piloté par des humains à un X-A62, qui était contrôlé par une IA. La DARPA indique que, même si des pilotes humains étaient à bord de l'avion piloté par IA, ils n'ont pas eu besoin d'intervenir. **Suite à l'annexe n° 03 ci-jointe.**

### Déboires du F-35 américain



Fer de lance de l'actuelle aviation américaine, vendu aux quatre coins du monde, le F-35 de Lockheed Martin continue de faire parler de lui. Parfois en bien, souvent en mal : le coût total du programme a désormais dépassé les 2.000 milliards de dollars et l'avion, qui coûte trop cher à faire voler, devra rester plus souvent au sol.

Il y a certes une (*peut-être grosse*) pointe de chauvinisme dans les moqueries françaises quant au F-35 américain, aéronef multi-rôle conçu par Lockheed Martin. Après tout, la fierté de disposer d'un excellent Rafale permet de pousser quelques cocoricos narquois. **Suite à l'annexe n° 04 ci-jointe.**

### Combien gagne un contrôleur aérien ?

Chiffres de début 2024

En début de carrière, le salaire d'un contrôleur aérien est de 1.944,50 euros bruts par mois. Le poste de contrôleur aérien évolue beaucoup selon l'expérience professionnelle. Les fonctions d'encadrement de chef d'équipe font fortement augmenter la rémunération des contrôleurs aériens. Ce métier peut s'exercer dans l'armée de l'air, le contrôle de la navigation ne concernant pas que l'aviation civile. Le salaire des aiguilleurs du ciel est alors plus faible, mais il peut dépendre des missions, ainsi que du niveau comme le grade de sergent obtenu après 1 an, sans compter que l'armée a ses avantages. **Suite à l'annexe n° 05 ci-jointe.**

### Force de Coriolis

La force de Coriolis due à la rotation terrestre est une contrainte forte sur le mouvement de l'atmosphère et des océans, mais aussi sur les objets en mouvement. En dépit de cette importance, l'interprétation physique de cet effet reste un sujet difficile. Dans cet article, nous présenterons le mécanisme physique à l'origine de la déviation de Coriolis. Nous nous placerons la plupart du temps dans notre hémisphère nord et verrons que ce phénomène n'est pas qu'une simple illusion d'optique comme on peut parfois l'entendre.

Notons que pendant la Première Guerre mondiale, les obus tirés par les "Pariser Kanonen", appelés "Grosse Bertha" par les Français, qui pilonnaient Paris à 110 kilomètres de distance, étaient déviés de près de 1.600 mètres par la force de Coriolis. **Suite à l'annexe n° 06 ci-jointe.**

### Cette espèce pourrait sauver l'humanité

Face à des catastrophes susceptibles de réduire drastiquement l'ensoleillement terrestre, comme une éruption volcanique majeure ou une guerre nucléaire, des chercheurs internationaux ont identifié une source alimentaire capable de soutenir l'humanité : les algues marines. Riches en nutriments, ces organismes pourraient jouer un rôle clé dans la prévention de la famine mondiale en cas de réduction abrupte de la lumière solaire, selon une récente étude publiée dans le journal "Earth's Future".

Les algues, notamment la *Gracilaria tikvahiae*, ou algue rouge gracieuse, ont montré une résilience remarquable, capable de survivre et de prospérer même dans des scénarios de guerre nucléaire totale. **Suite à l'annexe n° 07 ci-jointe.**

### Qui étaient les "ventres jaunes" ?

L'expression "ventres jaunes" est un surnom qui désigne les ouvriers qui ont donné toute sa renommée à la coutellerie de Thiers. Ces travailleurs, plus mariés à leur planche qu'à leur épouse, ont offert à l'Auvergne son emblème : le couteau Laguiole.

Dans la coutellerie de Thiers au XIX<sup>e</sup> siècle, lorsque les ouvriers se détachaient des meules, la poudre de grès les recouvrait de poussière jaune. Les émouleurs de la ville qui fabriquaient les lames de couteau de façon artisanale ont donc été surnommés les "ventres jaunes". **Suite à l'annexe n° 08 ci-jointe.**

## Géopolitique / Infos

### Aide directe de l'Otan à l'Ukraine

Source : article de RFI d'avril 2024

Les 32 ministres des Affaires étrangères de l'Otan se sont réunis pour deux jours au siège de l'Alliance atlantique à Bruxelles. À la veille du 75<sup>ème</sup> anniversaire de l'Alliance, ils ont décidé ce mercredi 03 avril 2024 de prendre en main, à terme, l'aide directe apportée à l'Ukraine par le "groupe de contact, dit groupe de Ramstein", dont la direction est exclusivement assurée pour l'instant par les États-Unis. Mais la perspective d'une remise en cause de ce soutien américain en cas de retour de Donald Trump à la Maison Blanche pousse les alliés à vouloir assurer désormais ensemble ce soutien militaire.

Le jour suivant (*jeudi matin 04 avril 2024*), une cérémonie a marqué au siège de l'Otan le 75<sup>ème</sup> anniversaire de la signature du traité de l'Atlantique Nord ou traité de Washington. Selon le secrétaire-général de l'Otan Jens Stoltenberg, la guerre en Ukraine ramène l'Alliance à l'ancienne confrontation avec la Russie. C'est la raison pour laquelle les alliés ont décidé

de se préparer à reprendre à leur compte le groupe de Ramstein pour le soutien à l'Ukraine. **Suite à l'annexe n° 09 ci-jointe.**

## Armées

### La météo militaire

La météo militaire est une science de tous les instants indispensable au quotidien des forces comme au bon déroulement des opérations. La météorologie est une spécialité à part entière du monde militaire.

Science d'exigence et de précision, elle nécessite une formation et un véritable savoir-faire. En 1916, en pleine Première Guerre mondiale, la création d'un service météorologique aux armées marque la reconnaissance du rôle majeur de cette science, alors encore peu connue. Celle-ci acquiert ensuite ses lettres de noblesse pendant la Seconde Guerre mondiale. Le 5 juin 1944, les Alliés s'apprentent à débarquer en Normandie. Mais des prévisionnistes alertent sur une perturbation et plaident pour un report, au risque de compromettre l'opération. C'est ainsi qu'Overlord n'est lancée que le 6 juin. **Suite à l'annexe n° 10 ci-jointe.**

### Retour des mules dans l'armée française



Griffon, Serval, Jaguar ? Le bestiaire de l'armée française pourrait encore s'étoffer avec l'arrivée, ou plutôt le retour, de la mule.

Au côté des véhicules blindés de transports et de

reconnaissance, l'équidé complète les capacités d'emport de munitions, de vivres et de matériel des soldats sur les terrains accidentés. Depuis 2020, le 7<sup>ème</sup> bataillon de chasseurs alpins (7<sup>ème</sup> BCA) a expérimenté son utilisation, près de 50 ans après la disparition des mules dans les effectifs de l'armée française. Cela s'appelle la diplomatie de la carotte et du bâton. Loin d'être une simple mascotte, l'animal têtue se distingue par son endurance et sa force.

Avec la formation des troupes alpines en Europe vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'animal s'impose vite comme un atout précieux dans ce milieu complexe. « *La mule peut transporter jusqu'à 120 kilos sur son dos* », détaille-t-on au 7<sup>ème</sup> BCA. Ainsi, « *des pièces d'artillerie sont spécialement développées et sont conçues pour être transportables à dos de mulets* », explique sur son site l'armée française. **Suite à l'annexe n° 11 ci-jointe.**

### Premières commandes pour le futur porte-avions français

L'Etat a passé vendredi 26 avril 2024 une commande de 600 millions d'euros pour des éléments de la propulsion nucléaire du futur porte-avions de nouvelle génération (PANG), dits "à longs délais d'approvisionnements", près de 15 ans avant l'entrée en service du navire, a annoncé mardi le ministère des Armées.

La Direction générale de l'armement a notifié cette commande auprès de MO-Porte-avions, société commune de Naval Group et des Chantiers de l'Atlantique, qui construira le navire, ainsi que de TechnicAtome, responsable des chaufferies nucléaires. Elle porte sur la fabrication des deux chaufferies nucléaires K22 qui fourniront la puissance nécessaire à la propulsion du navire, de leurs enceintes de confinement et d'équipements liés à conversion en électricité de la chaleur émise par les chaufferies, détaille le ministère dans un communiqué.



« Cette commande permet d'anticiper la fabrication de ces éléments, avant le jalon de lancement en réalisation de l'ensemble du porte-avions, qui est prévu entre fin 2025 et début 2026 », explique-t-il.

Le futur porte-avions doit entrer en service en 2038, deux ans après sa

mise à l'eau, pour succéder au Charles-De-Gaulle. Il sera beaucoup plus massif que l'actuel porte-avions. Il fera 75.000 tonnes pour environ 300 mètres de long, contre 42.000 tonnes pour 261 mètres pour le Charles-De-Gaulle, soit davantage que les deux porte-aéronefs britanniques, mais moins que les onze porte-avions américains.

Le coût de développement et de construction n'est pas connu à ce stade. Selon un rapport sénatorial de 2020, il "sera très supérieur à 5 milliards d'euros" (*selon certains spécialistes, il faut s'attendre in fine à environ 10 milliards d'euros*). Pour comparaison, notons que le budget 2024 des Armées françaises est de 47,2 milliards d'euros.

### Le changement militaire est une condition nécessaire de la victoire

L'adage latin "Si vis pacem, para bellum" (*Si tu veux la paix, prépare la guerre*) n'a jamais semblé autant d'actualité sur le continent européen. Un peu plus de deux ans de guerre en Ukraine ont mis nombre de pays devant le fait accompli brutal d'un retour de la guerre dans les relations internationales. Mais, justement, comment la prépare-t-on ? Professeur au Center for War Studies à l'université du Danemark du Sud, Olivier Schmitt en donne une réponse complète dans "Préparer la guerre"\*.

Loin de leur image conservatrice, les forces armées, de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours, n'ont cessé de s'adapter à leur environnement. Le changement connaît différents niveaux, avec des ajustements et des adaptations, qui sont très courants, ainsi que des innovations et des ruptures. Ces deux dernières catégories sont plus rares et sont souvent le fruit des relations civilo-militaires où le politique décide en dernier lieu. Une excellente approche pour mieux

comprendre les choix faits par les militaires dans un difficile équilibre entre besoins, capacités et projection sur ce que sera la guerre de demain. **Suite à l'annexe n° 12 ci-jointe.**

## Armée de l'air et de l'espace



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

### Un réseau de transmissions cyber-sécurisé pour un ciel sûr



Depuis 1999 le système MTBA (*Moyens de Transmissions des Bases Aériennes*) est un élément-clé de la sécurité et de la surveillance de l'espace aérien civil et militaire en France, sous la responsabilité de l'Armée de l'Air

et de l'Espace. 2018 a marqué sa transformation vers un système de nouvelle génération.

Ces quatre lettres, MTBA, marquent une longue histoire entre l'Armée de l'Air et de l'Espace et Thales. « *Dès 1997, la DGA affiche son ambition de fédérer l'ensemble des moyens de téléphonie d'usage général et opérationnel, au profit des utilisateurs de l'Armée de l'Air, dans un seul système garantissant la disponibilité et la cohérence globale du service* », rappelle le responsable actuel du programme.

Vers une architecture distribuée "en mode IP" (*Internet Protocol - protocole internet, abrégé en IP*).

A l'origine, le système était constitué d'autocommutateurs selon une architecture "point à point" avec une sécurité traitée localement par des mécanismes de chiffrement. Dans le cadre d'une première rénovation, en 2012, MTBA a évolué vers une mise en réseau des autocommutateurs par l'intermédiaire d'un réseau IP. **Suite à l'annexe n° 13 ci-jointe.**

### Escadrille aérosanitaire 6/560 Étampes



Insigne homologué sous le numéro A1335, le 15 mai 2003 : "Rondache d'azur denticulée d'or à un croissant du même figuré, contourné et allumé de sable, posé au chef dextre, supportant d'un lien un médecin volant du second émail chevelé d'argent, poignant de la senestre un clystère également d'or, une demi-corolle du second métal posée au chef senestre."

L'insigne de l'EAS 6/560 reprend intégralement celui de la Section d'avions sanitaires 22/110 dissoute le 11 juillet 1940 et dont l'EAS a été déclarée héritière des traditions par filiation indirecte. Le personnage mis en scène est emprunté à Molière : c'est un médecin du XVII<sup>e</sup> siècle, facilement identifié par son clystère et son habit noir. La vocation d'intervention par les airs des convoyeuses est clairement représentée. La présence d'une lune peut s'expliquer de deux manières. Le croissant rieur retient dans sa chute le médecin : même dans la précarité et l'adversité d'une mission, les convoyeuses de l'air peuvent compter sur leur bonne étoile. Par ailleurs, l'astre de la nuit rappelle la capacité

de cette unité à être mise en œuvre de jour comme de nuit. Enfin, le fond bleu rappelle l'appartenance de l'EAS à l'armée de l'air. **Suite à l'annexe n° 14 ci-jointe.**

## Nouvelles technologies

### Un drone américain embarque deux mitrailleuses rotatives (3.000 coups/minute)



L'entreprise de défense américaine "General Atomics" vient de dévoiler un nouvel équipement de taille pour son dernier drone de combat, le

Mojave capable de détruire une cible grâce à ses deux mitrailleuses rotatives. Dans une vidéo publiée ce 24 avril 2024, le groupe spécialisé dans l'armement affiche, tel un teaser de film, des mitrailleuses rotatives, sous chaque aile, dotées d'un chargeur de 3.000 cartouches. En plein désert, le Mojave a pu tester la précision et la puissance de ses nouveaux atouts en tir réel contre un pick-up. **Suite à l'annexe n° 15 ci-jointe.**

### Ce soleil artificiel est resté allumé 6 minutes, c'est énorme

Un "soleil artificiel" reproduit les réactions au cœur des étoiles : la fusion nucléaire. Le réacteur WEST, basé en France, est resté allumé pendant 6 minutes à 50 millions de degrés.

C'est la promesse d'une énergie décarbonée et quasi illimitée. À l'échelle du siècle, nombre de scientifiques misent sur la fusion nucléaire. Pour y parvenir, il faut créer un "soleil artificiel", ce qui consiste à reproduire, en laboratoire, les réactions physiques ayant lieu au cœur des étoiles. L'une de ces installations, basée en France, vient de battre un record.

Dans le sud de la France, et lors d'un test effectué lors de ce printemps 2024, le réacteur WEST est resté allumé à 50 millions de degrés pendant exactement 6 minutes, a-t-on appris le 6 mai. Un « *résultat spectaculaire* » selon Rémi Dumond, chef de l'Institut dédié à la fusion par confinement magnétique au CEA. Tout ça dans un "donut" (*espace ayant la forme du schéma ci-contre*), un appareil plus scientifiquement appelé "tokamak". **Suite à l'annexe n° 16 ci-jointe.**

### C'est quoi les skyrmions ?

Des chercheurs du CNRS sont parvenus à déplacer des skyrmions à des vitesses jamais atteintes. Ces éléments de la taille d'une molécule peuvent désormais franchir près d'un kilomètre en seulement une seconde.

Le skyrmion est une particule théorisée en 1962 par le physicien britannique Tony Skyrme et dont la découverte a été annoncée en 2009 par des physiciens de l'Université technique de Munich (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Skyrmion>).

Les chercheurs du CNRS ont très certainement touché du doigt ce que sera l'informatique de demain. Dans leur laboratoire, ils sont parvenus à dompter les skyrmions. Ces très très petits éléments ne sont pas plus gros qu'une molécule. Pourtant, c'est grâce à eux que les ordinateurs de demain pourront aller beaucoup plus vite.

Dans une étude parue jeudi 18 avril dans Science, le scientifique Olivier Boule a détaillé comment les skyrmions pouvaient atteindre des vitesses records. Cette découverte peut déboucher à l'avenir sur un nouveau paradigme dans le domaine de l'électronique. **Suite à l'annexe n° 17 ci-jointe.**

### Construction une maison en 3D en 80 heures



L'université du Maine (*États Unis d'Amérique*) a battu son propre record en construisant une imprimante 3D encore plus impressionnante. Elle permet de bâtir des logements en

moins de quatre jours, dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre et d'habitations.

Elle s'appelle "FoF 1.0" et doit répondre à un besoin pressant pour les États-Unis, et plus particulièrement l'État du Maine. De son nom complet "Factory of the Future" (*soit "l'usine du futur"*), cette machine est une imprimante 3D, mais pas n'importe laquelle : la plus grande au monde.

L'installation a été réalisée par l'université du Maine, à Orono, dans le nord-est des USA. L'établissement était déjà détenteur du record de la plus grande imprimante 3D, rappelle Interesting Engineering, mais le mardi 23 avril, les étudiants ont présenté une version améliorée de leur construction, des constructions pouvant atteindre 30 mètres de long et 10 de large. **Suite à l'annexe n° 18 ci-jointe.**

### AddUp : l'impression 3D métal, pour le futur de l'industrie

Reportage chez AddUp, fabricant d'imprimantes 3D français créé par Michelin et Fives en 2016



L'impression 3D métal combine l'impression 3D aux alliages métalliques à haute performance. Un laser de haute précision fusionne des particules de poudre métallique, permettant de

sélectionner les zones où le métal doit être transformé. Cette technologie permet donc de concevoir des pièces irréalisables dans des procédés de fabrication classiques. Elles sont très légères, et peuvent même être fabriquées en plusieurs morceaux avant d'être assemblées.

Un autre avantage non négligeable : l'impression 3D permet aux industriels de produire ses pièces directement à l'endroit où ils en ont besoin. À titre d'exemple, elle peut tout à fait être utilisée sur une base aérienne militaire française à l'étranger, ou encore sur une plateforme pétrolière. Pouvoir fabriquer soi-même ses pièces permet de réduire les temps de fabrication, et de réduire son impact environnemental, en évitant de les

commander dans d'autres pays. **Suite à l'annexe n° 19 ci-jointe.**

## Mémoire

### Berlin 1936, quand Hitler organisa les Jeux de la XI<sup>ème</sup> Olympiade de l'ère moderne



En organisant les Jeux de la XI<sup>e</sup> Olympiade de l'ère moderne dans la capitale allemande, Adolf Hitler se sert des JO comme d'une vitrine pour mettre en avant l'idéologie et le régime

nazis. Certains ont bien tenté de s'opposer à la tenue de la grand-messe berlinoise. En vain...

La compétition restera connue comme "les Jeux de la honte".

Ce sont plus de 100.000 spectateurs qui se pressent dans les tribunes du stade olympique, monumentale enceinte à l'architecture inspirée par le Colisée de Rome, édifée dans l'ouest de la capitale allemande. En ce 1er août 1936, vers 16 heures, une immense acclamation s'élève du public. Tous les regards se tournent vers les officiels qui apparaissent dans l'embrasement Ouest de l'arène, passent près de la vasque olympique et empruntent l'escalier monumental descendant vers la pelouse. Au centre du groupe se trouve Adolf Hitler, en uniforme militaire. À ses côtés, un grand homme en redingote, haut-de-forme à la main, arborant un épais collier doré orné d'anneaux et de médaillons : le comte Henri de Baillet-Latour, président belge du Comité international olympique, venu célébrer avec le Führer l'ouverture des Jeux de la XI<sup>e</sup> olympiade des temps modernes. Derrière eux, suivent des pontes du CIO et une brochette de dignitaires nazis. **Suite à l'annexe n° 20 ci-jointe.**

### André-Marie Ampère, grand scientifique français



Retournons vers nos "premières bases d'apprentissage" ( $U=RI...$ ) et intéressons-nous une nouvelle fois à ce fondateur de l'électromagnétisme, André-Marie Ampère qui a donné son

nom à la mesure de l'intensité électrique. Ses travaux majeurs ont également façonné le vocabulaire de l'électricité et ses inventions ont constitué des avancées majeures.

Volts, watts, ohms... Notre langage moderne doit une partie du vocabulaire lié à la science de l'électricité aux patronymes de ses grands inventeurs. Parmi lesquels l'un des plus grands, André-Marie Ampère, un Français au destin complexe, mort dans la pauvreté mais dont les inventions ont transformé le monde. **Suite à l'annexe n° 21 ci-jointe.**

## Mémoire - Engagement - Discipline

L'année 2024 est chargée en commémorations solennelles dans un contexte international de plus en plus instable.

Pourquoi commémorer le courage et l'abnégation de ceux qui ont débarqué en Normandie et en Provence il y a 80 ans, sinon pour les donner en exemple aux jeunes générations. Ce devoir de mémoire nous oblige puisque nous devons à ces soldats 80 années de paix sur le territoire métropolitain.

Pour autant, il ne faut pas occulter la guerre d'Indochine (1949/54) et les sacrifices de ces soldats d'autant plus qu'ils n'avaient guère le soutien de la population métropolitaine qui se remettait tout juste de la seconde guerre mondiale.

Le 7 mai a été l'occasion de commémorer la chute de Dien Bien Phu qui marque la fin de la guerre d'Indochine, scellée par les accords de Genève.

Mais qui se souvient des exploits du Bataillon français Monclar qui s'est illustré brillamment sous les couleurs de l'ONU pendant la guerre de Corée (1950-53), une guerre oubliée où plus de 3.400 soldats français ont été engagés et où 269 hommes y ont laissé leur vie et 1.350 blessés.

Sous les couleurs de l'ONU, ils se sont battus seulement pour l'honneur de la France. **Suite à l'annexe n° 22 ci-jointe.**

## C'est le seul homme à avoir intégré volontairement le camp de la mort



**Witold Pilecki**, officier polonais, est volontairement parti dans l'enfer d'Auschwitz (*camp de concentration et d'extermination*) où il restera neuf cent quarante-sept jours.

Le magazine "Le Monde" retrace cette histoire incroyable, effrayante et vraie. Un brillant officier polonais, grand sportif et organisateur hors pair, mettant en pratique des idées sociales novatrices dans la jeune Pologne indépendante va créer en 1939 l'armée secrète polonaise. Alors que des milliers de membres de l'élite sont déportés vers Auschwitz par les Allemands, Witold Pilecki prend la décision de s'infiltrer dans ce lieu, dont la fonction reste encore un mystère, pressentant que quelque chose de grave est sur le point d'arriver. L'objectif ? Témoigner, rapporter... sensibiliser la résistance à l'intérieur du pays ainsi que les Alliés. **Suite à l'annexe n° 23 ci-jointe.**

## ACMA

### Chapelle Mémorial de l'Aviation et du camp Guynemer

La promotion du site est assurée par l'Amicale de la Chapelle Mémorial de l'Aviation (ACMA) qui accueille les visiteurs tous le jeudis non fériés de 10h00 à 17h00.

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

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

Contact : [contactchapelle@free.fr](mailto:contactchapelle@free.fr)

Rappelons-le, cette chapelle construite en 1927 rend hommage aux pionniers de l'aéronautique disparus de 1912 à nos jours.

Entièrement restaurée, elle est unique dans les archives de l'aviation. Sa collection rend hommage aux pionniers de l'aéronautique disparus de 1912 à nos jours.

Le territoire de la commune de Lescar a accueilli en 1908 la première école d'aviation des frères Wright. C'est là que le 9 janvier 1909, ils réussissent les premiers vols de 7 mn, puis de 4 mn. C'est dans cette école que les trois premiers pilotes français ont été formés : Paul Tissandier, le Comte de Lambert et le capitaine Lucas Girardville.

## Messages - Actualités

### Sirènes d'alerte en France



Les sirènes d'alerte retentissent partout en France tous les premiers mercredis du mois entre 11h45 et 12h15 en fonction de la zone géographique.

Les sirènes

d'alarme qui retentissent en France sont l'héritage du tocsin progressivement remplacé après la Seconde Guerre mondiale par un réseau de sirènes ; [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alerte\\_aux\\_populations](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alerte_aux_populations)

Ce qu'il faut savoir de ce signal national d'alerte, qui se modernise depuis une dizaine d'années : Code de la sécurité intérieure (*Partie réglementaire des Articles R112-1 à Annexe 4*), cliquer sur le lien suivant : [Section 5 : Code d'alerte national \(Articles R732-19 à R732-34\) - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#). **Suite à l'annexe n° 24 ci-jointe.**

## Bonne adresse

### Et si on allait au musée ?



Le Routard nous propose les 30 grands musées incontournables de France à ne pas "rater", parmi une sélection loin d'être exhaustive.

<https://www.routard.com/contenu-dossier/cid138680-30-grands-musees-de-france.html>

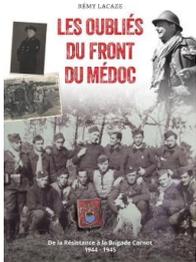
La France est couverte de musées en tout genre. Leur origine remonte en grande partie à la Révolution française, quand il s'agissait autant de préserver les collections privées du pillage que de les montrer au grand public. Cet élan s'est amplifié au gré de diverses politiques culturelles nationales et locales, tandis que se créaient aussi des institutions privées.

C'est ainsi que, dans chaque grande ou moyenne ville de France, on peut visiter un musée présentant de l'intérêt grâce à ses collections, qu'elles soient de dimensions modestes ou grandioses, à la pertinence de sa manière d'approfondir un thème précis, à ses expositions

temporaires, ses animations, ou encore à son architecture.

## Publication

### "Les oubliés du front du Médoc – De la résistance à la Brigade Carnot 1944-1945"



Auteur : Rémy LACAZE.  
229 pages au format A4 avec de  
nombreuses illustrations  
Prix approximatif : 30 €.  
Peut être commandé auprès des  
amis de Barnabé :

<https://amisdebarnabe.fr/produit/les-oublies-du-front-du-medoc>

## Poésie / Conte

### Nous, personnes âgées, nous sommes toutes comme des ampoules...

Un cadre supérieur a pris sa retraite et a quitté son somptueux quartier résidentiel pour s'installer dans une résidence pour personnes âgées, où il possède un appartement.

Il se considérait comme très important et ne parlait jamais à personne.

Même lorsqu'il se promenait chaque soir dans le parc de la résidence, il ignorait les autres, les regardant avec mépris.

Un jour, une personne âgée s'est assise à côté de lui et a entamé une Conversation, ils ont continué à se rencontrer.

Chaque conversation était en réalité presque un monologue, le cadre retraité ressassait continuellement son sujet favori, sa vie d'avant. **Suite à l'annexe n° 25 ci-jointe.**

### Désirs

Très beau poème de Guy de Maupassant sur les désirs, sensations d'attractions et d'attentes à l'égard de personnes, d'objets, de situations ou d'un futur particulier. Le désir et son contentement engendrent une tension chez l'individu qui le ressent et qui cherche à résoudre celle-ci pour combler le manque induit. **Suite à l'annexe n° 26 ci-jointe.**

# ANNEXE 1

## Rassemblement 2024 du CASSIC

Le rassemblement du CASSIC 2024 s'est déroulé du mercredi 12 juin / 19h00 au samedi 15 juin 2024 / 10h00 à Angers (Maine-et-Loire) conformément au programme prévu depuis début 2024. Nous étions 17 participants, 6 couples et 5 "célibataires", à nous retrouver ce mercredi 12 juin à l'Hôtel Kyriad de Beaucouzé (49070), "camp de base" de ce très beau séjour angevin.

Le programme fut respecté, à savoir :

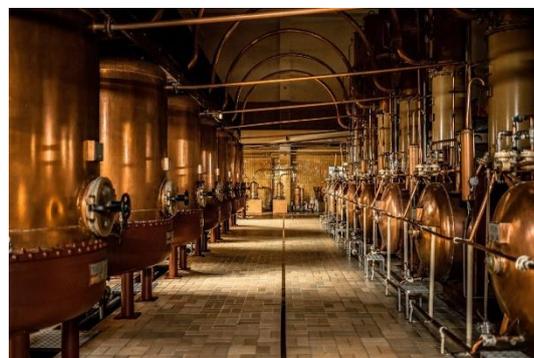
### ✚ Le 12 juin 2024 (mercredi)

- 16h00 à 18h30 : accueil des participants et affectation de 10 chambres au rez-de-chaussée de l'hôtel Kyriad de Beaucouzé (<https://angers-ouest-beaucouze.kyriad.com/en-us>), chambres "spécialement réservées" aux CASSICiens et CASSICiennes par Christian et Chantal, nos deux très charmants "G.O".
- 18h30 : "pot des retrouvailles", à l'occasion duquel ont été précisés le programme et l'organisation du covoiturage optimisé à 4 véhicules... Puis vint l'heure du dîner et l'évocation de nombreux souvenirs communs, suite de quoi chacun a pu regagner sa chambre pour une nuit réparatrice.

### ✚ Le 13 juin 2024 (jeudi)

- 09h00 : Visite de la distillerie Carré Cointreau (<https://www.cointreau.com/fr/fr/distillerie-cointreau>). Au cœur de la grande salle des alambics, nous avons ressenti l'expérience multisensorielle unique de la distillerie du Cointreau et sillonné ainsi la route de l'orange... là où tout a débuté pour la liqueur cristalline en 1849. Nous avons découvert la fabuleuse conquête angevine de la famille Cointreau dont le nom est devenu une marque de renommée mondiale avec la complicité du cognac Rémy Martin (*XO s'il vous plaît !*). Ce fut l'occasion de voyager dans le temps et d'explorer les réalisations de générations d'entrepreneurs inspirés (*passion, audace et créativité*), de parcourir la saga publicitaire Cointreau qui se dévoile telle une rétrospective du graphisme, de percer le secret d'un flacon singulier et unique par la forme, témoignage du caractère pionnier de son créateur. Cette liqueur d'orange Cointreau, composée à 40% d'alcool, est au cœur de plus de 500 cocktails et de très nombreuses recettes pâtisseries.
- 12h30 : Déjeuner à l'Auberge de Chanteclair (<https://www.aubergechanteclair.fr>), à Bouchemaine. Dans ce lieu chaleureux du bord de la Maine, nous y avons été accueillis par une équipe de passionnés fiers de leur cuisine du moment, raffinée, savoureuse, traditionnelle avec une carte proposant les produits de chaque saison. Notre menu unique choisi et réservé par nos G.O, fut un régal.
- 14h30 : Visite de l'Espace Air Passion à Macé - Aéroport d'Angers (<https://www.musee-aviation-angers.fr>). C'est le premier musée aéronautique privé en France. Ses collections sont spécialisées dans l'aviation légère civile et militaire, le vol à voile, la construction amateur et l'aéromodélisme. Nous avons découvert cet univers de l'aviation à travers une collection permanente d'une quarantaine d'avions et de planeurs historiques, dont l'aéroplane du premier vol en Anjou (1908). Plusieurs appareils sont maintenus en état de vol grâce à des bénévoles passionnés, qui ne manquent pas de transmettre leur passion en nous ouvrant les portes de leurs ateliers de restauration. Des événements ponctuent la vie du musée tout au long de l'année et, en cours de visite, il n'est pas rare de voir sortir un avion du musée pour un vol... ce qui n'a pas été le cas lors de notre visite. Très belle découverte !
- De retour à l'hôtel Kyriad pour le dîner et une bonne nuit "récupératrice", nous nous sommes réjouis d'avoir passé une si belle journée.

### ✚ Le 14 juin 2024 (vendredi)



- 09h30 : Visite du musée du Génie militaire d'Angers (<https://www.musee-du-genie-angers.fr>). Ce Musée présente la variété de ce corps militaire, ses armes et son histoire. Il foisonne de découvertes qui passionnent aussi bien les amateurs que les curieux. Une authentique plongée dans l'univers militaire, de la création des villes à la défense des frontières, du tracé des routes et des chemins de fer aux aérodromes, le domaine d'action des hommes du Génie, à la fois soldats et ingénieurs, qui s'étend du champ de bataille traditionnel à la ville contemporaine. Ce musée, Créé en 1968 et ouvert au public en 2009 (grâce au financement du ministère des Armées, des collectivités locales et du mécénat privé), présente cette histoire, de façon très pédagogique, sur plus de 1.000 m<sup>2</sup>. C'est l'un des 17 musées de l'armée de Terre.
- 12h30 : Déjeuner au Mess de l'Ecole du Génie - Service au plateau et à la chaîne, "sans chichi ni tralala", dans une pure ambiance de casernement comme nous l'avons bien connue par le passé. C'est à cette occasion que nous nous sommes rappelés nos bons vieux mess où les gérants étaient les seuls "maîtres à bord", ce vécu incomparable à celui d'aujourd'hui où tout est régi par les Bases de Défense et les sociétés de services "industrielles de la grande bouffe" qui les ont remplacés. Ce fut tout de même un agréable moment.

- 14h30 : Visite du château de Brissac (<https://brissac.net>). C'est l'un des plus hauts châteaux de France avec sept niveaux et 204 pièces qui mérite son surnom de "Géant du Val de Loire". Acquis en 1502 par René de Cossé, premier seigneur de Brissac, il est aujourd'hui la résidence du quatorzième duc de Brissac. Tandis que le parc offre de magnifiques points de vue à l'ombre d'arbres centenaires, la visite révèle un éblouissant décor. Ici rivalisent de beauté, plafonds dorés à la feuille, mobilier précieux et surtout un ravissant théâtre Belle Epoque, dédié à l'opéra.

La visite s'est poursuivie sur les pas du Roi Louis XIII venu à Brissac en août 1620, de chambres historiques en galeries de peintures jusqu'au théâtre Belle époque. Cette salle d'opéra étonnante de 200 places est née du rêve ambitieux de Jeanne Say, marquise de Brissac, mélomane reconnue à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. La visite s'achève dans le cellier du château par une dégustation et vente des vins de la propriété. Anjou Villages Brissac et Rosé d'Anjou y vieillissent dans le recueillement et le silence des voûtes de pierre. Très belle visite de cette demeure de la famille du duc de Brissac. Portés par toutes ces belles découvertes, nous nous dirigeâmes vers une cave toute proche pour une petite dégustation.



- 17h00 : Visite du Domaine De Bablut à Brissac (<https://bablut.fr>). Il est tenu par la famille Daviau, une vieille famille du vignoble angevin. Leurs ancêtres exploitaient dès le XVI<sup>e</sup> siècle un vignoble sur les coteaux de Brissac. Ils possédaient alors, en plus de leur vignoble, plusieurs moulins à vent disposés sur la crête qui surplombe les coteaux de l'Aubance en entrant dans Brissac et que l'on nommait autrefois : la "Côte des moulin". Pour l'anecdote, le nom Bablut vient du verbe blutter qui est un ancien terme signifiant l'action de tamiser la farine. À la fin du XIX<sup>e</sup>, la famille Daviau se consacra uniquement à la vigne, abandonnant la minoterie. Plusieurs générations se sont depuis lors succédé. C'est aujourd'hui Christophe Daviau, après des études d'œnologie (*Université de Bordeaux II*) et une expatriation dans le vignoble australien pour un grand groupe français, qui gère le vignoble. Son fils, Antoine, l'a rejoint après quelques expériences dans d'autres régions viticoles (*Châteauneuf-du-Pape et Sauternes*).

Pour cultiver la vigne avec discernement, préserver la biodiversité et produire des vins de qualité, et bien entendu bons pour la santé, il leur a semblé **nécessaire**, comme une évidence, que le vignoble soit conduit en agriculture biologique, ce qui est aujourd'hui le cas. C'est un très bel endroit et une bonne adresse à retenir. Après la petite dégustation et quelques bouteilles bien rangées dans nos coffres de voitures, nous avons rapidement ressenti le besoin d'une bonne "restauration".

- 19h30 : Restaurant de l'hôtel Kyriad pour le dîner, à la suite du pot de l'amitié offert par notre doyen, Roger B. "au grand coeur" (96 ans le 11 juin 2024).
- La visite piétonne du vieil Angers (<https://www.chateau-angers.fr/visiter/visites-et-activites>) guidée par Christian et Chantal pour les rescapés de ces 2 journées relativement intenses fut annulée pour plusieurs raisons : mauvaise météo, trop nombreux travaux dans la ville d'Angers occultant parkings et nombreux sites touristiques...



- 🚩 Le 15 juin 2024 (*samedi matin*) - Fin du séjour et moment sentimental des "Au Revoir" - Libération des chambres d'hôtel et dispersion du groupe l'esprit chargé de bons souvenirs.

Grand merci à nos deux G.O. pour ce rassemblement 2024 du CASSIC très réussi !

La qualité de service des dîners (*servis dans le restaurant "Henriette"*), des chambres et des petits déjeuners de l'hôtel Kyriad de Beaucouzé a été jugée excellente par toutes et tous (8 avenue Aliénor d'Aquitaine à Beaucouzé - 49070), et la qualité du séjour dans son ensemble (*Convivialité, organisation, covoiturage, visites... Guides, organisateurs et "argenter" ... Météo...*) fut très appréciée avec pour mot de la fin, "vivement l'année prochaine !" - ???.

Parmi toutes les discussions amicales tenues lors de ce rassemblement, celle de la santé de notre collectif n'a pas été volontairement abordé. Un rapport particulier fut tout simplement distribué à chacun et chacune pour une concertation ultérieure et générale portée dans cette gazette CASSIC n° 18. Les points essentiels cette concertation ont les suivants :

- La relation ACMA / CASSIC, le transfert des archives mémorielles de l'ANATC / GR 003 FNAM...
- Le présent et l'avenir de la gazette CASSIC ; bilan – avenir – contenu – diffusion – forme – fonds...
- L'avenir du CASSIC au-delà de 2024 et du "dépôt" à la Chapelle Mémorial de l'Aviation des archives mémorielles de l'ANATC / GR 003 FNAM...
- L'attente des questions diverses...

Photo du groupe



Et pour le "fun", en compensation de la balade piétonne initialement prévue en soirée du 14 juin, voici une présentation relativement complète de la ville d'Angers et sa région angevine.

### Angers



Les armes d'Angers se blasonnent ainsi : une clef d'argent, au chef cousu d'azur chargé de deux fleurs de lys d'or.

La ville d'Angers porte les armes des comtes et ducs d'Anjou, apanagistes (*ceux qui possèdent un "fief"*), de sang royal, comme l'indiquent les deux fleurs de lys. La clef évoque la place forte face à la Bretagne.

Angers a reçu la croix de Guerre avec palme le 27 mars 1949 par le général de



Monsabert, décoration quelquefois placée entre les deux fleurs de lys.

Angers, au bord de la Maine, est la préfecture du département de Maine-et-Loire dans la région Pays de la Loire.

Angers est à cheval entre Massif armoricain et Bassin parisien, à 44 km de Saumur, à 52 km de Cholet, à 80 km de Nantes, capitale régionale. La Mayenne et la Sarthe, qui se rejoignent près de l'île Saint-Aubin, forment la Maine qui traverse la ville et rejoint la Loire à quelques kilomètres, à La Pointe.

Le nombre d'habitants de la ville d'Angers est de 158.226 personnes (*recensement 2023*), population en hausse. Ce sont les Angevins et Angevines, tout comme les habitants de l'Anjou appelés également Angevins et Angevines (*fait rare*).

Capitale historique et place forte de l'Anjou, berceau de la dynastie des Plantagenêts, Angers est l'un des centres intellectuels de l'Europe au XV<sup>e</sup> siècle sous le règne du "bon roi René". La ville doit son développement comme son rôle politique et historique à sa position au niveau d'un point de convergence géologique, hydrographique, culturel et stratégique.

Ses universités, ses musées et son activité culturelle en font un centre culturel important qui comprend notamment le château des ducs d'Anjou, construit au XIII<sup>e</sup> siècle, qui abrite la tenture de l'Apocalypse, le plus grand ensemble de tapisseries médiévales connu, inscrit au registre international Mémoire du monde de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (*UNESCO*). La richesse de son patrimoine lui vaut le label de ville d'art et d'histoire.

Le centre-ville d'Angers est en rive gauche de la Maine. Composé principalement de petites artères, commerçantes pour la plupart, il est en grande partie piétonnier. On y rencontre la plupart des institutions (*hôtel de ville, hôtel du département, bibliothèque ou encore la quasi-totalité des musées*). Au Sud-Ouest de cet hypercentre contemporain se trouve la Cité, petit ensemble médiéval perché sur un promontoire rocheux, organisé autour du château et de la cathédrale. C'est le quartier le plus ancien de la ville, structuré en petites ruelles et comprenant nombre d'hôtels particuliers et autres maisons médiévales. En rive droite se trouve le vieux quartier de La Doutre ("*D'outre Maine*"). On y trouve des maisons anciennes à colombages, un dédale de ruelles ainsi que l'ancien hôpital Saint-Jean, le théâtre du Quai et le port fluvial d'Angers. Ces trois quartiers constituent l'ancienne ville intra-muros. Cet ensemble historique est encore bien visible aujourd'hui puisqu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les anciennes fortifications ont laissé place à une ceinture de boulevards.

Plusieurs surnoms ont servi à désigner Angers :

- "Ville des fleurs" - La renommée de ses pépinières horticoles mais aussi de son vignoble ou de son arboriculture lui vaut ce surnom dès le Second Empire.
- "Angers la Blanche" ou "Angers la Noire" - Angers fut pendant longtemps une ville noire, en référence à ses maisons en schiste (*ou à pans de bois pour les plus anciennes*) et ses toits en ardoise, avant de devenir une ville blanche au XIX<sup>e</sup> siècle lorsque furent édifiés un certain nombre de bâtiments en tuffeau.
- "Athènes de l'Ouest" - La paternité de ce surnom flatteur revient à Charles-Émile Freppel, évêque d'Angers, lors de l'inauguration de l'Université catholique de l'Ouest en 1875.

Au V<sup>e</sup> siècle avant J.-C., le peuple celte des Andes ou Andécaves s'est établi dans la région d'Angers, surtout au nord de la Loire, et lui donne son nom. Après la conquête de la Gaule par les armées de César, la ville se romanise. Cependant, le nom gallo-romain de "Juliomagus" ("*le marché / le champ de Julius*") n'est attesté qu'au II<sup>e</sup> siècle.

Les invasions barbares des années 275-276 ont provoqué un repli des habitants vers le promontoire de la cité. Ainsi, au tournant des III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles est édifiée une muraille ne délimitant plus qu'une petite superficie d'environ 9 ha (*l'actuelle cité*). L'enceinte, de forme ovale mesurant environ 1.250 m, est percée aux quatre points cardinaux de portes, dont la principale durant l'Antiquité est l'Orientale (*devenue par la suite Porte Saint-Aubin*). L'épaisseur du mur atteint par endroits 4 à 5 mètres (*vestiges encore visible dans la rue Toussaint, les tours Villebon et de l'Évêché en sur deux autres témoignages, quoique largement remaniées*).

La ville prend au V<sup>e</sup> siècle le nom du peuple gaulois qui l'habitait : "civitas Andecavorum", ou "Andecavis", à l'origine du nom Angers.

Le milieu du IX<sup>e</sup> siècle voit apparaître des temps troublés. Les Bretons et les Vikings font d'incessantes incursions en Anjou et la ville est pillée par le chef nordique Hasting en 845, puis à nouveau en 852.

Les derniers Carolingiens, rois des Francs et comtes d'Anjou, délèguent la gestion du comté à des vicomtes à partir de la fin du IX<sup>e</sup> siècle. L'un d'entre eux, Foulques le Roux, deviendra Foulques I<sup>er</sup> d'Anjou en 929 et fondera ainsi la première dynastie des comtes d'Anjou.

À partir de 1060, la dynastie Plantagenêt prend le titre comtal avec Geoffroy III le barbu, petit-fils de Foulques Nerra. Ceux-ci vont progressivement être à la tête d'un empire éphémère s'étendant des Pyrénées à l'Irlande.

Angers est dès lors rattachée au royaume de France. Blanche de Castille fait construire une forteresse et une nouvelle enceinte de 3.800 m de long, sur les deux rives de la rivière. L'enceinte du Bas-Empire devient quant à elle à partir du XIII<sup>e</sup> siècle une clôture canoniale, faisant de la Cité un bastion dans la ville interdit aux laïcs.

En 1360, le comté est érigé en duché. Louis I<sup>er</sup>, le premier duc d'Anjou, établit un droit de péage sur les marchandises traversant le duché afin d'entretenir les fortifications de la ville. Cette taxe, la "cloison", en sera la principale ressource. Il établit également formellement l'université d'Angers en 1364 qui sera définitivement constituée en 1432 avec ses quatre facultés : droit, médecine, théologie et arts. Il commande également à un lissier parisien (*artisan qui réalise des tapisseries*), Nicolas Bataille, la tenture de l'Apocalypse, d'après les cartons du peintre Hennequin de Bruges.

En 1429, lors de la guerre de Cent Ans, Yolande d'Aragon fait renforcer les défenses de la ville.

L'année 1434 voit le commencement du règne du "bon roi René". Né en 1409, fils cadet du duc Louis II et de Yolande d'Aragon, il devient d'abord duc de Bar en 1430 comme successeur de son grand-oncle le cardinal-duc Louis I<sup>er</sup> de Bar auquel titre s'ajoute en 1431 celui de duc de Lorraine par son mariage avec la duchesse Isabelle Ire, et enfin en 1434 à la mort de son frère aîné Louis III d'Anjou (*beau-frère du roi Louis XI*), duc d'Anjou, comte de Provence, roi de Naples et

de Jérusalem. Il aménage les douves du château en ménagerie, crée des lieux de promenades et des jardins fleuris. Il fait également construire près d'Angers trois manoirs de campagne : Haute-Folie, Reculée et Chanzé, près de la Baumette où il fonde en 1451 le couvent des Cordeliers. Il lègue à sa mort la tenture de l'Apocalypse à la cathédrale.

En 1474, Louis XI manœuvre contre le bon roi René, dont il désire annexer le domaine angevin. Le roi de France se rend à Angers avec son armée, sous couvert d'une visite de courtoisie. Il installe aussitôt une garnison dans le château d'Angers et en confie le commandement à Guillaume de Cerisay. À soixante-cinq ans, le roi René ne voulant pas commencer une guerre avec son neveu le roi de France, lui cède son duché sans combattre. L'Anjou cesse dès lors d'être un apanage et entre définitivement dans le domaine royal. Louis XI, cherchant à se concilier avec la bourgeoisie locale, accorde en 1475 une grande charte communale qui crée la mairie. Le premier maire, Guillaume de Cerisay, est imposé par le roi. La ville est exemptée de taille, de gabelle et de service armé, et bénéficie de droits de police et justice. Elle utilise en guise de sceau les armoiries actuelles : écu chargé d'une clef en pal, accostée en chef de deux fleurs de lys.

La prospérité s'installe et en 1538, Angers apparaît comme l'une des seize plus importantes villes du royaume. Les marchands angevins expédient vers Paris et les grands ports de l'Atlantique les produits du duché : toiles, vins, ardoises, tuffeau. Cette prospérité s'accompagne de l'édification de riches bâtisses (*en pierre, dans une ville où les constructions sont majoritairement en bois*) : logis Barrault, hôtel des Pénitentes ou encore logis Pincé. Afin de faciliter le commerce fluvial, le port Ayrault est creusé en 1556.

En 1560, a lieu la journée des mouchoirs (*nom donné à l'émeute qui s'est donc déroulée le 14 octobre 1560 à Angers en prémices des guerres de religion*). L'élection des délégués aux États généraux a dégénéré après la razzia protestante au sein des représentants de la noblesse. Les protestants parviennent cependant à se rendre maîtres de la ville entre avril et mai 1562. La répression sera sanglante : 50 exécutions et 244 condamnations à mort par contumace. Le 29 août 1572 (*soit cinq jours après la Saint-Barthélemy*), les échevins arrêtent un massacre organisé par le gouverneur de Saumur, le comte de Montsoreau, alors que des huguenots sont précipités dans la Mayenne.

En 1598, Henri IV séjourne à Angers pendant l'élaboration de l'Édit de Nantes et arrive ainsi à convertir les plus réticents catholiques.

En 1619, Louis XIII autorise Marie de Médicis à résider avec sa cour à Angers. Elle s'installe dans le Logis Barrault avec son aumônier Richelieu, celui qui fut par la suite le célèbre cardinal Richelieu (*Armand Jean du Plessis de Richelieu, dit le cardinal Richelieu, duc de Richelieu et duc de Fronsac, ecclésiastique et homme d'Etat français, né le 9 septembre 1585 à Paris et mort le 4 décembre 1642 dans la même ville. Pair de France, il fut le principal ministre du roi Louis XIII*).

Le XVII<sup>e</sup> siècle est marqué par une grave épidémie de peste et de grandes famines, autour des années 1626 et 1661. En 1649, face aux famines, épidémies et à une pression fiscale de plus en plus agressive, les Angevins se révoltent : c'est le commencement de la Fronde angevine. La répression par les troupes royales est évitée de justesse. La ville est néanmoins sanctionnée par le pouvoir royal et perd son privilège de libre élection du conseil de ville. Il faudra attendre le début du XIX<sup>e</sup> siècle pour qu'Angers retrouve sa population de 1650 (32.000 habitants).

Lors de la Révolution, un parti patriote émerge à Angers autour notamment de Volney et La Révellière-Lépeaux. En 1790, est créé le département de Maine-et-Loire (*le nom de Mayenne-et-Loire apparaît cependant quelquefois*) dont le siège est fixé à Angers : il reprend en grande partie les anciens territoires de l'Anjou. La nouvelle commune d'Angers absorbe celles voisines de "Saint-Augustin", "Saint-Léonard" et "Saint-Samson", trois communes dont les appellations révolutionnaires étaient respectivement "Peu-de-Fonds", "Fruits-Sucrés" et "Gaie-Vallée". La ville atteint dès lors sa superficie actuelle et compte 33.900 habitants.

La guerre de Vendée va marquer profondément la cité. Le 18 juin 1793, la ville est prise sans combat par les Vendéens qui l'occupent pendant plusieurs jours. Lors de la Virée de Galerne, les Vendéens tentent de reprendre la ville les 3 et 4 décembre 1793, mais ils sont cette fois repoussés par la garnison républicaine. Pendant la Terreur, une guillotine est installée sur l'actuelle place du Ralliement. À Angers même, 290 prisonniers sont fusillés ou guillotines et 1.020 meurent en prison par les épidémies. Dans les environs de la ville, environ 5.000 à 6.000 Vendéens, hommes et femmes, sont fusillés à Avrillé, aux Ponts-de-Cé et Sainte-Gemmes-sur-Loire, entre décembre 1793 et avril 1794. Certaines victimes sont condamnées après une comparution sommaire devant une Commission militaire révolutionnaire, d'autres sont exécutées sans jugement.

Le XIX<sup>e</sup> siècle voit se poursuivre ces profondes modifications du paysage urbain. Dans la foulée du décret napoléonien, la ceinture de boulevard est achevée vers 1850-1860 et des ponts sont construits dans son prolongement. En 1850, le pont de la Basse-Chaine s'effondre lors d'une revue et provoque la mort de 223 personnes, principalement des soldats du 11<sup>e</sup> régiment d'infanterie légère. Le pont des Treilles, en ruine depuis 1711, est quant à lui définitivement démoli en 1855 alors que le "Grand pont", actuel pont de Verdun, le plus ancien de la ville, est reconstruit entre 1846 et 1848. Le Second Empire voit un accroissement de ces travaux d'urbanisation avec l'inauguration de l'arrivée du chemin de fer en 1849 en présence de Louis-Napoléon Bonaparte (*la gare Saint-Laud est inaugurée en 1853*).

L'horticulture est l'un des principaux secteurs d'activité de l'économie angevine comme l'atteste cet extrait d'un document de 1865 : « *Si la Touraine a été appelée à juste titre le jardin de la France, on a pu dire avec non moins de raison que l'Anjou en est la pépinière, un concours heureux de circonstances naturelles ou économiques a beaucoup contribué à étendre et à propager dans ce beau pays un genre de culture dont l'importance s'accroît tous les jours.* » André Leroy possède à cette époque-là la plus grande pépinière d'Europe. La vie économique s'organise autour de ces activités agricoles mais également dans le domaine de la distillerie, de l'extraction ardoisière, du parapluie et du textile. En 1901, la Société anonyme des filatures, corderies et tissages Bessonneau emploie ainsi plus de cinq mille personnes.

Cette euphorie s'arrête au lendemain de la Première Guerre mondiale. Si la ville n'a pas souffert directement de cette dernière, les conséquences démographiques sont importantes et la population stagne alors que l'économie est à bout de souffle.

Lorsque la Seconde Guerre mondiale éclate, la ville reçoit le gouvernement polonais en exil, au château de Pignerolle, devenant de facto capitale de la Pologne. À partir de 1941, les Allemands font d'Angers le siège de la Kommandantur de l'Ouest de la France, puis l'amiral Dönitz installe à Pignerolle son centre de communication sous-marin. Dès 1940, Victor Chatenay, futur maire de la commune, crée le premier mouvement de résistance angevin : "Honneur et Patrie". En 1942, Angers devient le centre régional de la Gestapo. Les rafles débutent : 60 personnes sont fusillées sur le champ de tir de Belle Beille, 879 juifs sont déportés vers Auschwitz. En 1944 (*il y a 80 ans*), il ne reste plus que 22 juifs dans le département, et en mai 1944, les premiers bombardements alliés marquent le début des destructions liées à la guerre. Le bilan est lourd : 418 morts, plus de 360 blessés, 7.000 sinistrés, 1.300 maisons détruites ou inhabitables. Le 10 août 1944, lors de l'entrée des troupes du Général Patton, Michel Debré se présente à la préfecture et devient le commissaire de la République pour la région d'Angers jusqu'en avril 1945.

L'après-guerre voit l'élection du premier maire socialiste de l'histoire d'Angers puis, de 1947 à 1959, Victor Chatenay, ami du général de Gaulle, est premier magistrat. Le dynamisme revient : la ville dépasse les 100.000 habitants en 1954 ce qui conduit à édifier de nouveaux ensembles de logements. Le quartier de Belle-Beille et la Cité Verneau sont mis en chantier dès 1953.

Angers compte dix-huit parcs et jardins publics. La ville est, en 2014, la ville de France où la concentration en espaces verts est la plus importante.

Le musée des beaux-arts d'Angers, hébergé dans le logis Barrault, propose deux parcours muséographiques : le premier sur l'histoire de la ville, le second sur les beaux-arts.

Située au cœur du château, la galerie de l'Apocalypse expose la tenture de l'Apocalypse. Commandée par Louis I<sup>er</sup>, duc d'Anjou, à la fin du XIV<sup>e</sup> siècle, elle retrace l'Apocalypse selon saint Jean mais illustre également le contexte sociopolitique de la France pendant la Guerre de Cent Ans.

La ville compte également le muséum des sciences naturelles d'Angers et depuis 2009 le musée du Génie militaire, situé à l'école du génie, qui vise à présenter l'histoire et le patrimoine de cette arme.



La ville accueille le 6<sup>e</sup> régiment du génie et l'école du génie, tous deux depuis leur création en 1894.

Angers est depuis longtemps une ville de garnison, en tant qu'ancienne place forte militaire. En 1873, est créé le 135<sup>e</sup> régiment d'infanterie (*dissous en 1928*) et en 1878 le 2<sup>e</sup> régiment d'artillerie-pontoniers. Celui-ci est remplacé dès 1894 par deux nouveaux régiments dont l'un, le 6<sup>e</sup>, s'installe à Angers. En 1946, il prend place au sein de la caserne Verneau. Par ailleurs, la cathédrale et le château d'Angers figurent sur l'insigne du 6<sup>e</sup> régiment du génie.

En 1894, est également créée l'école du génie. Son rôle est d'apprendre aux recrues terrassements, maniement d'explosifs ou encore construction de ponts de bateaux. Angers est choisie notamment pour sa proximité avec les écoles de Coëtquidan, de Saumur (*arme blindée*) et Tours (*train*) ainsi que par la présence de deux "écoles" de ponts au débit différent, la Maine et la Loire.

En 2010, l'École nationale supérieure des ingénieurs de l'infrastructure militaire (*ENSIM*) est créée. Elle est notamment chargée d'assurer la formation initiale des ingénieurs militaires de l'infrastructure de la Défense (*IMI*), ainsi que de l'ingénierie de formation continue des militaires et agents civils du service d'infrastructure de la Défense.

En 2011, est créé sur la commune voisine de Montreuil-Juigné le pôle interarmées MUNEX dont le rôle est de neutraliser, enlever et détruire les engins explosifs. Il se trouve sous le commandement hiérarchique de l'école du génie.

Angers compte 2.892 lieux et monuments inscrits à l'inventaire général du patrimoine culturel et 100 monuments protégés au titre des monuments historiques. La ville est par ailleurs labellisée Ville d'Art et d'Histoire. Les nombreux travaux d'urbanisme entrepris au XIX<sup>e</sup> siècle ont profondément transformé la ville et détruit de nombreux édifices anciens, notamment médiévaux.

Le centre-ville voit se concentrer la majorité des monuments médiévaux et des hôtels particuliers, érigés de la Renaissance au XIX<sup>e</sup> siècle, même si le quartier de La Doutre en rive droite est riche en constructions médiévales. Le centre-ville comprend cependant une majorité d'édifices du XIX<sup>e</sup> siècle, notamment des immeubles de rapport, parfois de style haussmannien.

La commune compte plusieurs témoignages remarquables de l'architecture médiévale. Le palais épiscopal d'Angers ou Palais du Tau, attesté depuis le IX<sup>e</sup> siècle au chevet de la cathédrale, est un témoin de l'architecture romane.



L'architecture religieuse à Angers est essentiellement médiévale. L'église abbatiale de l'ancienne abbaye du Ronceray est une œuvre majeure de l'art roman. Sa nef du XI<sup>e</sup> siècle, parfaitement conservée et ses chapiteaux participent à l'intérêt de l'édifice : ils sont ornés de motifs végétaux, animaliers ou de scènes figuratives.

La cuisine angevine est décrite par Curnonsky comme "Le paradis de la digestion paisible" - "Elle n'offre point, sans doute, la richesse de la cuisine bourguignonne, la science raffinée de la cuisine bressane, ni la splendeur de la cuisine périgourdine ; elle est raisonnable, sincère, et, si l'on peut dire, bon enfant. C'est essentiellement une cuisine paisible et mijotée, une cuisine de cordons bleus."

Les spécialités locales concernent principalement les plats à base de poissons de rivière, comme le brochet et le sandre à l'oseille ou au beurre blanc, l'alose braisée au vin blanc, la bouillette d'anguille (*une matelote d'anguilles aux pruneaux*), mais aussi le cul de veau piqué, fricassée de poulet à l'angevine (*vin blanc, crème et champignons*). Les fouées (*ou fouaces*), petits pains cuits au four, se consomment en en-cas, sucrés ou salés. Ils sont agrémentés de rillauds (*dés de*



*poitrine rissolés au four et servis tièdes*), fromage, mogettes ou encore confiture. Concernant les spécialités sucrées, il faut noter la bijane (*mélange de pain, de vin rouge et de sucre, souvent accompagné de fruits comme des fraises*), le pâté aux prunes (*une tourte de pâte sablée aux reines-claudes*) ou encore le crémets d'Anjou (*de la crème fraîche sucrée et mélangée à des œufs en neige*). La Doyenné du Comice est une variété de poire angevine. Le Quernon d'ardoise est la confiserie locale par excellence. Créé en 1966 par "La petite marquise", il s'agit d'une nougatine enrobée de chocolat blanc bleuté, en hommage aux ardoises qui ont fait la renommée de la région.

Si Angers elle-même possède des vignes, au château et à l'abbaye Saint-Nicolas, la ville est davantage renommée pour la qualité de ses alcools : le guignolet (*à base de cerises*), la menthe-pastille de Giffard et le Cointreau, liqueur d'écorces d'oranges amères mondialement célèbre.

Une autre spécialité, la "soupe angevine", est très appréciée : il s'agit d'un mélange, à la louche (*d'où son nom de soupe*), de Crémant de Loire, de jus de citron, de sucre de canne et de Cointreau.

La commune est située sur l'aire géographique de 14 appellations d'origine contrôlée (AOC) ou protégée (AOP), cabernet d'Anjou ou bœuf de race Rouge des prés, et sur l'aire géographique de 15 indications géographiques protégées (IGP), cidre breton, oie d'Anjou ou volaille de Loué.

Belle découverte d'Angers et sa région, de son patrimoine et de sa gastronomie pour les gourmets !

## ANNEXE 2

### Rapport CASSIC (juin 2024)

Il s'agit du rapport "dressant l'état de santé" du CASSIC (*compte-rendu*), élaboré par le rapporteur du CASSIC à l'occasion du rassemblement des 13 et 14 juin 2024, rapport soumis à l'avis de tous les CASSIciens et CASSIciennes :

- ✚ La relation ACMA / CASSIC est très bonne. La gazette n° 16 de mars 2024 renforce ce ressenti. Il faut toutefois retenir :
  - L'approbation à l'unanimité de l'augmentation de la cotisation 2025 qui passe de 25 à 30 € pour compenser la flambée des charges (*électricité, eau, assurances, abonnements divers, courrier postale, fournitures de bureau, frais d'entretien des biens tels que la chapelle, les espaces verts, le local...*)
  - Que l'effectif de l'ACMA était "approximativement" de 147 adhérents fin 2023, effectif sensiblement le double des membres du CASSIC.
  - Le site Web de l'ACMA (<http://www.aviation-memorial.com>), mis à jour hebdomadairement, est ouvert au public, adhérents ou pas de l'ACMA (*voir le P.S. suivant*). On y trouve toutes les informations de l'amicale mises régulièrement à jour, les éditions de la gazette CASSIC comprises... Seuls les adhérents sont autorisés à consulter "l'accès membres" via un login et un mot de passe à demander au secrétaire de l'amicale (*accès accordé aux adhérents à jour de cotisation*). Vous y trouverez tous les CR des assemblées générales et l'annuaire des adhérents de l'amicale.
  - Au vu des discussions de cette AGN ACMA 2024, le recrutement des plus jeunes générations devient l'un des objectifs prioritaire. Malgré tout, l'avenir de l'ACMA est très encourageant malgré la moyenne d'âge des adhérents qui progresse sensiblement. Pour cela il faut leur faire connaître ce lieu exceptionnel de la mémoire et de la camaraderie que l'on retrouve rarement ailleurs. Alors, il faut faire un maximum de pub autour de nous, que nous résidions en région béarnaise ou non, c'est une affaire nationale (*la mémoire ignore les frontières !*). Merci d'avance !
- ✚ Le transfert des archives mémorielles de l'ANATC / GR 003 FNAM vers l'ACMA devrait s'effectuer avant fin 2025, dès la fin des travaux d'extension de la Chapelle. Le gros œuvre de l'extension de la Chapelle est terminé, et la seconde tranche est d'ores et déjà entamée, à savoir, les aménagements de son intérieur " (*double cloisonnement / isolation, électricité, carrelage du RDC, VMC / déshumidification, sécurisation...*). Pour que cette extension soit totalement achevée sans trop amputer son budget, l'ACMA fait toujours appel aux dons et poursuit l'opération mille moellons.
- ✚ L'avenir de la gazette CASSIC n'est pas pour l'instant "sur la sellette". La fréquence et le contenu des éditions (*parution ponctuelle en fonction du stock des articles en attente et de l'urgence - variété des sujets suffisante ...*) semblent satisfaisants, tout comme son mode de diffusion (*via la messagerie Internet en CCI, sous forme PDF et via Calaméo avec le récapitulatif de toutes les éditions antérieures, la consultation de la dernière édition figurant sur le site Web de l'ACMA ...*). Sa forme et son fonds sont également jugés satisfaisants... Pour évaluer le taux de satisfaction de cette gazette CASSIC, chacun est appelé à la noter en lui attribuant une note de 0 à 10 accompagnée d'un éventuel commentaire, note et commentaire à transmettre à son rédacteur (*soit par courriel [jean.bibaud@wanadoo.fr](mailto:jean.bibaud@wanadoo.fr), soit téléphoniquement au 06.62.80.46.09*).
- ✚ L'avenir du CASSIC au-delà du "dépôt" à la Chapelle Mémorial de l'Aviation et de la prise en compte des archives mémorielles de l'ANATC / GR 003 FNAM par l'ACMA est un sujet "brulant"... Dans cette perspective (*2025 à priori*), la survie du CASSIC sera très certainement difficile à tenir, l'essentiel de la mémoire de l'ANATC / Gr 003 FNAM se trouvant alors au cœur de la Chapelle Mémorial de l'Aviation sous le total contrôle de l'ACMA. Il faut d'ores et déjà se préparer à cette "dissolution" du CASSIC au sein de l'ACMA. Il est également souhaitable que les membres du CASSIC adhèrent à cette amicale pour ne pas briser brutalement notre amitié et nos souvenirs, et par là même, apporter notre soutien à la mission de l'ACMA dont les objectifs sont pratiquement les mêmes que notre ex-ANATC / Gr003 FNAM.
- ✚ Quid de nos futurs rassemblements CASSIC, au vu de tout cela et de l'expérience de notre rassemblement de juin 2024 qui restera très certainement le dernier du genre pour les raisons suivantes :
  - L'organisation de ce genre de manifestation s'avère de plus en plus difficile face aux conditions commerciales de plus en plus exigeantes et de l'absence d'un support administratif constitué type association loi 1901,
  - Pas de trésorerie constituée pour couvrir et garantir les acomptes et avances sur un livre de comptes et au travers un compte bancaire type entreprise,
  - Pas de secrétariat pour gérer les effectifs, traiter le courrier postal, tenir un registre d'activité...
  - Pas de conseil administratif pour gouverner l'administration générale et piloter les décisions d'une manière plus conventionnelle,
  - L'accroissement de la paupérisation des effectifs qui ronge ainsi la participation aux manifestations et du droit aux avantages attribués à un groupe...

- L'absence au droit d'une assurance responsabilité civile pour un collectif qui ouvre la porte à de nombreux risques collatéraux, protection qui bénéficie les associations type 1901. Le collectif engage donc chacun de ses membres à gérer ses propres responsabilités civiles sans pour autant couvrir les risques collectifs.

**En revanche**, jusqu'à la fin de l'existence du CASSIC, nous pourrions nous retrouver :

- Soit à Lescar, lors de l'assemblée générale ordinaire de l'ACMA, chacun gérant son déplacement et son éventuel séjour. Les discussions propres au CASSIC pourraient se dérouler en fin d'après-midi de la veille de cette AGN ACMA, soit le lendemain, juste après le déjeuner marquant la fin de cette AGN ACMA
- Soit ailleurs, 2 ou 3 jours dans un centre de vacances ou sous l'étiquette d'une agence de voyage par exemple, chaque participant gérant individuellement son propre séjour, la durée de sa participation et son hébergement (*nuitées*), au vu d'une proposition d'activités (*visites, balades / découvertes, restauration...*).

✚ Questions diverses...

Maintenant, l'avis de chacun est attendu pour alimenter cette discussion via la rubrique "Courrier du lecteur" de la Gazette.

**P.S** – Concernant l'accès au site Web de l'ACMA (<http://www.aviation-memorial.com>), il est fort probable qu'une difficulté se présente sous la forme d'un écran "douteux" (*laissant croire à un danger pour la sécurité de votre outil*). Que nenni ! Rassurez-vous, cela n'est pas dangereux mais tout simplement dû à un défaut mineur d'accès au serveur du site. Il suffit de cliquer sur le petit carré rouge en haut et à droite de l'écran pour faire disparaître cette page douteuse, et cela sans aucun danger.

Jean BIBAUD

## ANNEXE 3

### L'IA en combat aérien

Un exercice de combat aérien a été organisé par l'armée américaine entre un pilote humain et ... une intelligence artificielle. S'il s'agit du premier test du genre, cela fait des années que l'armée américaine test l'utilisation d'IA avec des avions de chasse.



C'est comme "Top Gun", ou presque. La DARPA, l'agence de l'armée américaine chargée du développement de nouvelles technologies, a annoncé le 18 avril 2024 avoir organisé un combat aérien entre un humain et une intelligence artificielle. Le vol, qui a eu lieu en septembre 2023, a opposé avion piloté par des humains à un X-A62, qui était contrôlé par une IA. La DARPA indique que, même si des pilotes humains étaient à bord de l'avion piloté par IA, ils n'ont pas eu besoin d'intervenir.

BFMTV, qui a repéré la nouvelle, précise que « *les deux avions ont commencé par tester des manœuvres défensives standards, avant de passer au répertoire offensif* ». Ils auraient terminé l'exercice en faisant des « *confrontations directes à grande vitesse* », à 600 mètres d'altitude et à 600 mètres l'un de l'autre.

« *Ce type de combat aérien est un scénario très complexe* », indique l'armée américaine dans son communiqué de presse. « *Ce test a prouvé qu'il était possible d'utiliser en toute sécurité l'intelligence artificielle dans l'aérospatiale* ». Il s'agissait de « *la toute première utilisation* » de l'IA dans ce genre d'exercice mené par l'armée américaine, et ce vol servira de référence pour « *futures avancées de l'IA aérospatiale*. »

L'armée américaine veut en effet continuer d'expérimenter avec l'IA. « *Le combat aérien était le problème à résoudre pour pouvoir commencer à tester des systèmes d'intelligence artificielle autonomes dans les airs* » précise Bill Gray, le pilote d'essai en chef. Cela fait des années que l'armée organise des vols tests avec l'intelligence artificielle. Dès 2016, elle se vantait d'avoir développé un logiciel supérieur aux pilotes humains, et elle avait organisé un premier vol test avec un F-16 avec une IA aux commandes en 2017\*.

L'IA pilotera-t-elle des avions de combat toute seule dans le futur ? Pour l'instant, l'option n'est pas étudiée. Et surtout, l'Armée américaine n'a pas dévoilé qui avait gagné le combat aérien pendant le test.

#### \* L'armée américaine a testé un F-16 autonome



L'armée de l'air américaine et l'entreprise spécialisée dans la défense Lockheed Martin ont travaillé en commun pour faire du F-16 un véhicule de combat aérien sans aucun pilote. Le drone a volé pour la première fois dans le cadre d'une mission.

**Le métier de pilote d'avion de chasse est-il menacé de disparition ?** En 2016, l'armée de l'air américaine créait Psibernetix, une intelligence artificielle capable de combattre les pilotes humains les plus aguerris dans les airs. Le pays à la bannière étoilée poursuit ses recherches sur les appareils non pilotés par des êtres humains.

Ainsi, un récent test mené par l'US Air Force a confirmé qu'un F-16 sans pilote pouvait partir au combat en toute autonomie, en s'adaptant s'il le fallait aux obstacles qui se dressaient devant lui.

Comme le souligne "Business Insider", l'armée de l'air américaine a annoncé le 10 avril 2017 que l'avion était totalement capable de mener des attaques aériennes et proches du sol, grâce aux efforts conjoints entre son propre service et ceux de "Lockheed Martin", première entreprise du pays spécialisée dans la défense et la sécurité.

Plutôt que d'un avion, il est donc plus juste de parler d'un drone pour qualifier ce F-16. L'armée de l'air américaine a d'ailleurs précisé que l'appareil avait effectué une mission de test de frappe en autonomie. Lors de ce premier essai, l'appareil a été interrompu par une menace aérienne, à laquelle il a répondu avant de poursuivre sa mission.

« *Nous n'avons pas seulement montré comment un véhicule aérien de combat équipé pouvait accomplir sa mission lorsque les choses se déroulaient comme prévu, mais aussi comment il a réagi et s'est adapté aux obstacles qu'il a rencontré sur sa route* », s'est félicité Andrew Petry, membre du laboratoire de recherche de l'US Air Force.

Malgré cette avancée, l'armée de l'air américaine semble déjà regarder bien plus loin, vers l'horizon de ses ambitieux projets. Non seulement l'US Air Force envisage de posséder une flotte de drones F-16, mais elle entend développer ces fonctionnalités dans un centre de contrôle dédié. Une sorte de base centrale qui serait à la fois les yeux et les oreilles de cette armée sans aucun pilote humain.

#### **Des avions de chasse pilotés par une IA seraient déjà supérieurs aux humains**

L'armée de l'air américaine a mis au point avec Psibernetix une intelligence artificielle capable de battre les meilleurs pilotes humains lors de combats aériens. Le métier de pilote d'avion de chasse est en voie de



disparition.

On le sait, l'histoire militaire de demain ressemblera beaucoup plus à une partie de "Total Annihilation" faite de robots qui s'affrontent, qu'à une bataille de Verdun qui a fait plus de 300.000 morts dans les tranchées. En un sens, c'est un progrès. La guerre sera gagnée par ceux qui ont la puissance technologique pour eux, et la chair à canon devrait progressivement disparaître, remplacée par les bouts de métaux qui reposeront au sol.

Actuellement nous en sommes loin, puisque les drones sont surtout employés pour cartographier les camps adverses, ou pour larguer des bombes sur des humains bien humains. En tout état de cause, ils restent pilotés à distance par des hommes ou des femmes, à l'aide de joysticks. Mais la guerre des drones arrive. En témoigne l'étude publiée dans le "Journal Of Defense Management" par des ingénieurs de l'entreprise "Psibernetix", en coopération avec le Laboratoire de Recherche de l'Armée de l'Air américaine, et l'Université de Cincinnati.

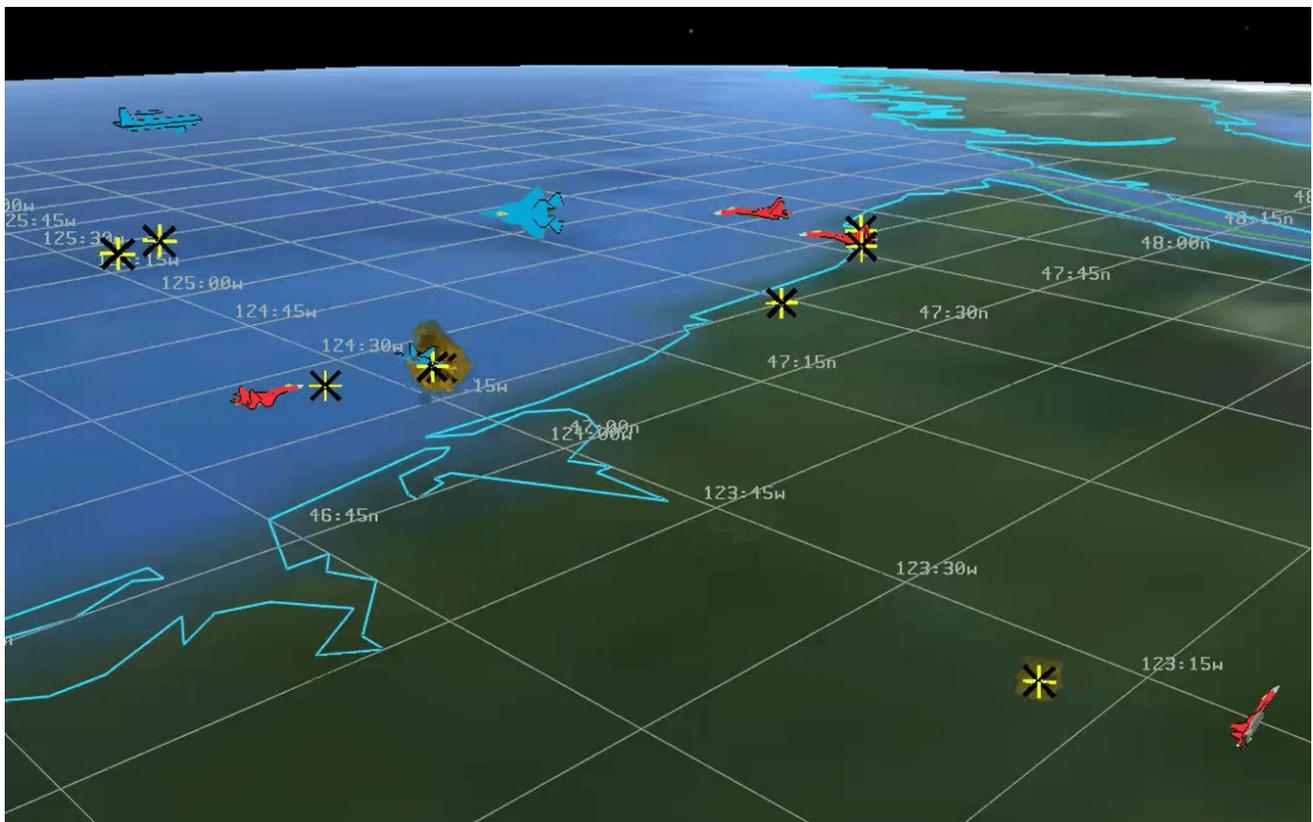
Ils y décrivent la mise au point d'ALPHA, une intelligence artificielle spécialement conçue pour piloter une flotte d'avions de chasse en situation de combat, en gérant à la fois les mouvements de chaque avion avec une réactivité très importante, et la stratégie globale à déployer pour annihiler l'adversaire. L'IA est spécialement entraînée à gérer des situations dans lesquelles ses appareils sont moins sophistiqués que ceux de l'ennemi (*ils tirent de moins loin, ont moins de munitions, n'ont pas de support radar pour toute la zone de combat...*), mais plus nombreux. Or en simulateur, ALPHA gagne systématiquement.

L'armée de l'air américaine et "Psibernetix" ont aussi demandé à un pilote vétérinaire, Gene Lee, qui forme lui-même les pilotes à la tactique de combat, d'affronter l'IA. C'est ce qu'il fait déjà depuis une vingtaine d'années, dans les différents simulateurs mis au point par l'US Air Force. Mais cette fois-ci, il n'a pas remporté une seule bataille contre les avions adverses pilotés par ALPHA.



« J'ai été surpris par la manière dont elle était consciente et réactive. Elle semblait être consciente de mes intentions et réagir instantanément à mes changements en vol et à mes déploiements de missiles. Elle savait comment déjouer le tir que je faisais. Elle changeait instantanément entre les actions défensives et offensives en fonction des besoins », s'étonne le militaire dans "Popular Science". Il décrit ALPHA comme « l'IA la plus agressive, réactive, dynamique et crédible que j'ai jamais vue ».

Pour y parvenir, "Psibernetix" explique qu'elle utilise une technique dérivée des algorithmes de logique floue, qui permettent à l'IA de se concentrer sur l'essentiel et de décomposer ses décisions en étapes à résoudre pour parvenir à un objectif. La méthode employée permet d'aller très vite, pour acquérir la réactivité nécessaire dans un combat aérien.



Actuellement, l'IA fonctionne avec un seul processeur de 3,2 Ghz, et fonctionne à une fréquence de 154 Hz. Elle capte l'intégralité des données de tous ses capteurs toutes les 6,4 millisecondes, organise les données, et crée une cartographie du

scénario, analyse l'état du combat, et modifie ses décisions pour s'adapter aux changements enregistrés. Les ingénieurs précisent qu'il reste encore largement possible d'optimiser les temps de calcul, et qu'à terme l'IA pourrait atteindre une vitesse de 1 100 Hz.

*« L'esprit humain est une machine extrêmement puissante qui probablement aura toujours des performances imbattables dans certains domaines », tente de rassurer "Psibernetix". « Toutefois, les vitesses auxquelles ALPHA peut intelligemment opérer servent d'avantage certain dans le contexte du combat air-air. Combiner ces forces dans des escouades qui combinent appareils avec humain à bord et sans humains à bord pourrait s'avérer être une force de combat extrêmement efficace. Les appareils contrôlés par ALPHA se porteraient joyeusement volontaires pour prendre des risques tactiques, tandis que les appareils avec humains réaliseraient des tâches de support plus sûres ».*

Tout compte fait, la combinaison des deux, pilote humain et IA (*Alpha*), s'avère fort intéressante. Le pilote de chasse ne semble donc pas menacé de disparition.

## ANNEXE 4

### Déboires du F-35 américain

Fer de lance de l'actuelle aviation américaine, vendu aux quatre coins du monde, le F-35 de Lockheed Martin continue de faire parler de lui. Parfois en bien, souvent en mal : le coût total du programme a désormais dépassé les 2.000 milliards de dollars et l'avion, qui coûte trop cher à faire voler, devra rester plus souvent au sol.

Il y a certes une (*peut-être grosse*) pointe de chauvinisme dans les moqueries françaises quant au F-35 américain, aéronef multirôle conçu par Lockheed Martin. Après tout, la fierté de disposer d'un excellent Rafale permet de pousser quelques cocoricos narquois.



L'appareil cartonne désormais tant à l'international que Dassault a parfois du mal à assurer la cadence, ainsi que l'a relaté "La Tribune", il permet à la France de prendre la place de deuxième plus gros vendeur d'armes dans le monde, comme l'ont rapporté "Les Échos", et vient d'être choisi par la Serbie, sous conditions imposées par Paris, pour moderniser son aviation (*BFMTV*).

Le F-35 Lightning II est sans nul doute, en théorie, un excellent avion. Furtif et de 5<sup>e</sup> génération, tourné vers l'avenir, capable bientôt de jouer le rôle de chef d'orchestre pour une escadrille de drones transformés en "loyal wingmen" ("*ailiers loyaux*", *en français*), capable dans sa version marine de décoller et d'atterrir verticalement, récemment certifié pour porter et lancer l'arme nucléaire, il a été très largement choisi par les alliés de l'Amérique comme appareil principal d'aviations modernes.

Le Royaume-Uni, l'Allemagne, l'Italie, l'Australie, le Canada, Israël (*pour lequel l'appareil, dans sa version F-35I Adir a joué un rôle important face au récent barrage de missiles et drones iraniens, comme l'a rapporté La Voix du Nord*), la Belgique, Singapour ou la Suisse ont chacun déboursé des fortunes pour faire leur cette supposée merveille de technologie.

#### **Le F-35, l'avion aux "1.000 défauts et pépins".**

Oui, le F-35 est un excellent appareil. Du moins si l'on oublie ses centaines de défauts, si innombrables, parfois rédhitoires voire ridicules, que les railleries quant à l'engin ne sont pas que chauvines et françaises, mais font régulièrement les choux gras de la presse anglo-saxonne.

Pour rappel, et sans une liste sans queue ni tête à la Prévert militaire : 871 défaillances étaient constatées dès 2021 par le Pentagone, dont certaines sérieuses ; l'appareil surnommé "Foudre" ("*Lightning*") a longtemps été interdit de voler à proximité d'orages ou de zones d'intense activité électrique, avant que le problème ne soit annoncé réglé il y a quelques semaines.

Jugé d'une précision "inacceptable" par les instances américaines, son canon interne n'a pas toujours tiré très droit (*Zone Militaire*) ; conçu notamment pour remplacer le vénérable et diablement efficace A-10 Thunderbolt, un fameux "tueur de char", il s'est avéré qu'il faisait moins bien que lui, posant ainsi de sérieux problèmes aux armées US ; il souffre de pénuries de réacteurs (*Popular Mechanics*) ; il a un temps été cloué au sol du fait de dysfonctionnements possibles de son siège éjectable (*Breaking Defense*). Et cætera, et cætera, et cætera : pour l'appareil de Lockheed Martin, la vie n'a jusqu'ici pas été un long vol tranquille.

#### **Un programme qui dépasse les 2.000 milliards de dollars (*et vole la moitié du temps*).**

C'est d'autant plus un problème que le F-35 Lightning II fait, depuis son lancement, grincer beaucoup de dents, dans certains gouvernements comme chez certains contribuables, pour son prix colossal. Dès 2017, Bloomberg sonnait de premières alarmes sur le coût faramineux du programme, posant la question cinglante « *Le F-35 est-il une erreur à 1.000 milliards de dollars ?* »

Sur l'erreur, chacun restera juge. Mais sur le montant, le média américain était alors loin du compte. Car la facture n'a, depuis, cessé de s'alourdir. Il y a encore quelques mois, il était question pour l'appareil d'un cycle de vie coûtant aux contribuables américains la grosse bagatelle de 1.700 milliards de dollars, soit 1.599 milliards d'euros, pour un ordre de grandeur, les recettes totales de l'État français se sont élevées à 516 milliards d'euros en 2023.

Ce montant a semble-t-il encore gonflé. Selon un rapport édifiant de l'U.S. Government Accountability Office (*GAO*), repéré par "Business Insider" ou Zone Militaire, le programme F-35 coûtera sur l'ensemble de la durée de vie de l'appareil un coût ahurissant de 2.000 milliards de dollars.

Le média américain note la masse d'engins commandés par le Department of Defense (*DoD*) pour les trois armées en étant dotés (*US Air Force, US Navy et corps Marines*) : ils sont déjà 650 en service, mais le Pentagone vise les 2.500 engins en vol au mitan de la décennie 2040.

Deux mille milliards de dollars : c'est une somme dont la croissance, c'est à noter, vient également de l'allongement décidé de la durée de service de l'appareil, et de problèmes d'inflation auxquels nulle industrie ne peut échapper.

Mais est-ce une somme bien dépensée ? C'est là que le bât blesse le plus : alors que, comme l'explique Zone Militaire, le programme est en retard sur certains points cruciaux (*mise à jour logicielle TR3, passage au "block 4" et implémentation d'un nouveau réacteur plus puissant...*), les avions déjà en service ne volent pas autant qu'ils le devraient.

En 2023 déjà, un rapport du même GAO écrivait la capacité au combat du F-35. La maintenance de l'appareil est si complexe, ses structures tellement en retard et sa dépendance à des firmes privées si grande que l'appareil est souvent cloué au sol, en attendant une pièce, un ajustement, une réparation.

« *La capacité de la flotte de F-35 à mener ses missions, le pourcentage du temps que l'aéronef peut réaliser l'une des missions qui peut lui être assignée* » était de 55 % en mars 2023, bien en dessous des objectifs fixés », notait alors le "Government Accountability Office".

Elle est de surcroît coûteuse, très coûteuse. « *L'entretien d'un F-35A coûte 6,6 millions de dollars à l'US Air Force, ce qui est largement supérieur à l'objectif initial qui était de 4,1 millions de dollars* », note ainsi "Zone Militaire", et ce malgré les efforts des armées américaines pour faire baisser les coûts de maintenance de leurs appareils.

Les heures de vol annuelles sont par exemple drastiquement revues à la baisse, manière de ne pas faire exploser un peu plus les coûts. Pour tenter de rester dans les clous, elles sont passées de plus de 380.000 dans des calculs provisionnels à 300.000, soit une baisse de 21 %.

Pour en savoir plus sur ce chasseur F-35 (*photo à gauche*), consulter le site Web suivant : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Lockheed\\_Martin\\_F-35\\_Lightning\\_II](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lockheed_Martin_F-35_Lightning_II)

Pour finir, entre le Rafale français (*photo à droite*) et le F-35 américain, il est difficile de déterminer quel avion de chasse est le meilleur, car cela dépend des priorités de chaque force armée. Si la furtivité et la polyvalence sont privilégiées, le F35 semble être le meilleur choix. En revanche, si la manœuvrabilité et le coût sont des critères plus importants, le Rafale de Dassault pourrait être préféré.

Il est essentiel de souligner que les deux avions sont de très haut niveau et offrent des performances impressionnantes. Le choix entre le Rafale et le F35 dépendra donc des besoins spécifiques de chaque utilisateur, ainsi que des accords gouvernementaux et des partenariats industriels établis.

Toutefois, la nouvelle version du Rafale F5 devrait être plus attractive que le F-35 en 2030 et au-delà d'après "Méta Défense" : <https://meta-defense.fr/2023/06/13/rafale-f5-plus-attractif-f-35-2030-1/>



## ANNEXE 5

### Combien gagne un contrôleur aérien ?

Chiffres de début 2024

En début de carrière, le salaire d'un contrôleur aérien est de 1.944,50 euros bruts par mois. Le poste de contrôleur aérien évolue beaucoup selon l'expérience professionnelle. Les fonctions d'encadrement de chef d'équipe font fortement augmenter la rémunération des contrôleurs aériens. Ce métier peut s'exercer dans l'armée de l'air, le contrôle de la navigation ne concernant pas que l'aviation civile. Le salaire des aiguilleurs du ciel est alors plus faible, mais il peut dépendre des missions, ainsi que du niveau comme le grade de sergent obtenu après 1 an, sans compter que l'armée a ses avantages.

Le salaire moyen d'un aiguilleur du ciel en France est d'environ 3.000 euros bruts par mois. Il n'est pas aussi élevé que le salaire d'un pilote de ligne, mais un contrôleur aérien gagne plus qu'un aiguilleur du rail (*technicien supérieur de circulation SNCF*). Le salaire moyen annuel dans le trafic aérien dépend en partie du lieu de travail. Il est plus élevé dans un centre de contrôle régional, comme ceux d'Athis-Mons ou Aix-en-Provence, où la police du ciel a de lourdes responsabilités, que dans une tour de contrôle d'aéroport. Cela dépend aussi de l'aéroport. Ainsi, selon ces divers éléments, le salaire moyen d'un contrôleur aérien peut osciller entre 3.000 et 5.000 euros. Le fonctionnement du contrôle aérien est complexe, et la profession requiert plusieurs qualités indispensables, dont le sens de l'observation et une forte résistance au stress pour des prises de décisions rapides. Réguler l'espace aérien et assurer la sécurité des vols exige aussi un excellent niveau d'anglais.

Dans l'AAE, le salaire est fonction du grade et de la ou des primes liées à son statut professionnel :

<https://devenir-aviateur.fr/devenir/nos-metiers/controleur-aerien>

Dans l'aviation civile, la grille de salaire par mois d'un contrôleur aérien en fin de carrière prévoit :

- 2 840,44 euros pour le dernier grade de classe normale ;
- 4 110,52 euros pour le dernier grade de l'ingénieur divisionnaire (*qui débute après 9 ans d'expérience*) ;
- 4 809,56 euros pour le dernier grade de l'ingénieur en chef du contrôle de la navigation aérienne.

Néanmoins, dans le civil, le salaire d'un contrôleur aérien en fin de carrière en France peut atteindre 6.000 euros bruts par mois, voire 8.000 euros bruts par mois, grâce à des primes ayant cours dans l'aviation civile. Il existe quatre sortes de primes cumulables. Dans l'armée, il y a une prime à l'engagement. Aujourd'hui, le contrôle du trafic aérien a souvent recours à l'intelligence artificielle, mais ce n'est pas un des métiers amenés à disparaître à cause de l'intelligence artificielle.

L'ENAC (*Ecole Nationale de l'Aviation Civile*) forme les contrôleurs aériens civils : <https://www.enac.fr/fr>

Il y a aussi des métiers méconnus comme expert en crash aérien ou instructeur de vol. Sinon, la profession de contrôleur aérien exige des études à l'École Nationale d'Aviation Civile (ENAC). Elles sont payées avec un traitement d'environ 1.600 euros, qui augmente dès la deuxième année. C'est l'unique formation (3 ans) sur concours pour des candidats à partir de bac+2 (*prépa scientifique*). Il y a peu de places pour travailler à la circulation aérienne, mais en tant que fonctionnaire de la direction générale de l'Aviation civile, inutile de chercher ensuite des postes pour exercer le métier de contrôleur aérien !

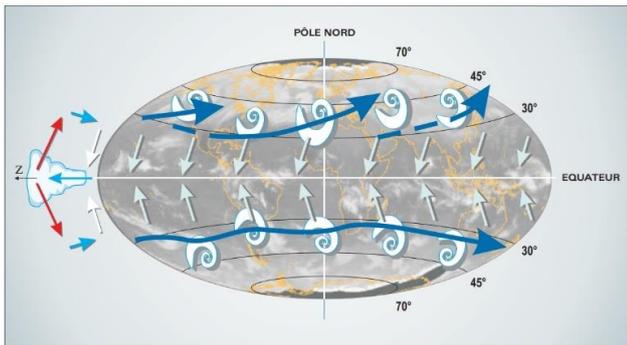


# ANNEXE 6

## Force de Coriolis

La force de Coriolis due à la rotation terrestre est une contrainte forte sur le mouvement de l'atmosphère et des océans, mais aussi sur les objets en mouvement. En dépit de cette importance, l'interprétation physique de cet effet reste un sujet difficile. Dans cet article, nous présenterons le mécanisme physique à l'origine de la déviation de Coriolis. Nous nous placerons la plupart du temps dans notre hémisphère nord et verrons que ce phénomène n'est pas qu'une simple illusion d'optique comme on peut parfois l'entendre.

La rotation de la Terre est un facteur essentiel qui explique pourquoi la dynamique des fluides géophysiques est si peu intuitive. Lorsqu'ils sont soumis à un chauffage différentiel, températures plus élevées aux tropiques qu'aux pôles, l'océan et l'atmosphère se mettent en mouvement. Cependant, aux grandes échelles, ces fluides ne possèdent qu'une liberté de mouvement limitée. En effet, ils subissent inévitablement les contraintes issues de leur appartenance à une sphère en rotation.



Schématiquement, la circulation atmosphérique générale est représentée ainsi. Des organisations cellulaires (*type cellule de Hadley, représentée à gauche*) dominent la zone intertropicale. Les flèches grises indiquent les alizés. La zone extratropicale est, au contraire, le théâtre d'organisations tourbillonnaires complexes se déplaçant d'ouest en est.

L'effet Coriolis peut se résumer simplement. Tout corps subira une déviation vers la droite de son mouvement dans l'hémisphère nord, vers la gauche dans l'hémisphère sud. Celle-ci est essentiellement visible à grande échelle et est d'autant plus marquée que l'objet circule vite et loin de l'équateur. Il faut bien réaliser ici que la déviation finirait par

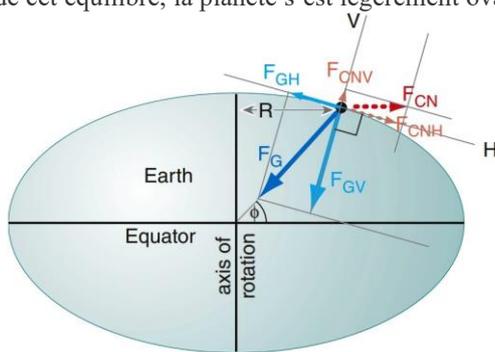
ramener les objets vers leur position initiale.

Ce faisant, si aucune autre force ne s'oppose à la déviation, les éléments décriront approximativement des cercles. On appelle ces derniers des cercles d'inertie. Pour une vitesse initiale de 10 m/s à 60° de latitude, le rayon du cercle n'atteint même pas les 100 kilomètres. De fait, les objets deviennent comme emprisonnés d'une partie de leur environnement. Sur Terre, la force de pression pousse les particules à se déplacer avec plus de liberté sur des distances bien plus grandes. Mais pas aussi facilement que si la planète était statique.

Pour bien comprendre la physique de la force de Coriolis, commençons par étudier le cas d'un objet au repos par rapport au sol. Nous adoptons le point de vue absolu d'un observateur fixe par rapport aux étoiles. Comme le montre la figure ci-après, la gravitation terrestre et la force centrifuge issue de la rotation planétaire s'équilibrent sous la forme d'une gravité effective, on parle également de pesanteur. Elle pointe perpendiculairement au sol et définit la verticale locale. En raison de cet équilibre, la planète s'est légèrement ovalisée au cours de sa formation. Afin d'étudier les mouvements horizontaux,

on peut décomposer chaque force en composantes horizontales.

Composantes horizontales (H) et verticales (V) des forces de gravité (G) et centrifuge (CN). Notez la forme ovoïde du globe, ici volontairement exagérée.

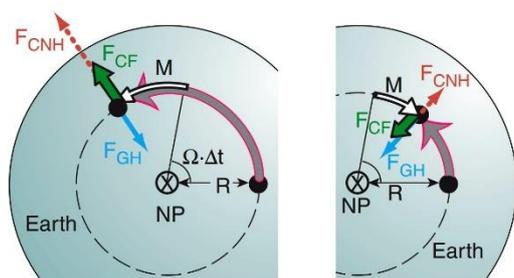


Notons au passage qu'à la place de force centrifuge, on devrait plutôt parler d'inertie de l'objet qui, sans la présence de gravitation, continuerait son mouvement en ligne droite en s'éloignant à l'infini. Cette tendance donne l'impression d'une force poussant vers l'extérieur de la trajectoire. Elle se comprend également en termes d'accélération centripète : l'objet est constamment accéléré vers le centre de la Terre. Voilà pourquoi il ne dérive pas en ligne droite à l'infini mais reste solidaire du globe.

Que se passe-t-il si l'objet est animé d'un mouvement vers l'est ? Mécaniquement, la force centrifuge, son inertie, sera plus élevée et la gravitation, qui n'a pas changé, le retiendra moins efficacement. Par conséquent, il dérivera vers le sud par rapport à la surface sous-jacente (*et également vers le haut, mais la composante verticale de l'effet Coriolis ne nous intéressera pas dans cet article*). Si au contraire, l'objet est animé d'un mouvement vers l'ouest, la force centrifuge, son inertie, sera plus faible et la gravitation le retiendra plus efficacement.

Par conséquent, il dérivera vers le nord. Dans les deux cas, la déviation se fait à la droite du mouvement dans l'hémisphère nord.

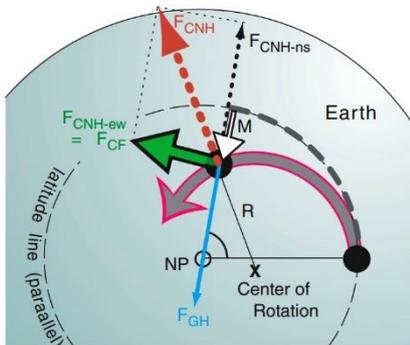
Physique de l'effet Coriolis pour un mouvement vers l'est (*gauche*) et vers l'ouest (*droite*).



L'acronyme localise le pôle Nord avec la Terre vue du dessus. Le cercle en pointillés situe un cercle de latitude. Une flèche blanche représente le mouvement de l'objet par rapport au sol et une flèche grise et rose, son mouvement absolu. La flèche bleue indique la force de gravité horizontale et la flèche rouge, la force centrifuge horizontale.

Le déséquilibre entre les deux, dû au mouvement relatif de l'objet, donne lieu à une déviation vers le sud (*gauche*) ou vers le nord (*droite*). C'est l'effet Coriolis (*flèche verte*).

Le raisonnement devient plus compliqué pour les mouvements dans la direction nord-sud. Néanmoins, il tient toujours à l'apparition d'un déséquilibre entre l'inertie de l'objet et la gravitation terrestre. Si l'objet se déplace vers le nord, sa trajectoire dans le référentiel absolu formera un arc de cercle coupant les parallèles. Aussi, la direction de la force centrifuge change de sorte que la gravitation rééquilibre par une déviation vers l'est. Pour un mouvement vers le sud, le changement d'orientation de la force centrifuge appellera une déviation vers l'ouest. Là encore, cette dernière se fait systématiquement à la droite du mouvement dans l'hémisphère nord. Les mouvements réels subissent la résultante des composantes nord-sud et est-ouest de la force de Coriolis.



Physique de l'effet Coriolis pour un mouvement vers le nord.

Le sigle indique "NP" le pôle nord. La légende des flèches est la même que pour la figure précédente. Le déséquilibre entre les forces, dû au mouvement relatif de l'objet, donne lieu à une déviation vers le sud.

On comprend dès lors que la force de Coriolis n'est pas un simple effet d'optique ou une manipulation mathématique résultant du changement de référentiel. La gravitation, autrement dit une vraie force, intervient dans sa dynamique. Par ailleurs, on peut démontrer que la vitesse absolue des objets n'est pas conservée. Un fait qui rend caduque l'explication populaire des alizés qui voudrait que les parcelles d'air accélèrent vers l'ouest car elles arrivent à des latitudes où la rotation terrestre est plus rapide. Non seulement ce raisonnement donne des valeurs de vent irréalistes, mais il est physiquement

erroné. En effet, la variation latitudinale de la vitesse de rotation – plus élevée à l'équateur que près des pôles – n'entre pas en jeu dans le processus. Et les exemples du type ne manquent pas. Il va sans dire que des explications inadaptées préviennent toute compréhension fine de la dynamique de l'atmosphère et des océans.

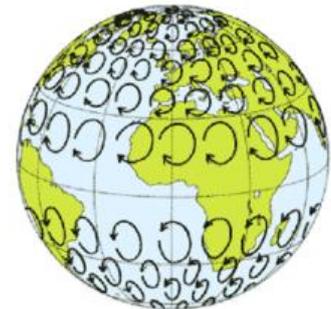
On peut se demander alors pourquoi tant d'ouvrages continuent à les promouvoir. Probablement pour des raisons historiques, mais également dues à la persistance d'une mauvaise interprétation de l'effet Coriolis comme le détaille Anders Persson, expert du sujet dans de nombreux articles.

Enfin, mentionnons que l'exemple du carrousel ou du plateau tournant, souvent mis en avant pour donner un aperçu visuel de la force de Coriolis est très trompeur. En effet, ce que l'on observe dans ces expériences est principalement le résultat de la force centrifuge. Et pour cause, l'objet s'éloigne rapidement vers l'extérieur en décrivant une spirale élargie. Une installation adaptée permettant de visualiser correctement l'effet Coriolis montrerait au contraire un mouvement localisé et quasi circulaire, n'étant autre que le cercle d'inertie décrit plus haut dans cet article. Ainsi, bien que l'effet Coriolis ait été découvert et compris par son auteur il y a près de 200 ans, il reste de toute évidence des progrès à faire pour en assurer une compréhension fine et partagée. Au bout du compte, l'étude de la dynamique atmosphérique et océanique n'en deviendra que plus limpide.

### Terminons cet article par les effets Coriolis dans le domaine Balistique et cercles inertiels.

Trajectoire d'un corps en mouvement non accéléré. Animation montrant la rotation de la Terre vers l'Est.

Une autre utilisation pratique de la force de Coriolis est le calcul de la trajectoire des projectiles dans l'atmosphère. Une fois qu'un obus ou missile est tiré ou qu'une fusée en vol sous-orbital a épuisé son carburant, sa trajectoire n'est contrôlée que par la gravité et les vents (*quand il est dans l'atmosphère*). Dans le repère en rotation qu'est la Terre, le sol se déplace par rapport à la trajectoire rectiligne que verrait un observateur immobile dans l'espace. Donc pour un observateur terrestre, en omettant la déviation due au vent, il faut ajouter la force de Coriolis pour savoir où le projectile retombera au sol.



Par exemple, pendant la Première Guerre mondiale, les obus tirés par les "Pariser Kanonen", appelés "Grosse Bertha" par les Français, qui pilonnaient Paris à 110 kilomètres de distance, étaient déviés de près de 1.600 mètres par la force de Coriolis.

Cependant, la situation est différente dans le cas des océans ou de l'atmosphère. En effet, pour une parcelle d'air en mouvement dans une zone où la pression atmosphérique est uniforme ou pour une couche océanique en mouvement dans une zone à très faible relief dynamique, le déplacement inertiel est appelé *oscillation d'inertie*. Aux latitudes moyennes, avec une vitesse typique de 10 m/s pour l'air, le rayon est de 100 km alors qu'avec des vitesses de 0,1 m/s pour l'eau, on obtient un rayon de 1 km. Dans ces deux cas, ces oscillations d'inertie ne doivent pas être confondues avec des tourbillons. Ces trajectoires inertielles sont des cercles décrits en un demi-jour pendulaire dans le sens *inverse* de celui de la circulation autour d'une dépression : il s'agit d'un cas où il n'y a pas de gradient de pression. En toute rigueur, cette trajectoire n'est pas exactement un cercle, c'est une boucle qui ne se referme pas. En effet, la vitesse restant constante, la déviation due à l'effet Coriolis est plus forte à la latitude la plus élevée de la trajectoire. Il s'ensuit qu'après une période d'inertie, la parcelle d'eau ou d'air se retrouve légèrement à l'ouest de son point de départ, aussi bien dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud.

Pour en savoir plus, consulter le site Web suivant : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Force\\_de\\_Coriolis](https://fr.wikipedia.org/wiki/Force_de_Coriolis)

## ANNEXE 7

### Cette espèce pourrait sauver l'humanité

Face à des catastrophes susceptibles de réduire drastiquement l'ensoleillement terrestre, comme une éruption volcanique majeure ou une guerre nucléaire, des chercheurs internationaux ont identifié une source alimentaire capable de soutenir l'humanité : les algues marines. Riches en nutriments, ces organismes pourraient jouer un rôle clé dans la prévention de la famine mondiale en cas de réduction abrupte de la lumière solaire, selon une récente étude publiée dans le journal "Earth's Future".

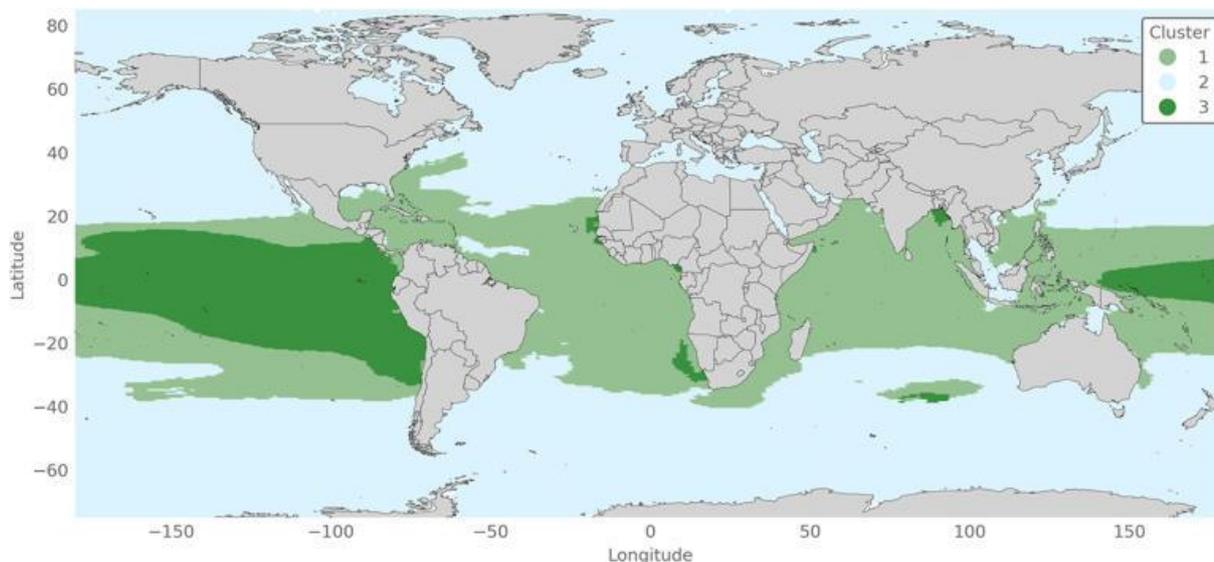
Les algues, notamment la *Gracilaria tikvahiae*, ou algue rouge gracieuse, ont montré une résilience remarquable, capable de survivre et de prospérer même dans des scénarios de guerre nucléaire totale. Les chercheurs, issus de l'Alliance to Feed the Earth in Disasters, de l'Université d'État de Louisiane aux États-Unis, de l'Institut des Sciences Marines de l'Université des Philippines, et de l'Université de Canterbury au Royaume-Uni, ont développé un modèle pour simuler la croissance de cette algue en utilisant des données climatiques post-catastrophe.



Selon cette étude, même dans l'hypothèse d'un hiver nucléaire avec des émissions de 150 Tg (*téragramme, unité de masse égale à une mégatonne*) de suie dans l'atmosphère, suffisamment de lumière solaire demeurerait pour permettre aux algues de "photo-synthétiser". Cette découverte suggère que, malgré les niveaux réduits de lumière solaire, les algues pourraient répondre à environ 45% des besoins alimentaires mondiaux après seulement neuf mois de production intensifiée. Cependant, la teneur élevée en iode des algues limite leur contribution à l'alimentation humaine à 15%.

Les algues offrent non seulement un potentiel de subsistance dans des scénarios extrêmes mais représentent également une source de nutrition importante actuellement, riche en protéines, minéraux, vitamines, acides aminés essentiels et acides gras. Leur capacité à absorber les contaminants peut être mitigée par des méthodes de traitement post-récolte, assurant leur sécurité pour la consommation humaine.

A titre indicatif, la figure suivante du globe représente la répartition globale des clusters de croissance de *Gracilaria tikvahiae* dans un scénario de guerre nucléaire de 150 Tg. Les couleurs indiquent les différents clusters. Les zones blanches signalent des données manquantes.



La production d'algues soutient de nombreuses communautés côtières pauvres dans les pays à faible revenu, avec une contribution significative de l'Asie à la production mondiale. Cette recherche souligne l'importance de développer des fermes d'algues comme mesure de précaution contre les catastrophes globales et comme élément de sécurité alimentaire mondiale.

#### **Petit guide sur la consommation d'algues marines**

Les algues marines ou légumes marins gagnent grandement en popularité depuis quelques années, particulièrement à cause de leurs bienfaits. Malgré leurs plus grandes accessibilités, elles demeurent méconnues. C'est pourquoi nous vous proposons ce petit guide pour démystifier cet aliment marin.

Les algues figurent au menu des peuples du Pacifique et de la grande majorité des Asiatiques depuis plusieurs centaines d'années. La plupart des algues comestibles sont d'origine marine, alors les algues d'eau douce sont pour la plupart toxiques. C'est une des raisons pourquoi, avant le début du commerce alimentaire international, les algues ne figuraient pas au menu des Occidentaux.

Certaines algues sont comestibles, alors que d'autres sont plutôt utilisées dans l'industrie de la transformation ou en puériculture, à titre de fertilisant.

En cuisine et en médecine alternative, les algues sont considérées comme des super aliments puisqu'elles comportent une multitude de bienfaits pour la santé. Les algues sont une source :

- De fibres alimentaires ;
- D'iode : un minéral essentiel à la santé thyroïdienne ;
- D'électrolytes et d'une multitude de minéraux marins ;
- De vanadium : un minéral qui, selon des recherches préliminaires, peut prévenir l'apparition du diabète de type 2 ;
- De protéines végétales et de vitamine B12 (*recherché par les végétaliens*) ;
- De fer végétal : facilement absorbé par l'organisme ;
- De zinc : essentiel à la santé immunitaire et reproductive ;
- D'oméga 3 : source végétale.

De plus, les algues ont des propriétés bénéfiques pour :

- La santé cardiovasculaire : les algues ont une action anticoagulante et antithrombotique, en plus de diminuer le taux de cholestérol, plus particulièrement le mauvais cholestérol (*LDL*) ;
- Combattre le cancer : les propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes aident à combattre l'inflammation et le stress oxydatif, deux grands responsables du déclenchement de nombreux cancers ;
- L'œstrogène : régularise la production d'œstrogène et diminue le risque de cancer du sein lié à l'excès d'œstrogène.

Chaque algue à son goût, sa forme et sa texture qui lui est propre. Bien qu'il existe plus de 10.000 variétés, quelques-unes se sont particulièrement démarquées en cuisine. Celles-ci sont classifiées par couleur, selon leur origine et propriété.

Les algues brunes sont employées de façons très versatiles en cuisine et incluent :

- **L'aramé** : une algue tendre au goût, formant de longs filaments et souvent utilisée dans la confection de salades ;
- **Le kombu** : une algue foncée souvent disponible en feuilles, utilisée pour assaisonner des plats ;
- **Le wakamé** : cousine du kombu, utilisée dans les recettes de soupe ;
- **L'alep** : ayant une couleur verte vive, disponible en flocons pour l'assaisonnement ;
- **Le hijiki** : une algue presque noire, qui ressemble à une pâte de type spaghetti.

Les algues rouges les mieux connues sont :

- **Le petit goémon** : une algue tendre et moelleuse de couleur pourpre ;
- **Le nori** : une algue bien connue pour la fabrication des sushis ;
- **L'agar-agar** : une substance gélatineuse, souvent employée en cuisine végane pour remplacer la gélatine bovine.

Les algues bleu-vert gagnent en popularité et incluent :

- **La chlorelle** : riche en protéines et oligo-éléments, grandement popularisée ces dernières années ;
- **La spiruline** : particulièrement riche en vitamine B12, maintenant un des produits de santé naturelle le plus vendus ;
- **Le caviar vert** : encore méconnu des Occidentaux, une algue très populaire dans les Philippines.

Il faut essayer différentes sortes d'algues dans une variété de recettes pour découvrir vos préférences. Pour vous simplifier la vie et vous permettre d'apprécier ou pas ces algues marines, voici trois recettes mettant en vedette ce super aliment → <https://laboiteagrains.com/blogs/entrees/trio-de-recettes-aux-algues-marines> .

Il faut oser goûter à l'une de ces trois recettes ! - Bonne découverte !

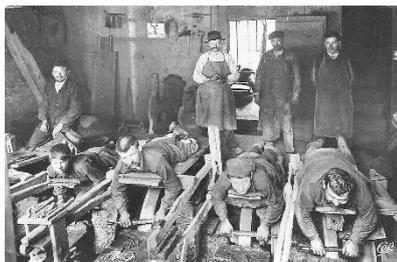
## ANNEXE 8

### Qui étaient les "ventres jaunes" ?

L'expression "ventres jaunes" est un surnom qui désigne les ouvriers qui ont donné toute sa renommée à la coutellerie de Thiers. Ces travailleurs, plus mariés à leur planche qu'à leur épouse, ont offert à l'Auvergne son emblème : le couteau Laguiole.

Dans la coutellerie de Thiers au XIX<sup>e</sup> siècle, lorsque les ouvriers se détachaient des meules, la poudre de grès les recouvrait de poussière jaune. Les émouleurs de la ville qui fabriquaient les lames de couteau de façon artisanale ont donc été surnommés les "ventres jaunes".

L'émouleur est également nommé rémouleur ou repasseur (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Rémouleur>).



Bien que rien ne justifie la présence d'une coutellerie à Thiers d'un point de vue géographique (*pas de mines de fer ou de carrières de grès à proximité*), c'est l'obstination de tous les habitants qui va amener le village à se lancer dans cette activité industrielle. Il faut dire que la montagne thiernoise possède un sol ingrat qui nourrit très peu le peuple. C'est pourquoi les hommes vont aménager une dénivellation sur la rivière qui fournira des siècles d'énergie hydraulique pour faire fonctionner les rouets.

Avant de monter sur la planche, le "ventre jaune" devait placer la courroie sur la poulie pour activer la meule. Dans la ville de Thiers, les émouleurs utilisaient une technique de corps spéciale. Ils travaillaient allongés sur la planche surélevée côté tête et plus étroite au niveau des bras et du thorax. Cela permettait de peser au maximum sur la meule. À cause de l'usure de la meule, la planche s'abaissait via un système de goupilles et de trous. La position écrasait la cage thoracique de l'ouvrier en l'exposant au risque mortel de l'éclatement de la meule. Toujours en contact avec l'eau gelée, l'émouleur avait besoin de chaleur corporelle, c'est pourquoi un chien était couché sur ses jambes pour lui servir de "chauffage".



Émoudre signifie blanchir et mettre du tranchant à la lame du couteau. Il faut savoir que les artisans officiaient à l'aveugle, et qu'ils travaillaient jusqu'à quinze heures par jour. Les ouvriers fonctionnaient généralement en binôme, c'était leur épouse qui polissait la lame à l'étage. Les enfants se chargeaient de la gamelle et devenaient apprentis. À l'époque, les émouleurs étaient propriétaires des outils de travail. Le dimanche, ils négociaient les prix avec les patrons maîtres-couteliers. Pour fabriquer un couteau, il était nécessaire que la pièce passe par une trentaine de personnes. Mais l'émouleur, artisan libre, s'occupait de la partie la plus noble et la plus dangereuse de la fabrication.

Par ailleurs, il faut savoir que l'appellation "ventres jaunes" pour les Solognots à plusieurs explications. La première est liée à leur environnement naturel : la Sologne est une région marécageuse où les étangs sont nombreux. Ces conditions ont favorisé la propagation de maladies comme la malaria, qui infecte les cellules hépatiques, causant un jaunissement de la peau. L'autre hypothèse repose sur une caractéristique culturelle. Les Solognots étaient réputés pour être avares, gardant précieusement leurs pièces d'or près de leur ventre. Ce comportement aurait donné naissance au surnom de "ventres jaunes". Ces deux théories ne sont pas mutuellement exclusives et pourraient toutes deux contribuer à l'origine du sobriquet.

En Loire, cette appellation "ventres jaunes" prend un sens différent. Ce terme était notamment utilisé pour désigner les mineurs saisonniers foréziens qui travaillaient temporairement dans les mines stéphanoises. L'origine précise de cette appellation reste incertaine. Une hypothèse évoque les épidémies qui ont longtemps frappé la plaine, sans qu'il soit clair comment cela a conduit au surnom de "ventres jaunes".

Ou encore, dans la région de la Bresse, le terme "ventres jaunes" était utilisé pour désigner les habitants. Plusieurs explications à cette appellation ont été avancées, la plus répandue étant leur consommation importante de maïs. Une autre théorie suggère que le surnom vient de leur réputation d'avarice, les Bressans étant réputés pour cacher leurs pièces d'or dans leur ceinture.

## ANNEXE 9

### Aide directe de l'Otan à l'Ukraine

Source : article de RFI d'avril 2024



Les ministres des Affaires étrangères de l'Otan posent lors de leur réunion aux côtés du secrétaire général Jens Stoltenberg à Bruxelles, le 03 avril 2024.

Les 32 ministres des Affaires étrangères de l'Otan se sont réunis pour deux jours au siège de l'Alliance atlantique à Bruxelles. À la veille du 75<sup>ème</sup> anniversaire de l'Alliance, ils ont décidé ce mercredi 03 avril 2024 de prendre en main, à terme, l'aide directe apportée à l'Ukraine par le "groupe de contact, dit groupe de Ramstein", dont la direction est exclusivement assurée pour

l'instant par les États-Unis. Mais la perspective d'une remise en cause de ce soutien américain en cas de retour de Donald Trump à la Maison Blanche pousse les alliés à vouloir assurer désormais ensemble ce soutien militaire.

Le jour suivant (*jeudi matin 04 avril 2024*), une cérémonie a marqué au siège de l'Otan le 75<sup>ème</sup> anniversaire de la signature du traité de l'Atlantique Nord ou traité de Washington. Selon le secrétaire-général de l'Otan Jens Stoltenberg, la guerre en Ukraine ramène l'Alliance à l'ancienne confrontation avec la Russie. C'est la raison pour laquelle les alliés ont décidé de se préparer à reprendre à leur compte le groupe de Ramstein pour le soutien à l'Ukraine.

« *Alors que nous célébrons les réalisations de l'Otan au cours des 75 dernières années, nous ne nous reposons pas sur elles* », a expliqué Jens Stoltenberg. « *L'Europe est aujourd'hui confrontée à une guerre d'une ampleur que l'on croyait appartenir à l'histoire. Le renforcement du rôle de l'Otan en matière de coordination et de soutien est donc un moyen de mettre fin à cette guerre de manière à ce que l'Ukraine l'emporte. 99 % du soutien à l'Ukraine provient des alliés de l'Otan, mais il est nécessaire de donner à ce soutien un cadre institutionnel plus solide afin de garantir la prévisibilité et l'engagement à long terme.* »

Au début de la guerre, les alliés n'avaient pas voulu confier à l'Otan le soutien militaire direct à l'Ukraine de peur de provoquer une escalade de la part de la Russie. L'Otan s'engage donc désormais dans la logique de confrontation. D'autant que le possible retour aux affaires de Donald Trump aux États-Unis inquiète.

Le candidat républicain a d'ores et déjà annoncé qu'il pourrait ne pas venir en aide aux mauvais payeurs qui ne consacrent pas 2% de leur richesse nationale à la défense. Un doute plane sur la solidarité des membres en cas d'attaque. Et l'inquiétude est d'autant plus forte que les États-Unis représentent la colonne vertébrale de l'Alliance pointe Guillaume Garnier, chercheur à l'Ifri (*Institut français des relations internationales*).

« *Les États-Unis représentent 70% des dépenses militaires de l'Otan. Si jamais ils quittaient l'Otan, ce serait une autre organisation. Elle changerait de nature. Ça, ce serait le scénario cauchemar. Va-t-il se réaliser si jamais Trump est effectivement élu ? Il y aura des débats et probablement qu'un certain nombre d'institutions le dissuaderont de le faire...* »

Les membres de l'alliance devaient ce jeudi 04 avril 2024 discuter d'une proposition d'un fond pour l'Ukraine de 100 milliards d'euros sur cinq ans, un objectif qui vise, disent les diplomates à justement préserver Kiev de changements politiques à Washington.

Alors qu'en sera-t-il après l'élection présidentielle américaine (*président et vice-président*) des États-Unis au scrutin indirect qui aura lieu le 5 novembre 2024 : les électeurs éliront 538 membres du collège électoral des États-Unis, dits "grands électeurs", qui à leur tour éliront le président et vice-président en décembre 2024. Il s'agira de la soixantième élection présidentielle américaine. L'Europe et l'Ukraine redoutent d'ores et déjà l'issue de cette élection de fin 2024 pour leur sécurité.

## ANNEXE 10

### La météo militaire

La météo militaire est une science de tous les instants indispensable au quotidien des forces comme au bon déroulement des opérations. La météorologie est une spécialité à part entière du monde militaire.

Science d'exigence et de précision, elle nécessite une formation et un véritable savoir-faire. En 1916, en pleine Première Guerre mondiale, la création d'un service météorologique aux armées marque la reconnaissance du rôle majeur de cette science, alors encore peu connue. Celle-ci acquiert ensuite ses lettres de noblesse pendant la Seconde Guerre mondiale. Le 5 juin 1944, les Alliés s'appêtent à débarquer en Normandie. Mais des prévisionnistes alertent sur une perturbation et plaident pour un report, au risque de compromettre l'opération. C'est ainsi qu'Overlord n'est lancée que le 6 juin.

Sans prévisions météo, l'activité quotidienne n'est pas possible. Nous travaillons dans les coulisses. Sans nous, l'activité n'est pas possible, ou dégradée. Chaque matin à 6 heures, l'adjudant-chef Didier entame sa journée sur la base aérienne 709 de Cognac-Châteaubernard, en Charente. Comme ses collègues des autres bases aériennes, il dispose de deux heures pour réaliser ses prévisions et ses calculs avant d'exposer la situation aux différentes unités. Données et phénomènes, anticyclones, dépressions, températures... sont passés au crible, les images satellitaires soigneusement décortiquées. Assurant un métier de conseil, le météorologiste répond présent à la moindre interrogation. Il signale, par exemple, les phénomènes dangereux pour les vols.

Comme tous ses collègues, l'adjudant-chef Didier dispose de nombreux outils pour effectuer ses prévisions. Que ce soit en mer, dans les airs ou ici en montagne, la connaissance des données météorologiques est fondamentale pour les armées.

L'objectif prioritaire est d'éviter au pilote les zones risquées, le givrage, la turbulence, les rafales de vent. « *La météo est toujours la même, un nuage reste un nuage. Mais nous adaptons le conseil selon la mission, le type d'aéronef et le pilote. Ce dernier n'a pas toujours les mêmes attentes ni les mêmes qualifications. La météo que nous fournissons aux équipes en charge des drones ne sera donc pas la même que celle pour les équipes d'un Rafale* », précise l'adjudant-chef qui, avec 18 ans de carrière, connaît toutes les ficelles du métier. « *La météo est très importante dans notre quotidien de pilote de chasse. Elle conditionne notre préparation, nous aide à savoir quel profil choisir, du vol à vue ou aux instruments, et si certains exercices seront réalisables* », confirme le sous-lieutenant Jason, pilote et instructeur sur Pilatus PC-21, l'un des avions d'entraînement de l'armée de l'Air et de l'Espace.

Sur le terrain, au service des opérations Installé sur le site toulousain de Météo France, le Centre interarmées de soutien météo-océanographique des forces (CISMF) joue pour sa part un rôle majeur dans la programmation et la préparation de nombreuses missions, aussi bien sur le territoire national ...

Au service des champions olympiques Passionné de ski, l'adjudant-chef Didier met à profit son expérience de météorologiste militaire au service des athlètes français. Combiné nordique, ski ou encore biathlon, l'aviateur tient un rôle clé pour la préparation technique des équipes de France. Avant chaque compétition, il établit des prévisions météo pour déterminer le matériel à utiliser. Une collaboration unique née d'un échange sur les réseaux sociaux avec Martin Fourcade, quintuple champion olympique de biathlon.

Cette entité unique, créée en 2009 à la suite de la fusion des services météo des différentes armées, emploie 72 personnes. Parmi elles, une trentaine de météorologistes et météorologistes-océanographes des armées ainsi qu'une dizaine d'ingénieurs civils de Météo France. Pour ajuster ses prévisions, le CISMF utilise les données d'une machine surpuissante, capable de réaliser des milliards de calculs à la seconde : le supercalculateur de Météo France.

Le CISMF héberge notamment un pôle "opérations". « *Nous fournissons en permanence des informations à toutes les forces, quel que soit leur lieu d'opération. Nous effectuons donc l'analyse et leur envoyons directement les prévisions qui les intéressent. Ces données permettent d'anticiper les différents phénomènes pouvant affecter leur mission* », précise l'adjudant Charlie, météorologiste au CISMF et qui a été déployé au Mali dans le cadre de l'opération Barkhane à plusieurs reprises. Les prévisionnistes affectés sur le théâtre d'une opération extérieure (*opex*) doivent en effet être en mesure de transmettre les données météo au personnel pour répondre aux besoins des missions, qu'elles soient terrestres, aériennes ou maritimes. « *En opex, le météorologiste se lève généralement avant tout le monde pour préparer son briefing avant de le présenter au commandement. En fonction des phénomènes dangereux 3 exposés, ce dernier prendra la décision de rendre possible, ou non, les opérations* », précise l'adjudant Charlie. De son côté, le pôle "développement et expertise" du CISMF assure la veille technologique du domaine, en adaptant les outils informatiques dédiés aux besoins des forces. Une formation exigeante avant d'atteindre le niveau d'excellence requis par les armées, les météorologistes militaires doivent suivre un parcours précis. Une fois leur formation militaire initiale terminée, le parcours spécifique commence par l'École nationale de la météorologie. Située sur le site de Météo France à Toulouse, celle-ci dispense le savoir nécessaire à tout prévisionniste, civil comme militaire. Le cursus de technicien des métiers de la météorologie dure 18 mois et se compose de cours théoriques et pratiques. Les élèves disposent notamment d'un parc à instruments et d'une tour d'observation. Ces installations leur permettent de s'entraîner à acquérir les bons réflexes dès leur arrivée sur les bancs de l'établissement. Pour assurer l'enseignement propre à la météo des armées, les militaires bénéficient du savoir-faire d'experts. Le nombre de météorologistes au sein des armées françaises militaires du pôle "formation" du CISMF est de 300. Ces prévisionnistes militaires doivent également être en mesure de connaître les conséquences des phénomènes météo sur les missions de leur armée d'appartenance. Les jeunes marins, comme le second maître Marie, sont ainsi spécialisés en océanographie. « *Durant trois semestres, nous jonglons entre théorie et pratique. Pour préparer au mieux*

au volet opérationnel, ils doivent par exemple simuler des briefings météo pour des missions à venir. Un exercice nécessaire car, non contents d'exceller dans les matières scientifiques, ils sont aussi tenus d'être de bons orateurs ! Tout au long de leur carrière, ils vont être amenés à parler en public. Parfois même devant de hautes autorités. S'exprimer clairement fait donc partie des compétences à acquérir », précise le capitaine de frégate Bruno, commandant du CISMF et directeur de la formation militaire.

Des météorologistes sont déployés sur chaque théâtre extérieur. Le cursus de technicien des métiers de la météorologie est dispensé à l'École nationale de la météorologie, qui forme à la fois des civils et des militaires. « Nous commençons avec des matières comme la physique de l'atmosphère. Puis, nous entrons dans le cœur du métier avec l'étude de l'océanographie ou de la lutte sous-marine. Nous identifions, par exemple, la portée des ondes acoustiques ou encore leur impact sur l'environnement marin », souligne l'élève. Toutes ces connaissances acquises durant le cursus sont cruciales pour l'avenir. Elles permettront à ces futurs météorologistes militaires de conseiller les forces pour mener à bien les missions des armées françaises sur terre, en mer ou dans les airs.

Affecté en centre météorologique de la base aérienne le météorologue doit :

- Donner les prévisions météorologie générale
- Récolter un maximum d'informations en effectuant des relevés grâce à des systèmes élaborés
- Analyser les données afin de fournir en temps réel les conditions météorologiques au contrôle aérien et au chef des opérations des unités navigantes
- Briefier le personnel navigant sur les conditions météorologiques avant les vols
- Maîtriser la météorologie militaire aéronautique en vous impliquant dans la préparation des missions et aidez à la prise de décision
- Jouer un rôle capital pour la sécurité des vols, du personnel et des bien
- Transmettre les alertes en cas de phénomènes dangereux



## ANNEXE 11

### Retour des mules dans l'armée française

Griffon, Serval, Jaguar ? Le bestiaire de l'armée française pourrait encore s'étoffer avec l'arrivée, ou plutôt le retour, de la mule. Au côté des véhicules blindés de transports et de reconnaissance, l'équidé complète les capacités d'export de munitions, de vivres et de matériel des soldats sur les terrains accidentés. Depuis 2020, le 7<sup>ème</sup> bataillon de chasseurs alpins (7<sup>ème</sup> BCA) a expérimenté son utilisation, près de 50 ans après la disparition des mules dans les effectifs de l'armée française. Cela s'appelle la diplomatie de la carotte et du bâton. Loin d'être une simple mascotte, l'animal têtu se distingue par son endurance et sa force.



Avec la formation des troupes alpines en Europe vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, l'animal s'impose vite comme un atout précieux dans ce milieu complexe. « *La mule peut transporter jusqu'à 120 kilos sur son dos* », détaille-t-on au 7<sup>ème</sup> BCA. Ainsi, « *des pièces d'artillerie sont spécialement développées et sont conçues pour être transportables à dos de mulets* », explique sur son site l'armée française.

Durant la Première Guerre mondiale, des compagnies muletières autonomes sont ainsi mises en place. Elles peuvent ravitailler les unités en première ligne en passant dans les tranchées. Ces unités adoptent des devises qui sont autant de clin d'œil à leur animal : « *bien faire laisser braire* » ou « *moins qu'un cheval, plus qu'un âne* ». Mais les mules disparaissent des effectifs en 1975. L'époque est au renforcement de la mécanisation de l'Armée. Une unique mule nommée « *Bistouille* » et mascotte de son régiment restera dans l'armée jusqu'en 2014.

« *Il faut aujourd'hui se réapproprier ces savoir-faire* », reconnaît le 7<sup>ème</sup> BCA. Après avoir été engagés sur l'exercice de l'Otan Nordic Response en Norvège, quelques soldats du bataillon "de fer et d'acier" ont enchaîné à leur retour avec une "formation technique de spécialité". Durant une semaine en Ardèche, cette section a appris à conduire des mules, louées à un éleveur. Elles se nourrissent d'herbe sur place et de compléments fournis par le muletier.

« *Les terrains exigeants rencontrés lors de cette semaine ont confirmé la nécessité de former des soldats capables de diriger les mules dans tous types d'environnements* », précise le bataillon dans une publication sur X (ex-Twitter). Après trois ans d'expérimentation, les retours sont positifs, selon un officier du 7<sup>ème</sup> BCA, vantant un animal rustique et solide qui est un excellent complément des véhicules et des hélicoptères pour acheminer de l'équipement. Par ailleurs, ces animaux offrent des avantages économiques et écologiques, étant moins coûteux à entretenir que les véhicules blindés et indétectables par la technologie.

Si l'usage est validé, des mules et des soldats muletiers pourraient refaire leur retour dans l'organisation des régiments de montagne, aux côtés des nouveaux blindés Serval. Un mélange de rusticité et de technologie qui peut devenir un atout dans un conflit de haute intensité. En montagne, les véhicules, blindés de surcroît, restent cantonnés aux routes. Des attaques cyber peuvent les neutraliser en visant les systèmes informatiques. À l'inverse, une mule peut suivre les soldats sur des chemins escarpés et échappe à l'hacking. L'armée américaine, et ses 842 milliards de dollars de budget pour 2024, utilise toujours des mules et des chevaux, notamment les Marines.

#### Que retenir de cet animal ?

La mule, ou le mulet, tient ses caractéristiques physiques de ses deux parents en tous points. Ainsi, sa taille sera entre celle de la jument et celle de l'âne, à savoir entre 120 cm et 150 cm au garrot, selon la taille des parents. Il en sera de même pour le poids qui oscillera autour de 450 kg, encore une fois selon celui de ses parents. Son espérance de vie est la même que pour les ânes et les chevaux, entre 25 et 30 ans.

Sa robe peut être variable. On retrouvera le plus souvent des individus à la robe Bai ou noir pangaré, et plus rarement des robes alezanes, grises ou même Bai Dun. Il existe même des individus à la robe tachetée ou pie sur des variétés aux États-Unis.

Sa queue et sa crinière se rapprocheront plus de celles du cheval, plus épaisses et drues que celles de l'âne.

Au niveau de son visage, on retrouve là aussi des caractéristiques issues des deux espèces. Ainsi, elles ont une tête plutôt volumineuse comme les chevaux mais un museau allongé, des arcades sourcilières proéminentes et des naseaux peu dilatés comme les ânes.

Ses oreilles sont pointues et dressées, ressemblant plus aux oreilles des ânes qu'aux oreilles des chevaux.

Les membres de la mule sont fins et secs, avec de gros sabots, ce qui leur donne une morphologie parfaite pour les travaux que leur font faire les hommes.



Ces attributs apportent beaucoup à la mule : une grande force qui lui vient du cheval, et une forte défense immunitaire, issue de l'âne, qui lui permet d'être très résistant aux maladies.

Il existe cependant une contrepartie à toutes ces qualités, et non des moindres, puisque la mule est un animal stérile dans la grande majorité des cas. En effet, la différence des structures chromosomiques entre la jument et l'âne les empêchent de donner naissance à une progéniture capable de se reproduire, au point qu'on n'a enregistré depuis cinq siècles qu'une soixantaine de naissances issues de la reproduction naturelle entre mules / mulets.

On retrouve des traces de l'existence de la mule jusqu'à l'antiquité, mais c'est à partir du V<sup>ème</sup> siècle que l'utilisation de cet animal se fera plus fréquente. On retrouvera ainsi un nombre de plus en plus croissant d'individus jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle, époque à laquelle leur utilisation sera réduite avec l'arrivée de la motorisation et donc de toutes sortes de machines capables de les remplacer dans leurs tâches ardues.

En France, on retrouvera surtout des élevages de mules dans le Poitou, région où la robustesse des chevaux donne naissance à des mules plus puissantes, plus grandes et plus résistantes.

Dans le Massif Central, le Dauphiné ou encore les Pyrénées, on retrouvera aussi des élevages de mules, mais ces derniers étant moins robustes que leurs congénères du Poitou, ils seront destinés à des travaux moins éprouvants.

La mule sera utilisée pour diverses tâches très ardues que l'on confiait également aux chevaux, à la différence près que les mules, tout comme leur père l'âne, sont beaucoup plus adaptés à la circulation en montagne.

On retrouvera ainsi des mules de bât, tâche qui consiste à porter de lourdes charges sur de longues distances, mais également des mules de selle, utilisés dans de nombreuses pratiques équestres, principalement aux États-Unis.

Avec leur système immunitaire très efficace, les mules n'ont pas besoin de beaucoup de soins pour leur éviter des maladies.

Cependant, ces animaux ne sont pas à toute épreuve : autant ils supportent très bien la chaleur, mais beaucoup moins les grands froids. Durant les saisons chaudes, elles pourront tout à fait passer les nuits en extérieur sans aucun problème, mais il leur faudra un abri chaud pour passer la nuit durant l'hiver.

L'utilisation des mules avec un bât pour porter des charges en montagne peut endommager leurs sabots, voir même les blesser. Il faudra donc leur faire porter des fers pour éviter un accident.

Enfin, les mules sont de gros mangeuses, surtout si on les fait travailler. Il leur faudra ainsi quotidiennement ingurgiter environ trois kilos d'avoine, deux kilos de paille et trois kilos de foin pour répondre à leurs besoins énergétiques, ainsi que bien sûr, une grande quantité d'eau fraîche et propre (*environ 25 litres par jour*).

## ANNEXE 12

### **Le changement militaire est une condition nécessaire de la victoire**



L'adage latin "Si vis pacem, para bellum" (*Si tu veux la paix, prépare la guerre*) n'a jamais semblé autant d'actualité sur le continent européen. Un peu plus de deux ans de guerre en Ukraine ont mis nombre de pays devant le fait accompli brutal d'un retour de la guerre dans les relations internationales. Mais, justement, comment la prépare-t-on ? Professeur au Center for War Studies à l'université du Danemark du Sud, Olivier Schmitt en donne une réponse complète dans "Préparer la guerre"\*.

Loin de leur image conservatrice, les forces armées, de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours, n'ont cessé de s'adapter à leur environnement. Le changement connaît différents niveaux, avec des ajustements et des adaptations, qui sont très courants, ainsi que des innovations et des

ruptures. Ces deux dernières catégories sont plus rares et sont souvent le fruit des relations civilo-militaires où le politique décide en dernier lieu. Une excellente approche pour mieux comprendre les choix faits par les militaires dans un difficile équilibre entre besoins, capacités et projection sur ce que sera la guerre de demain.

**Alors que, dans l'imaginaire collectif, les armées sont des organisations vues comme "conservatrices", il est montré au contraire qu'elles n'ont cessé de s'adapter et d'évoluer, de gré ou de force.**

Olivier Schmitt - C'est le paradoxe principal des forces armées, qui sont des institutions spécialisées dans la création de la cohésion via des exercices physiques collectifs, la discipline et la tradition. C'est la garantie de l'efficacité militaire. Le changement est ainsi une potentielle menace à la cohésion et donc à l'efficacité militaire.

Pourtant, les forces armées sont insérées dans un environnement politico-stratégique qui les soumet à de fortes pressions au changement. Que ce soit parce que les dirigeants politiques leur disent que leur mission va changer ou parce que l'environnement sociopolitique dans lequel elles existent est en train d'évoluer lui-même.

Le recrutement des soldats en 2024 n'a rien à voir avec celui de 1914, car la population française a changé. En termes d'entraînement physique, de niveau d'éducation, etc. C'est cette tension fondamentale qui existe entre un besoin de maintenir la cohésion et un besoin d'adaptation qui est plus ou moins bien négocié en fonction des situations.

**Comment les armées acceptent-elles les changements qui leur sont imposés par l'autorité civile ?**

En fait, tout dépend du degré de changement. Si ce sont des degrés de changement relativement faibles, les armées sont capables de les mettre en œuvre elles-mêmes. En revanche, une vraie innovation, c'est-à-dire un changement de la manière dont les armées emploient la force, va créer des gagnants et des perdants.

En général, les armées n'aiment pas créer des perdants et se neutralisent mutuellement. On a souvent besoin d'une intervention civile extérieure pour forcer une nouvelle vision de l'emploi de la force. L'exemple type, ce sont les deux grandes innovations de l'armée française : l'introduction de l'arme nucléaire en 1962 et la professionnalisation des forces armées décidée par Jacques Chirac en 1996.

Le changement militaire est une condition nécessaire de la victoire, mais insuffisante.

Dans les deux cas, les armées n'en veulent pas, car l'arme nucléaire, ça crée des perdants, notamment l'armée de terre. De même pour la professionnalisation. Si, aujourd'hui, elle apparaît comme inéluctable par les militaires, c'est une reconstruction a posteriori, car le ministère de la Défense de l'époque n'en voulait pas.

**Il est montré aussi que les armées s'inspirent des armées victorieuses ou d'un modèle qui marche parfois contre toute logique.**

On a tendance à penser que les forces armées sont purement rationnelles, focalisées sur le fait de battre un adversaire. Ce n'est pas forcément le cas. Il y a des phénomènes d'imitation qui ont lieu en fonction d'un modèle idéalisé et qui n'est pas nécessairement adapté aux conditions locales.

Un bon exemple, c'est l'armée irlandaise durant l'entre-deux-guerres. Elle décide de copier l'armée britannique, qui est son principal adversaire potentiel, en se préparant à une guerre conventionnelle qui, si elle avait eu lieu, aurait clairement été perdue par les Irlandais étant donné la disparité de puissance. Rationnellement, les Irlandais auraient dû capitaliser sur leurs compétences dans la guerre irrégulière.

Les forces armées sud-africaines qui étaient sous embargo durant le régime de l'apartheid étaient obsédées par l'idée de mettre la main sur des systèmes d'armes et des matériels occidentaux. Pourquoi ? Parce qu'idéologiquement l'Afrique du Sud se présentait comme un régime blanc, suprémaciste, donc occidental. Ils avaient besoin de ressembler aux forces armées occidentales.

**Finalement, la guerre reste le seul vrai indicateur du niveau de préparation d'une nation ?**

Il va forcément y avoir un choc entre la guerre pour laquelle on s'était préparés et la guerre telle qu'elle se conduit. C'est pour cette raison que, dans tous les conflits existentiels, il y a un taux de renvoi des généraux dans les premiers mois qui est extrêmement important.

Pour gagner du temps dans l'adaptation de la doctrine, il est nécessaire que préexiste une forme de répertoire d'idées dans lesquelles les gens vont pouvoir puiser pour s'adapter le plus vite possible. Ce répertoire d'idées, il doit être encouragé par un véritable débat militaire préexistant. Ça peut être dans des revues militaires. Les Russes ont un vrai débat militaire dans des revues, ce qui leur a permis de faire évoluer sur le terrain leur armée entre 2022 et 2024.

Il va forcément y avoir un choc entre la guerre pour laquelle on s'était préparés et la guerre telle qu'elle se conduit.

### **Le changement assure-t-il la victoire ?**

L'un des principaux facteurs de l'efficacité militaire, c'est la redondance. Il faut une chaîne hiérarchique formelle, mais aussi des réseaux informels de circulation de l'information, des gens qui se connaissent et qui peuvent faire circuler les idées en dehors de la voie hiérarchique. Des systèmes d'armes doivent avoir le même effet et la redondance doit être présente dans les chaînes d'approvisionnement. C'est à l'opposé de la pensée managériale qui veut des chaînes logistiques aussi légères que possible et du "just in time" (*juste-à-temps*).

Il y a aussi la formation des officiers, la capacité à disposer d'une flexibilité intellectuelle. Face à des situations imprévues, ça reste un important facteur d'adaptation. Le changement militaire est une condition nécessaire de la victoire, mais insuffisante. Vous pouvez bien vous adapter et quand même perdre.

\*Publication "Préparer la guerre" d'Olivier Schmitt parue le 27 mars 2024 aux éditions Puf – 240 pages

## ANNEXE 13

### Un réseau de transmissions cyber-sécurisé pour un ciel sûr



Depuis 1999 le système MTBA (*Moyens de Transmissions des Bases Aériennes*) est un élément-clé de la sécurité et de la surveillance de l'espace aérien civil et militaire en France, sous la responsabilité de l'Armée de l'Air et de l'Espace. 2018 a marqué sa transformation vers un système de nouvelle génération.

Ces quatre lettres, MTBA, marquent une longue histoire entre l'Armée de l'Air et de l'Espace et Thales. « Dès 1997, la DGA affiche son ambition de fédérer l'ensemble des moyens de téléphonie d'usage général et opérationnel, au profit des utilisateurs de l'Armée de l'Air, dans un seul système garantissant la disponibilité et la cohérence globale du service », rappelle le responsable actuel du programme.

Vers une architecture distribuée "en mode IP" (*Internet Protocol - protocole internet, abrégé en IP*).

A l'origine, le système était constitué d'autocommutateurs selon une architecture "point à point" avec une sécurité traitée localement par des mécanismes de chiffrement. Dans le cadre d'une première rénovation, en 2012, MTBA a évolué vers une mise en réseau des autocommutateurs par l'intermédiaire d'un réseau IP.

Cette architecture distribuée a induit une sécurisation plus avancée en veillant à ce que les données du système ne soient pas ouvertes aux utilisateurs des autres réseaux.

La complexité de cette mutation a marqué un très fort engagement coopératif des équipes constituant la "famille MTBA" : DGA, DIRISI (*Direction Interarmées des Réseaux d'Infrastructure et des Systèmes d'Information de la Défense*), Armée de l'Air et de l'Espace et Thales.

Le cycle de vie a été ainsi prolongé jusqu'à fin 2023.

Grâce à cette relation de confiance entretenue tout au long de ces années, la DGA a confié en 2017 à Thales un nouveau marché pour la transformation du système.

Ce contrat prolonge la durée de vie de MTBA jusqu'à fin 2023, en le recentrant progressivement sur les missions de contrôle aérien de l'Armée de l'Air et en préparant l'arrivée de ses nouveaux systèmes d'armes, notamment radio et radar. Il implique tout un lot de modernisations, dont un nouveau système de supervision national, virtualisé dans un centre de données sécurisé, enrichi avec des briques pour l'administration automatisée et la maîtrise du réseau.

« Ces briques sont d'autant plus stratégiques qu'il faut sans cesse ajouter de nouvelles couches de sécurité au système pour faire face à l'évolution des menaces... et cela sans interrompre la continuité de service », souligne le responsable de la ligne de produits.

**Le nouveau système, baptisé MTBA-CA (*MTBA-Contrôle Aérien*)**, est conçu et mis en œuvre pour résister aux cyberattaques. Il est conforme à la certification européenne du contrôle aérien civil et intègre des passerelles de communication autorisant une interopérabilité avec le contrôle aérien militaire OTAN.

Un accompagnement technologique et opérationnel.

La DIRISI, déjà très satisfaite de la robustesse du système existant, attend de MTBA-CA non seulement qu'il fournisse les fonctionnalités opérationnelles requises, mais aussi qu'il réponde à ses fortes exigences de disponibilité, fiabilité, exploitabilité et évolutivité.

Disposant de solutions technologiques d'exception pour faire face à des menaces croissantes et évolutives, la DIRISI et l'Armée de l'Air sont en mesure d'assurer la posture permanente de sécurité et de prendre des décisions rapides et efficaces, à chaque moment décisif.

Sur le plan opérationnel, les exploitants vont bénéficier d'un nouveau système pour remplir leurs missions critiques, avec des outils dernier cri disposant d'une interface homme/machine particulièrement ergonomique. Un prolongement naturel incontournable à l'ère du smartphone et des applis pour tous !

**Air Traffic Management (*ATM*) : rénovation des réseaux du contrôle aérien sur la BA 705 de Tours - Cinq-Mars-la-Pile.**

Dans le cadre du projet Moyens de télécommunications des bases aériennes, contrôle aérien (*MTBA-CA*), les réseaux par lesquels transitent les données de la détection aérienne et la phonie du contrôle aérien doivent être rénovés et certifiés ATM (*Air Traffic Management*).

Ainsi, du 12 au 22 janvier 2021, l'élément air rattaché de Cinq-Mars-la-Pile a été le premier site abritant un centre de détection et de contrôle (*CDC*) à migrer sur MTBA-CA. Comparativement à une base aérienne "plateforme", il dispose de 10 à 20 fois plus de liaisons radios et radars.

Après trois mois de préparation, les équipes du DET SIC (*systèmes d'information et de communications*) de Cinq-Mars-la-Pile, du CIRISI (*centre interarmées des réseaux d'infrastructure et des systèmes d'information*) de Tours, des centres nationaux de la DIRISI

(*Direction interarmées des réseaux d'infrastructure et des systèmes d'information*), de l'industriel THALES en coordination avec l'ESICAéro (*escadron des systèmes d'information et de communications aéronautiques*) et le CDC, ont reconstruit et testé plusieurs centaines de circuits ATM (*Air Traffic Management*).





L'adjudant-chef Sandra, chef d'équipe MTBA, en témoigne : « Nous avons mis en place des équipements plus résilients et avons également simplifié leurs interconnexions. Auparavant, il y avait sept types de matériels à soutenir sur le système de transmission, à présent, il n'y en a plus que trois. Durant ce chantier, chacun avait son rôle à jouer. Nous reconstruisons les liaisons de données qui étaient ensuite validées par les techniciens de l'ESICAéro et les contrôleurs aériens. »

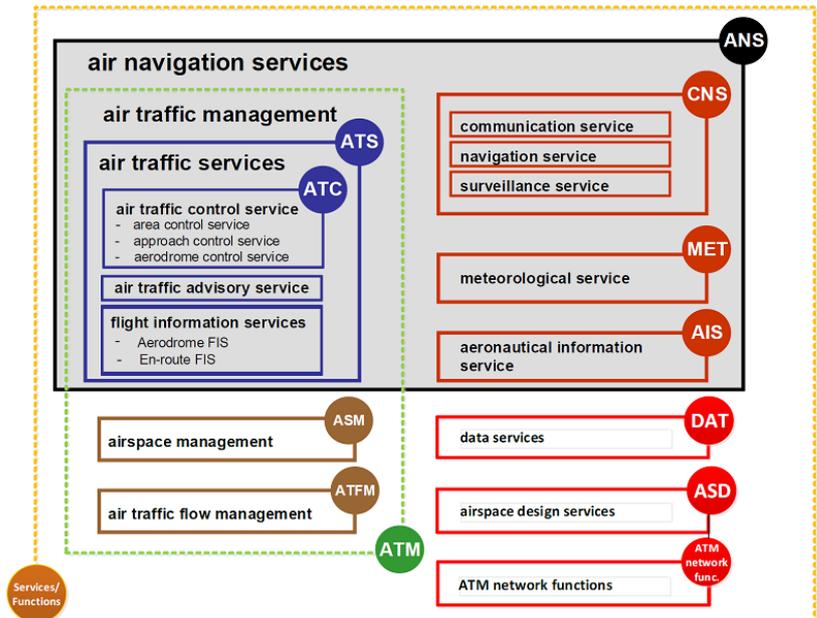
De longues journées de travail et l'investissement de tous auront permis de finaliser ce chantier inédit dans les délais, puis d'entendre sur les hauts parleurs du site : « Plan effectif ! » Le CDC de Cinq-Mars-la-Pile a repris alors son activité opérationnelle.

### Qu'est-ce que l'ATM ?

La gestion du trafic aérien (ou ATM, de l'anglais *air traffic management*) est l'ensemble des activités menées pour assurer la sécurité et la fluidité du trafic aérien. Apparue dans les régions du monde au trafic le plus dense afin de gérer les problèmes de congestion du trafic, la gestion du trafic aérien inclut :

- Les services de la circulation aérienne (ATS), comprenant les services du contrôle aérien,
- La gestion des flux de trafic et des capacités (ATFCM), et
- La gestion de l'espace aérien (ASM).

Les activités de gestion du trafic aérien sont menées à des échelons locaux ou nationaux, voir internationaux. Historiquement menée par les États, la gestion du trafic aérien est assurée par des prestataires de service, qui peuvent être publics ou privés.



L'Organisation de l'aviation civile internationale définit dans son document PANS/ATM (*doc. 4444*) la gestion du trafic aérien comme la "gestion dynamique intégrée de la circulation aérienne et de l'espace aérien, comprenant les services de la circulation aérienne [ATS], la gestion de l'espace aérien [ASM] et la gestion des flux de trafic [ATFM]".

A la fin des années 2010, le ciel européen est traversé par en moyenne 22.000 aéronefs par jour (*année 2023*), avec plusieurs zones d'engorgement de trafic, la plus importante étant située au-dessus du Bénélux et de l'Allemagne, au croisement d'importants flux de trafic situés entre l'océan Atlantique Nord et le Sud-Est de l'Europe d'une part, et entre la Scandinavie et l'Europe du Sud-Est d'autre part. La mise en place du Ciel unique européen, s'axe ainsi :

- Les Services de la circulation aérienne ou ATS (*Air Traffic Services*), qui comprend entre autres le contrôle aérien, est majoritairement géré par des organismes nationaux (*militaires, publics ou privés*) ;
- Les services ATFCM (*Air Traffic Flow and Capacity Management*), gestion anticipée des flux et de la capacité du trafic, qui permet de prévenir toute congestion et d'optimiser l'utilisation des secteurs de contrôle aérien, est effectuée de façon centralisée par le Network Manager, *gestionnaire du réseau* d'Eurocontrol via le système ETFMS (*Enhanced Tactical Flow Management System, ou Système amélioré de gestion tactique des flux aériens*) ;
- L'ASM (*AirSpace Management*) ou gestion de l'espace aérien, partage flexible de l'espace aérien répondant à la fois aux besoins du trafic civil et aux activités militaires, qui est coordonné au niveau des États mais également au niveau du "Network Manager" d'Eurocontrol.

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), via sa Direction des services de la navigation aérienne (DSNA), est responsable de la gestion du trafic aérien en France.

Déjà, en 1999, selon le GIEC (*Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*), une meilleure gestion du trafic aérien (*au sens large, c'est-à-dire incluant une attente réduite avant l'atterrissage, des itinéraires plus efficaces et des profils de vol optimisés*) permettrait d'économiser de 8 à 18 % de kérosène (*et donc de moins polluer*).

## ANNEXE 14

### Escadrille aérosanitaire 6/560 Étampes



Insigne homologué sous le numéro A1335, le 15 mai 2003 : "Rondache d'azur denticulée d'or à un croissant du même figuré, contourné et allumé de sable, posé au chef dextre, supportant d'un lien un médecin volant du second émail chevelé d'argent, poignant de la senestre un clystère également d'or, une demi-corolle du second métal posée au chef senestre."

L'insigne de l'EAS 6/560 reprend intégralement celui de la Section d'avions sanitaires 22/110 dissoute le 11 juillet 1940 et dont l'EAS a été déclarée héritière des traditions par filiation indirecte. Le personnage mis en scène est emprunté à Molière : c'est un médecin du XVII<sup>e</sup> siècle, facilement identifié par son clystère et son habit noir. La vocation d'intervention par les airs des convoyeuses est clairement représentée. La présence d'une lune peut s'expliquer de deux manières. Le croissant rieur retient dans sa chute le médecin : même dans la précarité et l'adversité d'une mission, les convoyeuses de l'air peuvent compter sur leur bonne étoile. Par ailleurs, l'astre de la nuit rappelle la capacité de cette unité à être mise en œuvre de jour comme de nuit. Enfin, le fond bleu rappelle l'appartenance de l'EAS à l'armée de l'air.

L'escadrille aérosanitaire 6/560 "Étampes" dont l'acronyme est EAS 6/560, est une unité de l'armée de l'air et de l'espace française spécialisée dans le transport par voie aérienne des blessés et malades (*MEDEVAC*). Cette entité d'une trentaine de militaires est localisée sur la Base aérienne 107 Villacoublay, dirigée par un médecin, personnel du Service de Santé des Armées, assisté d'un "convoyeur de l'air" commandant en second et cadre de santé.

Tous les militaires sous leurs ordres sont des infirmiers et infirmières diplômés d'État ayant pour spécialité infirmier convoyeur de l'armée de l'air. Formés à la médecine aéronautique, à la sécurité sauvetage et aux versions médicalisées des différents aéronefs de transport, ces derniers sont chargés d'évacuer des blessés et malades, soit seuls, soit au sein d'une équipe médicale.

Cette unité est chargée de missions multiples telles que :

Missions aériennes médicalisées ;

- Évacuations aériennes médicalisées et paramédicalisées (*notamment à bord des aéronefs de l'ET 3/60 "Esterel"*)
- Détachements en opérations extérieures
- Missions à caractère humanitaire
- Évacuations de blessés radio contaminés

Soutien et assistance médicale en vol ;

- Missions de transport par voie aérienne de hautes autorités
- Évacuations de ressortissants
- Missions aériennes particulières (*pèlerinages, théâtre d'opérations sensibles...*)

Instruction aéromédicale ;

- Maintien en condition opérationnelle (*technique médicale et aéronautique*)
- Missions de formation du personnel du service de santé des armées
- Missions d'instruction au profit des équipages des groupements de transport opérationnel
- Exercices interarmées et interalliés

Expertise médico technique ;

- Missions d'expertise et d'expérimentation dans les différents aéronefs de l'armée de l'air
- Adaptation et maintenance des lots médicaux de convoyage aérien
- Régulation des évacuations aéromédicales stratégiques au sein de l'état-major opérationnel santé



Depuis la création du métier de convoyeur et d'infirmier convoyeur de l'armée de l'air, l'unité a toujours participé au sein des équipages des avions de transport aux rapatriement des militaires et civils blessés lors des conflits dans lesquels la France a été engagée. Depuis les années 2010, les infirmiers convoyeurs perpétuent cette tradition en étant insérés au sein des GTO (*Guides de techniques opérationnelles*) dans des mandats de projection type "CASA NURSE" (*avion CASA médicalisé*) rayonnant sur toute la bande sahélo-saharienne depuis Gao, Mali et N'Djamena, Tchad.

A plus grande échelle, l'Airbus A330 MRTT de l'AAE stationné à Istres peut être rapidement transformé en avion sanitaire. En effet la cabine de l'A330 MRTT peut être configurée pour le transport aéromédicalisé de blessés dans le cadre d'évacuations sanitaires (*Evasan*). En France, les Phénix peuvent être équipés au choix du kit Morphée (*module de réanimation pour patient à haute élévation d'évacuation*) ou CM30. Le kit Morphée permet la prise en charge de douze patients dans un état grave en configuration "ICM" (*Intensive Care Module*) ou "LCM" (*Light Care Module*) tandis que le CM30 permet d'accueillir jusqu'à trente blessés légers, le tout en complément de l'emport de 88 passagers et du fret en

soutes inférieures. Une configuration d'opportunité comprend deux civières pour une évacuation médicale d'opportunité en complément des 256 passagers et du fret en soutes inférieures.

Pour en savoir davantage sur ces femmes, visitez le site [https://fr.wikipedia.org/wiki/Convoyeuses\\_de\\_l%27air](https://fr.wikipedia.org/wiki/Convoyeuses_de_l%27air) , et découvrez la plus célèbre et la plus décorée d'entre-elles, Geneviève de Galard dite "l'ange de Dien Bien Phu" : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Geneviève\\_de\\_Galard](https://fr.wikipedia.org/wiki/Geneviève_de_Galard)

## ANNEXE 15

### Un drone américain embarque deux mitrailleuses rotatives (3.000 coups/minute)

L'entreprise de défense américaine "General Atomics" vient de dévoiler un nouvel équipement de taille pour son dernier drone de combat, le Mojave capable de détruire une cible grâce à ses deux mitrailleuses rotatives. Dans une vidéo publiée ce 24 avril 2024, le groupe spécialisé dans l'armement affiche, tel un teaser de film, des mitrailleuses rotatives, sous chaque aile, dotées d'un chargeur de 3.000 cartouches. En plein désert, le Mojave a pu tester la précision et la puissance de ses nouveaux atouts en tir réel contre un pick-up.

« En sept passages et deux vols, le Mojave a tiré environ 10.000 cartouches, détruisant une grande variété de cibles », peut-on lire dans un communiqué. « Voir notre Mojave effectuer cette démonstration en direct met vraiment l'accent sur la polyvalence du Mojave UAS et sur ce qu'il peut faire », ajoute le président de l'entreprise, David R. Alexander.



De nombreuses limites technologique et physique empêchaient l'emploi de mitrailleuses sur les drones. Les modèles de grande envergure ne pouvaient pas tourner assez rapidement ou partir en piqué pour balayer une zone avec des rafales. "General Atomics" semble avoir corrigé ces problèmes avec des systèmes mobiles sous les ailes, probablement contrôlés par un opérateur et appuyés par une technologie d'aide à la précision.

Le Mojave est un imposant drone de catégorie "MALE" (*moyenne altitude, longue endurance*) qui s'impose comme le nouvel appareil de référence dans l'arsenal de l'armée américaine. "General Atomics" veut en faire un drone versatile et tout terrain, d'où l'ajout de ces mitrailleuses pour employer ces engins à basse altitude dans des combats directs.

Le média spécialisé "The War Zone" note que l'armée américaine cherche à diversifier sa chaîne logistique, en particulier dans le contexte d'un éventuel conflit de haut niveau, tel que celui qui se déroulerait dans le Pacifique contre la Chine. Le Mojave a d'ailleurs démontré d'impressionnantes capacités de décollage et d'atterrissage courts (*STOL*), tant sur terre qu'en mer sur les porte-avions. L'avantage étant toujours de ne pas perdre de personnels lorsque l'on déploie un drone, que ce soit pour des missions de reconnaissance ou de neutralisation.

Le développement du Mojave a commencé vers 2018 ou 2019. Il présente une configuration similaire à celle du MQ-9 Reaper, avec une aile basse, un bulbe de nez et un empennage en Y. Le moteur, un turbopropulseur Rolls-Royce M250, actionne une hélice propulsive. Les deux éléments principaux qui distinguent cet avion du reste de la famille Predator sont ses ailes et son train d'atterrissage. Les ailes sont agrandies, avec des "dispositifs hypersustentateurs" comprenant des bords de bord d'attaque, des volets à double fente et des ailerons tombants. Le train d'atterrissage est également renforcé par rapport aux autres drones, avec de larges pneus de type roue de brousse, utilisés pour aider à l'atterrissage sur un terrain accidenté, et des amortisseurs épais ainsi que des biellettes de couple plus prononcées. L'une des principales caractéristiques de conception du Mojave est sa transportabilité malgré son envergure de 52 m (26 m de chaque côté de son axe) et sa longueur de 29 m. Il peut être démonté et transporté à bord d'un C-130 Hercules ou d'un avion de taille similaire. Il peut alors être préparé pour une mission en environ 2 heures par une équipe de quatre personnes.

Le Mojave est en cours de développement pour remplir le rôle de véhicule aérien de combat sans pilote qui peut opérer à partir d'un terrain plus accidenté avec un équipement de combat, tout en offrant la possibilité d'être équipé de divers



systèmes électroniques pour aider les troupes au sol. Certains de ces rôles comprennent le renseignement d'origine électromagnétique (*SIGINT*) et l'indication de cibles mobiles, ainsi que l'utilisation de radars à synthèse d'ouverture et de capteurs électro-optiques. Il est capable de décoller de pistes rustiques sur seulement 152 m. En mode surveillance, il peut décoller d'une piste de 300 m (1.000 ft) et rester en l'air pendant plus de 20 heures. Il peut également effectuer des ISR armés à partir d'une piste de 488 m en transportant 12 missiles

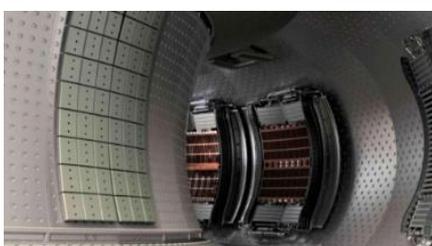
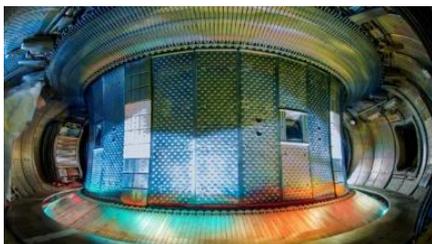
AGM-114 Hellfire pendant neuf heures. Le Mojave peut voler pendant 27 heures au maximum lorsqu'il décolle d'une longue piste sans charge utile et avec une charge complète de carburant. Il peut transporter une charge utile de 1.600 kg (3.600 lb) totalisant 16 missiles Hellfire. Les capacités *STOL* du Mojave ont en outre conduit à la proposition de l'utiliser comme avion embarqué pour les opérations navales.

Son rayon d'action peut atteindre 4.600 km.

Le Mojave devrait être contrôlé à l'aide du système de commande et de contrôle évolutif (*SC2*) de General Atomic, qui est en cours de développement, et d'autres systèmes existants adaptés.

## ANNEXE 16

### Ce soleil artificiel est resté allumé 6 minutes, c'est énorme



Un "soleil artificiel" reproduit les réactions au cœur des étoiles : la fusion nucléaire. Le réacteur WEST, basé en France, est resté allumé pendant 6 minutes à 50 millions de degrés.

C'est la promesse d'une énergie décarbonée et quasi illimitée. À l'échelle du siècle, nombre de scientifiques misent sur la fusion nucléaire. Pour y parvenir, il faut créer un "soleil artificiel", ce qui consiste à reproduire, en laboratoire, les réactions physiques ayant lieu au cœur des étoiles. L'une de ces installations, basée en France, vient de battre un record.

Dans le sud de la France, et lors d'un test effectué lors de ce printemps 2024, le réacteur WEST est resté allumé à 50 millions de degrés pendant exactement 6 minutes, a-t-on appris le 6 mai. Un « *résultat spectaculaire* » selon Rémi Dumond, chef de l'Institut dédié à la fusion par confinement magnétique au CEA. Tout ça dans un "donut" (*espace ayant la forme du schéma ci-contre*), un appareil plus scientifiquement appelé "tokamak".

#### Comment fonctionne un tokamak ?

Les tokamaks sont décrits comme des donuts, car ces réacteurs prennent la forme d'un anneau. Et pour cause, le plasma dense et chaud qui y est créé est si chaud qu'il ne doit jamais toucher les parois. Pour ce faire, des bobines magnétiques viennent créer une « cage virtuelle » qui fait circuler le plasma tout au long de cet anneau.

L'intérieur d'un tokamak est une chambre à vide, où la réaction de fusion aura lieu.

Pour créer la réaction de fusion en elle-même, on insère quelques grammes de deux isotopes de l'hydrogène, du deutérium et du tritium. Lorsqu'ils sont chauffés à très haute température, ces deux atomes vont se rencontrer, fusionner

et provoquer la création d'un noyau lourd d'hélium. C'est ainsi que l'on obtient un plasma, un nouvel état de la matière, extrêmement chaud, et très dense.

Rien ne peut s'échapper de cette cage magnétique, le plasma reste confiné. Rien, ou presque : les neutrons ne sont pas "chargés", alors les bobines magnétiques ne peuvent pas les retenir. Les neutrons percutent les parois à très haute vitesse. Et c'est une bonne nouvelle : grâce à eux, et à des parois construites pour cela, on peut récupérer cette part importante de l'énergie produite par la réaction de fusion. Il s'agit principalement de transformer la chaleur accumulée en vapeur, afin d'alimenter des turbines et produire ainsi de l'électricité.

Le problème, c'est que ce processus contient tellement d'étapes, tellement de prérequis et de composants, qu'il n'est pas simple à obtenir... et encore moins à maintenir dans le temps. Deux difficultés se posent : la température et la durée.

#### Pourquoi 6 minutes, c'est énorme.

Le plus gros projet de réacteur à fusion nucléaire du monde est ITER (*réacteur thermonucléaire expérimental international, ou ITER - acronyme de l'anglais International Thermonuclear Experimental Reactor, également mot latin signifiant "chemin" ou "voie"*), situé lui aussi au sud de la France, avec un budget estimé à 19 milliards d'euros. Encore en construction, et programmé pour la décennie 2030, il devra monter à 150 millions de degrés et parvenir à s'auto-entretenir. C'est-à-dire, générer plus d'énergie qu'on lui en insère afin que le réacteur se maintienne lui-même dans le temps et qu'il soit rentable énergétiquement. D'ici sa première réaction de fusion, la plupart des réacteurs actuels du même genre, plus petits, continuent d'expérimenter afin de résoudre peu à peu les problèmes physiques du procédé.



Le soleil artificiel à proprement parler est enfermé dans un cryostat, cage froide, et le plasma est confiné ensuite dans la chambre à vide / Source : CEA

Ce n'est pas la première fois qu'un réacteur à fusion nucléaire atteint 50 millions de degrés. En Corée, le tokamak est monté à 100 millions de degrés en 2023, mais pendant 30 secondes puis, en 2024, durant 48 secondes. Les 6 minutes obtenues par WEST constituent donc une étape importante pour que l'on sache maintenir du plasma très chaud dans le temps.

Les équipes de WEST essayent notamment de résoudre la question des parois, qui doivent tout à la fois supporter la fournaise générée par le plasma, mais aussi permettre de récupérer l'énergie via le flux de neutrons. Initialement, les tokamaks utilisaient des murs en carbone, mais ces derniers absorbaient le tritium utilisé (*l'un des deux isotopes utilisés comme carburant*). Depuis une décennie, les ingénieurs de WEST testent du tungstène, qui n'a pas ce défaut, en plus de bien résister à la chaleur.

Le réacteur ITER utilisera ce même matériau. Il s'agit toutefois de le comprendre au mieux d'ici là, car il complique aussi d'autres aspects logistiques : « *L'environnement des parois en tungstène est beaucoup plus difficile que l'utilisation du*

*carbone* », indique l'un des ingénieurs du projet, Lius Delgado-Aparicio, dans le communiqué. « *C'est la différence entre essayer d'attraper votre chaton à la maison et essayer de caresser un lion sauvage.* »

Ni WEST ni ITER n'allumeront vos ampoules. Ce sont des réacteurs expérimentaux. Mais ils doivent justement ouvrir la voie aux premières installations dites commerciales, c'est-à-dire utilisables pour générer réellement de l'électricité pour des industries et des habitations. Le premier tokamak a été imaginé dans les années 1940 et il ne faut pas imaginer que l'un d'eux sera véritablement actif et utilisable avant les années 2050. En voilà, un projet à très long terme.

## ANNEXE 17

### **C'est quoi les skyrmions, ces nanobulles magnétiques qui vont rendre vos ordinateurs 10 fois plus rapides ?**

Des chercheurs du CNRS sont parvenus à déplacer des skyrmions à des vitesses jamais atteintes. Ces éléments de la taille d'une molécule peuvent désormais franchir près d'un kilomètre en seulement une seconde.

Le skyrmion est une particule théorisée en 1962 par le physicien britannique Tony Skyrme et dont la découverte a été annoncée en 2009 par des physiciens de l'Université technique de Munich (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Skyrmion>).

Les chercheurs du CNRS ont très certainement touché du doigt ce que sera l'informatique de demain. Dans leur laboratoire, ils sont parvenus à dompter les skyrmions. Ces très très petits éléments ne sont pas plus gros qu'une molécule. Pourtant, c'est grâce à eux que les ordinateurs de demain pourront aller beaucoup plus vite.

Dans une étude parue jeudi 18 avril dans Science, le scientifique Olivier Boulle a détaillé comment les skyrmions pouvaient atteindre des vitesses records. Cette découverte peut déboucher à l'avenir sur un nouveau paradigme dans le domaine de l'électronique.

#### Le futur de l'informatique passera-t-il par la spintronique ?

La spintronique est une science qui se rapproche de l'électronique, c'est le recours aux électrons pour stocker de l'information sous forme de courant électrique en y ajoutant l'exploitation du "spin", une caractéristique quantique des électrons assimilable à un moment magnétique intrinsèque.

Car aujourd'hui, l'informatique est prise dans un étouffement. D'un côté, elle consomme énormément d'électricité. En 2022, l'Ademe (*Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie – Transition écologique*) indiquait que le numérique comptait pour 10 % de la consommation électrique annuelle. D'un autre côté, elle n'est jamais assez puissante. Chaque année, des nouveaux équipements viennent supplanter les performances de la génération précédente. Les nouveaux besoins de l'intelligence artificielle sont colossaux et exponentiels, au point que son essor pourrait provoquer des pénuries d'électricité.

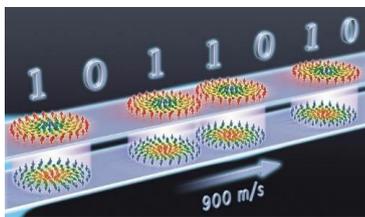
Afin de trouver des solutions, la recherche se tourne désormais vers la spintronique. Cette science se rapproche de l'électronique, le recours aux électrons pour stocker de l'information sous forme de courant électrique, mais y ajoute l'exploitation du "spin", une caractéristique quantique des électrons assimilable à un moment magnétique intrinsèque.

La spintronique, c'est donc l'exploitation de ces nanoaimants élémentaires (des "spins") pour chercher des voies d'amélioration qui pourrait, notamment, révolutionner l'informatique. Les skyrmions en découlent directement puisqu'il s'agit d'un agglomérat de spins qui vont s'enrouler les uns autour des autres jusqu'à former une structure en spirale très stable, vulgairement décrite comme "un tourbillon magnétique".

*"Les skyrmions, on peut voir ça comme de toutes petites bulles magnétiques plates où le pôle nord et le pôle sud de l'aimant viennent s'inverser localement"*, détaille à "France Culture" Olivier Boulle, chercheur CNRS au laboratoire Spintec du Commissariat à l'énergie atomique (CEA).

#### Optimiser le transit des données entre les processeurs et la mémoire.

Trouvable dans des couches très fines de cobalt ou de fer, un skyrmion s'apparente à une particule magnétique 10.000 fois plus petite qu'un cheveu. Les chercheurs peuvent donc l'exploiter pour y encoder une information.



Cela signifie que dans une couche magnétique, la présence d'un skyrmion peut être interprétée comme un "1" dans le langage binaire. Son absence s'assimilerait alors à un "0". Les skyrmions peuvent donc être encodés pour faire transiter des données informatiques.

Grâce à cette particularité, un nouveau concept de mémoire à l'échelle du nanomètre a vu le jour. Le skyrmion pourrait devenir un objet pour transmettre l'information entre un processeur, qui effectue des calculs informatiques, et un disque dur, qui stocke cette information. C'est alors un courant électrique qui permettrait de déplacer les skyrmions d'un élément à un autre.

Mais jusqu'à maintenant, les skyrmions affichaient une limite de vitesse compromettante. Ils n'étaient en mesure de franchir seulement 100 mètres par seconde. Une performance bien trop basse pour espérer une quelconque application dans le domaine de l'informatique. Mais des calculs théoriques du CNRS entrevoyaient déjà la possibilité d'aller beaucoup plus vite.

*"On avait déjà fait des calculs auparavant qui prédisaient que, du fait qu'on venait annuler l'aimantation dans un matériau, on avait une très forte augmentation de la vitesse par rapport aux matériaux magnétiques"*, explique à France Culture Olivier Boulle.

#### Faire perdre leurs capacités magnétiques à des matériaux.

Ainsi, l'étude dirigée par le CNRS, qui s'inscrit dans le programme national de recherche SPIN (*inauguré en janvier 2024*), a permis de déplacer des skyrmions à la vitesse record de 900 mètres par seconde. Ce qui est neuf fois plus rapide que précédemment.

Tout cela est rendu possible par un matériau antiferromagnétique, développé et optimisé par le CNRS (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Antiferromagn%C3%A9tisme>). Il est composé de deux couches ferromagnétiques très fines de cobalt entre lesquelles une couche fine non magnétique est placée. En opposant les pôles magnétiques des deux couches de cobalt, il est possible d'annuler leur aimantation.

C'est-à-dire que les capacités magnétiques disparaissent, alors que le matériau reste un environnement dans lequel des skyrmions peuvent être créés. Il est ainsi possible d'y faire passer un courant pour déplacer ces skyrmions. Cela donne l'espoir de bénéficier de cette grande vitesse de déplacement pour véhiculer des données informatiques.

La découverte de ce déplacement extrêmement rapide a été faite dans le cadre de la recherche fondamentale. Cela implique donc de nombreuses étapes avant de pouvoir en bénéficier dans la vie quotidienne. La prochaine étape consiste donc à créer une preuve de concept : un dispositif de mémoire qui utilisera les skyrmions pour recevoir l'information des calculs réalisés par un processeur.

## Post-scriptum

Au vu de tous les articles "Nouvelles technologies" parus dans la gazette CASSIC, nous constatons une fois de plus que "l'homme" ne cesse de faire des découvertes, et que nous nous posons l'éternelle question sans véritable réponse : "Quelles sont les limites de la science" ?

L'homme s'est toujours tourné vers la science. Il s'agit d'une démarche objective, rationnelle et surtout universelle. La science a pour objectif ultime la connaissance de la vérité. Cependant, le nombre d'inconnus rencontrés à ce jour permet de conclure que cet objectif n'est toujours pas atteint. Cela laisse comprendre que la science est confrontée à des obstacles. Parmi les principales limites de la science, il y a d'abord la condition humaine. Bien que cette dernière englobe plusieurs éléments, ici il est plutôt question de la limite de l'homme dans le temps. En effet, la vie de l'homme ne s'étend que dans un petit intervalle. Ceci fait qu'il ne dispose pas suffisamment de temps pour apprendre et comprendre le monde. C'est ainsi que l'homme se retrouve limité dans l'apprentissage et dans la compréhension du monde.

Toutefois, la progression des générations permet une évolution continue de la science. Ainsi, les générations futures peuvent s'appuyer sur les découvertes scientifiques des générations qui les ont précédées. Elles vont de ce fait aller au-delà des limites rencontrées par les générations antérieures et ainsi atteindre de nouveaux paliers.

Outre la condition humaine, l'autre limite de la science qu'il convient de relever est l'entendement de l'homme. Il s'agit là de l'incapacité qu'a l'homme à comprendre et expliquer certains phénomènes. C'est cet état de fait qui lui a permis de définir des notions et variables telles que :

- Le temps ;
- L'espace ;
- Le hasard ;
- L'infini et
- L'origine du monde...

Tous ces concepts insurmontables, ces inconnus, ces idées et ces objets semblent inintelligibles pour l'homme. Ils ont de ce fait été classés comme étant des éléments impossibles à appréhender. Cela traduit clairement une autre limite de la science.

En dehors de l'entendement de l'homme et de sa situation, il y a d'autres facteurs qui constituent des limites pour la science. Parmi ceux-ci, il y a tout d'abord l'éthique. Plusieurs idées et projets scientifiques ont en effet été stoppés pour non-respect de l'éthique. Hormis l'éthique, l'argent peut aussi être considéré comme une limite de la science.

Enfin, la dernière limite de la science qu'il convient de relever est le progrès perpétuel de la société. Pour s'adapter à l'évolution de la société, les recherches scientifiques sont tenues de se poursuivre et d'être approfondies continuellement. Cette réalité fait que les innovations et les découvertes de la science sont sans cesse limitées dans le temps. C'est ainsi que certains problèmes de la société seront résolus et que l'homme maîtrisera un peu plus le monde qui l'entoure. Jusqu'à quel point ? L'autodestruction ?...

## ANNEXE 18

### Construction une maison en 3D en 80 heures

L'université du Maine (*États Unis d'Amérique*) a battu son propre record en construisant une imprimante 3D encore plus impressionnante. Elle permet de bâtir des logements en moins de quatre jours, dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre et d'habitations.

Elle s'appelle "FoF 1.0" et doit répondre à un besoin pressant pour les États-Unis, et plus particulièrement l'État du Maine. De son nom complet "Factory of the Future" (*soit "l'usine du futur"*), cette machine est une imprimante 3D, mais pas n'importe laquelle : la plus grande au monde.

L'installation a été réalisée par l'université du Maine, à Orono, dans le nord-est des USA. L'établissement était déjà détenteur du record de la plus grande imprimante 3D, rappelle Interesting Engineering, mais le mardi 23 avril, les étudiants ont présenté une version améliorée de leur construction, des constructions pouvant atteindre 30 mètres de long et 10 de large.



Lors de la présentation de cette gigantesque imprimante, il n'y avait pas que des parents d'élèves. La sénatrice du Maine, Susan Collins, la sous-secrétaire à la Défense, Heidi Shyu, ou encore le directeur de logement MaineHousing, Mark Wiesendanger, étaient présents. Preuve que l'innovation revêt une dimension bien plus importante que la simple recherche universitaire.

Car derrière la "FoF 1.0" se cache en réalité l'ambition de combler des besoins cruciaux pour cette région du pays. Cette imprimante 3D à grande échelle est en mesure de fabriquer des objets de près de 30 mètres de long, près de 10 mètres de large et jusqu'à une hauteur de 5,5 mètres.

Des dimensions qui laissent suffisamment de place à la fabrication d'un logement. Une ressource dont l'État du Maine devrait bientôt manquer.

« *Le Maine a besoin d'environ 80 000 logements supplémentaires d'ici 2030, dont beaucoup sont destinés à des ménages dont les revenus sont inférieurs ou égaux au revenu médian de la région* », a expliqué Mark Wiesendanger de l'office de logement régional MaineHousing.

La machine, conçue au sein du "Centre de structure et de composites avancés" (ASCC) de l'université, pourrait bientôt résoudre cette problématique. Avec un débit de plus de 220 kg par heure, la "FoF 1.0" n'a besoin que de 80 heures pour achever la construction d'une maison. C'est moins de quatre jours quand l'industrie du bâtiment a besoin de plusieurs mois pour y parvenir. D'autant plus que le secteur connaît une grave pénurie de main-d'œuvre.

Et pour achever la liste des arguments en faveur de la création de l'université du Maine, l'imprimante 3D pourrait utiliser une matière première biologique conçue à partir de résidus de bois : le "BioHome 3D". Un cercle vertueux local puisque le Maine dispose de cette ressource en abondance. L'État est le plus boisé du pays et produit plus d'un million de tonnes de résidus de bois chaque année.

Aussi, le "BioHome 3D" a beau être un polymère thermoplastique, il est parfaitement recyclable. « *Vous pouvez déconstruire et broyer les pièces imprimées en 3D afin de les réimprimer et de recommencer* », assure le docteur Habib Dagher, directeur général du centre ASCC de l'université du Maine.

Cet été, au mois d'août 2024, un laboratoire de recherche de plus de 4.300 m<sup>2</sup> verra le jour. Il doit servir à renforcer l'innovation dans le domaine de la fabrication à travers différents secteurs. C'est bien dans ce lieu que l'implication de l'imprimante 3D géante dans la construction de logement se jouera.

## ANNEXE 19

### **AddUp : l'impression 3D métal, pour le futur de l'industrie**

Reportage chez AddUp, fabricant d'imprimantes 3D français créée par Michelin et Fives en 2016

#### En quoi consiste l'impression 3D métal ?



L'impression 3D métal combine l'impression 3D aux alliages métalliques à haute performance. Un laser de haute précision fusionne des particules de poudre métallique, permettant de sélectionner les zones où le métal doit être transformé. Cette technologie permet donc de concevoir des pièces irréalisables dans des procédés de fabrication classiques. Elles sont très légères, et peuvent même être fabriquées en plusieurs morceaux avant d'être assemblées.

Un autre avantage non négligeable : l'impression 3D permet aux industriels de produire ses pièces directement à l'endroit où ils en ont besoin. À titre d'exemple, elle peut tout à fait être utilisée sur une base aérienne militaire française à l'étranger, ou encore sur une plateforme pétrolière. Pouvoir fabriquer soi-même ses pièces permet de réduire les temps de fabrication, et de réduire son impact environnemental, en évitant de les commander dans d'autres pays.

#### Quelle est l'activité d'AddUp au quotidien ?

AddUp n'est pas uniquement des fabricants d'imprimantes. AddUp est aussi spécialisé dans l'accompagnement à l'industrialisation de l'impression 3D. Nous aidons nos clients à monter des "business models", à qualifier des pièces, et nous organisons des ateliers pour les aider à se familiariser avec cette impression 3D métal. Il s'agit d'une technologie révolutionnaire, qui doit encore être adoptée par les industriels. Pour les aider, notre entreprise est adossée à deux grands groupes, Michelin (*leader international de fabrication de pneumatiques*) et Fives (*groupe d'ingénierie industrielle international implanté dans près de 30 pays et actif dans plusieurs secteurs parmi lesquels le ciment, l'acier, le verre, l'aluminium, l'aéronautique, l'automobile, et la logistique*), qui ont accompagné toutes les révolutions industrielles.

#### À quels domaines d'activité s'adresse cette nouvelle technologie industrielle ?

Nous visons trois grands marchés :

- Les industriels du médical (*notamment pour concevoir des prothèses médicales*). Il s'agit du marché le plus mature à l'échelle mondiale : une très grande part des nouveaux implants ou prothèses sont désormais conçu(e)s par impression 3D métallique ;
- Le moulage (*moules pour pneus, moulage du plastique par injection, etc.*) : l'impression 3D métal permet un boost de performance. Appliquer de la matière à un endroit précis permet de créer des canaux de refroidissement dans les moules, avec des parois extrêmement fines et des angles inatteignables en fabrication normale. Grâce à la fabrication additive métallique, il y a donc moins de perte de charge. Le refroidissement est aussi plus rapide, ce qui permet de produire davantage de produits (*bouteilles, brosses à dents, etc.*) ;
- L'aérospatial et la défense (*plus précisément sur le marché français*) : le groupe Dassault fait partie de nos clients, car il souhaite concevoir des pièces plus légères pour les Rafales et les Falcon. Nous travaillons également avec le secteur naval. En effet, des pièces plus petites permettent de libérer de la place dans les sous-marins. L'impression 3D métal s'avère aussi utile pour les satellites, dont les coûts de lancement dépendent du poids des appareils. Or, concevoir des antennes actives ou des supports de satellite tout en sélectionnant où créer de la matière permet de gagner plusieurs grammes (*ou kilos*).



#### Identifiez-vous un défi à relever dans les mois, ou les années à venir ?

Le marché global de l'impression 3D métal se heurte à un défi majeur : le passage à l'ère industrielle et à la production de masse. L'adoption de cette nouvelle technologie par un industriel suppose quatre grands changements :

- Dans les bureaux d'études de gros groupes industriels, qui n'ont pas l'habitude de dessiner des pièces en 3D, une nouvelle façon de concevoir, plus libre, doit être abordée ;
- Des coûts d'adoption importants : le passage à la fabrication additive métallique implique un nouveau process (*industrialisation, tests*), et donc une nouvelle qualification des pièces pour des marchés comme le médical ou l'aéronautique ;
- Un changement de paradigme du business model : pour prendre en considération l'ensemble de la chaîne de valeur (*coût de la pièce, gain de poids, gain de place, gain de performance et gain en lead time*) ;
- Un sentiment de prise de risque, liée à la jeunesse de cette technologie.

Voilà pourquoi cette technologie, pourtant révolutionnaire et avec des gains certains, est adoptée de manière relativement lente. L'enjeu principal est donc d'aider les industriels à comprendre et à lever ces freins. Chez AddUp, nous sommes convaincus que d'ici 10 ou 20 ans, les pièces seront d'abord réfléchies en 3D, au détriment de l'usinage.

D'où l'intérêt de notre accompagnement auprès des industriels, afin de former leurs bureaux d'étude. Par ailleurs, nous développons dans nos machines des moyens digitaux afin de récupérer de la data et ainsi, assurer que la pièce a bien été fabriquée comme prévu, sans défauts.

### Comment envisagez-vous le futur de l'impression 3D métal ?

Des évolutions technologiques sont à venir. Aujourd'hui, les industriels qui ont adopté l'impression 3D métal utilisent des machines relativement petites ( $350 \times 350 \times 350 \text{ mm}$ ). Chez AddUp, nous avons pour projet de développer un modèle d'imprimante de  $700 \times 700 \times 1.000 \text{ mm}$ , en partenariat avec les industriels français de la défense, pour pouvoir créer de plus grosses pièces.

De nouveaux matériaux (*inox, titane, acier, etc.*) seront aussi prochainement utilisés grâce à cette nouvelle technologie. D'un point de vue général, le marché de l'impression 3D métal est en forte croissance.

## ANNEXE 20

### Berlin 1936, quand Hitler organisa les Jeux de la XI<sup>ème</sup> Olympiade de l'ère moderne

En organisant les Jeux de la XI<sup>e</sup> Olympiade de l'ère moderne dans la capitale allemande, Adolf Hitler se sert des JO comme d'une vitrine pour mettre en avant l'idéologie et le régime nazis. Certains ont bien tenté de s'opposer à la tenue de la grand-messe berlinoise. En vain...



La compétition restera connue comme "les Jeux de la honte".

Ce sont plus de 100.000 spectateurs qui se pressent dans les tribunes du stade olympique, monumentale enceinte à l'architecture inspirée par le Colisée de Rome, édifiée dans l'ouest de la capitale allemande. En ce 1er août 1936, vers 16 heures, une immense acclamation s'élève du public. Tous les regards se tournent vers les officiels qui apparaissent dans l'embrasure Ouest de l'arène, passent près de la vasque olympique et empruntent l'escalier monumental descendant vers la pelouse. Au centre du groupe se trouve Adolf Hitler, en uniforme militaire. À ses côtés, un grand homme en redingote, haut-de-forme à la main, arborant un épais collier doré orné d'anneaux et de médaillons : le comte Henri de Baillet-Latour, président belge du Comité international olympique, venu célébrer avec le Führer l'ouverture des Jeux de la XI<sup>e</sup> olympiade des temps

modernes. Derrière eux, suivent des pontes du CIO et une brochette de dignitaires nazis.

La petite troupe traverse le stade, saluée par une forêt de bras tendus, et s'installe à la tribune d'honneur. Puis, Hitler, Baillet-Latour et les autres assistent au défilé des 4.000 athlètes de 49 délégations venus s'affronter pendant les quinze jours de compétition, pour ce qui sera la plus grande manifestation sportive des années 1930. France, États-Unis, Japon, Royaume-Uni... Toute l'internationale olympique (*l'URSS, absente, n'est pas à l'époque membre du CIO*), bardée de ses idéaux pacifiques, défile aux pieds de celui qui mettra bientôt le monde à feu et à sang. L'image est l'une des plus embarrassantes de l'histoire des Jeux, au point que ceux de Berlin 1936 seront surnommés "les Jeux de la honte".

Une édition qui n'avait pas été attribuée à l'Allemagne hitlérienne.

L'infamie, pourtant, aurait pu être évitée. À l'origine, le CIO n'avait pas attribué l'édition 1936 des JO à l'Allemagne hitlérienne, mais à celle... de la république de Weimar, régime démocratique instauré outre-Rhin au lendemain de la Grande Guerre. La décision avait été prise en 1931 afin de célébrer le retour du pays germanique dans le concert des nations, treize ans après sa défaite de 1918. La ville de Berlin, de plus, s'était déjà vu attribuer l'édition de 1916, finalement annulée pour cause de conflit. Il semblait donc équitable de lui accorder un rattrapage.

Puis Adolf Hitler, arrivé au pouvoir en janvier 1933, hérita de cet événement. Il y a prêté au départ peu d'attention – les Jeux olympiques n'ont pas encore l'aura planétaire qu'ils ont aujourd'hui – avant de réaliser, sous l'influence de son ministre de la Propagande Joseph Goebbels, quel profit il pourrait en tirer. Dès l'été 1933, le Führer s'appropriera l'événement et initia les grands chantiers. Exposant le CIO et le monde sportif à un dilemme : fallait-il maintenir ces Jeux en vertu de la neutralité politique des JO, au risque de cautionner une dictature raciste et belliqueuse bien éloignée des valeurs olympiques ? Ou au contraire annuler, boycotter – ou réattribuer à une autre ville – le grand raout mondial du sport amateur ?

La question est rapidement mise sur la table, à commencer par celle du CIO. Son président Henri de Baillet-La Tour est sous pression, alors que le régime nazi commence déjà à ostraciser les Juifs et les opposants politiques. Début mai 1933, il se fend d'une lettre aux trois membres de l'instance représentant l'Allemagne, dont Theodor Lewald, le président du Comité d'organisation des JO. « *Il est indispensable que Monsieur Hitler soit préalablement mis au courant que les Jeux sont remis à une ville et non à un pays, qu'ils n'ont aucun caractère politique, racial, national, confessionnel* », écrit le successeur de Pierre de Coubertin, avant de prévenir : « *Au cas où ces conditions ne recevraient pas l'approbation du chancelier, il serait préférable que la ville de Berlin retirât sa candidature.* » Lewald peut finalement transmettre au CIO un courrier du ministre de l'Intérieur du Reich, garantissant que le pouvoir politique n'interviendra pas dans l'organisation des JO, et que les athlètes juifs n'en seront pas exclus. Une promesse sans grande portée, mais suffisante pour le chef du CIO. À la réunion de juin de l'organisation, à Vienne, la question d'un retrait n'est même plus évoquée. Mieux : l'Allemagne se voit aussi attribuer les Jeux d'hiver de 1936, à Garmisch-Partenkirchen, dans cette Bavière chère à Hitler.

L'arme du boycott fait son apparition.

Dès 1933, le CIO a tranché : les Jeux nazis auront bien lieu. La décision ne sera jamais revue, même après les lois de Nuremberg visant les Juifs, en septembre 1935, et la mise à l'écart prévisible des sportifs juifs allemands. La validation du CIO étant acquise, la question du boycott devient brûlante. C'est aux États-Unis qu'elle est la plus intense. Une campagne pour le retrait des athlètes américains se met en place dès 1933, puis redouble d'intensité en 1935. Elle regroupe une myriade d'organisations religieuses, juives ou non, d'associations de défense des droits de l'homme et des droits civiques des Noirs, de municipalités, d'universités, de journaux, en général classés au centre gauche, à l'image du New York Times, qui titre en avril 1933 : « *Les Jeux olympiques de 1936 seront peut-être annulés à cause de la campagne allemande contre les Juifs.* » Des personnalités du monde sportif s'y engagent aussi, tels Ernst L. Jahneke, membre américain du CIO, et Jeremiah T. Mahoney, président de la puissante Union des athlètes amateurs (AAU). Des manifestations publiques

ont lieu pour défendre le boycott, auquel, au printemps 1935, 43 % des Américains sont favorables. Mais comme pour le CIO, les autorités du Reich ont su amadouer les décisionnaires.

Le personnage clé est ici Avery Brundage, ancien sportif et entrepreneur de Chicago, président depuis 1928 le Comité olympique américain. D'abord critique face à la participation de son pays, il s'en est fait un ardent défenseur après une mission d'inspection orchestrée par le Reich en 1934. Les athlètes, a-t-il dit, ne doivent pas se mêler de "l'altercation" entre Juifs et nazis. Et les appels au boycott n'étaient pour lui que le résultat d'une "conspiration judéo-communiste". Son lobbying a fait échouer la dernière occasion pour les Américains de refuser le voyage de Berlin, un vote crucial de l'Union des athlètes amateurs, en décembre 1935, où le "oui" à la participation américaine l'a emporté de justesse. Le président démocrate Franklin D. Roosevelt, lui, ne s'est pas prononcé, arguant du principe d'indépendance du Comité olympique américain. Des diplomates, notamment George S. Messersmith, en poste à Berlin et à Vienne dans les années 1930, l'ont pourtant averti de l'impact que pourrait avoir un boycott : « *Pour le parti nazi la tenue des JO de 1936 à Berlin est devenue le symbole de sa conquête du monde. Si les Jeux ne se tenaient pas à Berlin, ce serait un des coups les plus durs portés au prestige du national-socialisme, un des moyens les plus efficaces de montrer à la jeunesse allemande ce que le monde entier pense de la doctrine nazie.* »

La venue de l'équipe America confirmée, Hitler et Goebbels peuvent souffler : l'absence de l'équipe qui a dominé la compétition précédente aurait été un coup dur porté à "leurs" Jeux. Les efforts pour tempérer les inquiétudes et afficher leur respect de "l'idéal olympique" ont payé. Privées de l'appui américain, les tentatives de boycott apparues au Royaume-Uni, en Norvège, en Tchécoslovaquie, ou encore aux Pays-Bas, ont échoué à leur tour. Un dernier sursaut aurait pu venir de la France. La mobilisation, apparue tardivement, a été limitée au champ politique et au mouvement sportif ouvrier, d'obédience communiste ou socialiste. Elle a culminé en juin 1936 avec la tenue d'une Conférence internationale pour le respect de l'idée olympique, dans un hôtel parisien, où l'écrivain Heinrich Mann, intellectuel de gauche en exil, a comparé les athlètes à des "gladiateurs et bouffons" à la solde d'Hitler.

L'art du compromis du gouvernement de Léon Blum.

L'arrivée au pouvoir en mai 1936 du Front populaire, coalition de partis de gauche résolument antifascistes, aurait pu jouer en faveur du boycott, de surcroît quelques mois après la remilitarisation de la Rhénanie, affront des nazis à la France. Il n'en a rien été. Le gouvernement de Léon Blum a préféré adopter une position de compromis, pour ne froisser ni ses alliés communistes, ni la droite (*favorable à la participation aux Jeux*), ni le mouvement sportif, ni l'Allemagne, afin de préserver les chances de paix. Le 9 juillet 1936, la Chambre des députés a validé sans difficultés un budget d'un million de francs pour les athlètes en partance pour Berlin. La saillie anti-Jeux du communiste Florimond Bonte (« *Aller à Berlin, c'est accepter une sorte de complicité avec les bourreaux* ») est restée sans suite. La droite, enthousiaste, a voté pour, la gauche, Parti communiste inclus, s'est abstenue... Un seul élu, le radical Pierre Mendès France, s'est prononcé contre.

En contrepartie, le Front populaire a alloué 600.000 francs pour la participation française aux Olympiades populaires de Barcelone, la seule alternative concrète aux Jeux de Berlin. Issus du mouvement sportif ouvrier, ces Jeux antifascistes se voulaient défenseurs du "véritable esprit olympique", pacifiste, fraternel, sans discrimination. Plus de 5.000 athlètes s'y sont inscrits, dont 1.200 Français, encouragés par Léo Lagrange, l'emblématique sous-secrétaire d'État aux Sports de Léon Blum, qui a présidé les épreuves qualificatives le 4 juillet 1936 au stade Pershing, dans le bois de Vincennes, à Paris. Parmi les 23 délégations annoncées en Catalogne, celles de nations "classiques", comme les États-Unis et les Pays-Bas, mais aussi d'athlètes exilés et de nations non souveraines : l'Algérie, l'Alsace, le Pays basque... La cérémonie d'ouverture était prévue le 19 juillet. Mais le 17, les forces nationalistes du général Franco ont lancé leur coup d'État, marquant le début de la guerre d'Espagne. Les contre-Jeux ont été annulés. Complaisance et aveuglement des autorités olympiques, indifférence relative du monde sportif, attentisme et embarras des démocraties, lobbying efficace du Reich et de ses relais pro-JO berlinois, échec des alternatives... Les Jeux de 1936 n'ont finalement souffert que de quelques boycotts individuels d'athlètes juifs.

Une opération de propagande du régime nazi.

Le 1<sup>er</sup> août 1936, le régime nazi peut donc lancer sa formidable opération de propagande, camouflée sous le drapeau vertueux de l'olympisme. En amont des JO, ses dirigeants ont orchestré une vaste campagne internationale pour rassurer et attirer les visiteurs du monde entier, via des millions de cartes postales, affiches et brochures diffusées dans des dizaines de pays. Sur place, les 75.000 spectateurs étrangers qui ont fait le déplacement découvrent une capitale du Reich ripolinée, accueillante, pavoisée de bannières à croix gammée et anneaux olympiques... et même débarrassée pour l'occasion de ses inscriptions antisémites.



© GEO Histoire n°73 / Geo

Quinze jours durant, l'Allemagne nazie affiche un visage moderne et prospère, pacifique et tolérant, relayé par les 2.800 journalistes venus couvrir l'événement. Pour parfaire l'illusion, l'équipe du Reich a même veillé à intégrer dans ses rangs la fleuretiste allemande Helene Mayer, athlète "demi-juive" selon les critères de Nuremberg, alors que les Juifs sont exclus du monde sportif du pays. La réussite de l'organisation se double d'une victoire sportive allemande, avec 89 médailles contre 56 pour les États-Unis, même si l'on retient aussi la performance d'un Noir américain, Jesse Owens, dont les quatre médailles d'or écorrent la supposée supériorité de la race aryenne. En fin de compte, le Reich sort conforté « *dans la conscience de sa force, de son génie et de ses possibilités illimitées* », pour reprendre les mots de l'ambassadeur français André François-Poncet, alors en poste à Berlin. Le diplomate voit alors dans ces Jeux « *une sorte de point culminant, sinon d'apothéose, pour Hitler et le III<sup>e</sup> Reich* ».

Paradoxalement, ils le seront aussi pour l'histoire des Jeux. Même pervertie et manipulée par le nazisme, l'édition berlinoise constitue un tournant. Elle fait basculer les JO dans l'ère du gigantisme, de la débauche médiatique, du pouvoir de l'image, de la glorification des corps... Elle introduit aussi des nouveautés promises à un bel avenir, comme l'idée d'allumer la flamme à Olympie et de l'acheminer par des relayeurs jusqu'à la vasque de Berlin. Enfin, l'exploitation de l'olympisme à des fins politiques, l'irruption du nationalisme et de la propagande dans le stade, et l'arme du boycott, font leur apparition lors de ces JO de 1936, premiers vrais jeux de l'ère moderne...



Jeux olympiques → [https://fr.wikipedia.org/wiki/Jeux\\_olympiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Jeux_olympiques)

## ANNEXE 21

### André-Marie Ampère, grand scientifique français



Retournons vers nos "premières bases d'apprentissage" ( $U=RI\dots$ ) et intéressons-nous une nouvelle fois à ce fondateur de l'électromagnétisme, André-Marie Ampère qui a donné son nom à la mesure de l'intensité électrique. Ses travaux majeurs ont également façonné le vocabulaire de l'électricité et ses inventions ont constitué des avancées majeures.

Volts, watts, ohms... Notre langage moderne doit une partie du vocabulaire lié à la science de l'électricité aux patronymes de ses grands inventeurs. Parmi lesquels l'un des plus grands, André-Marie Ampère, un Français au destin complexe, mort dans la pauvreté mais dont les

inventions ont transformé le monde.

À cheval entre deux siècles, André-Marie Ampère naît en 1775 à Lyon et meurt en 1836 à Marseille. S'il commence très jeune à étudier le latin sous l'égide de son père, négociant en soie, il manifeste rapidement son intérêt pour les mathématiques et la science, que son père n'aura de cesse de soutenir.

Marqué par le décès de sa sœur puis de son père exécuté par le Tribunal révolutionnaire, il traverse une période de prostration dont il sort grâce à la découverte de la botanique, la musique et la poésie. Il épouse Julie Caron en 1799 avant de devenir professeur de physique à l'École centrale de l'Ain, à Bourg-en-Bresse, bien qu'il n'ait pas de diplôme.

Il obtient ensuite une chaire de mathématique et d'astronomie à Lyon, mais sa femme décède de maladie, entraînant une seconde période d'abattement dont ne parvient pas à le sortir son second mariage.

Il part alors vivre à Paris pour exercer en tant que répétiteur d'analyse mathématique à l'École polytechnique. Après avoir occupé divers postes, il enseigne au Collège de France avant d'être élu à l'Académie des Sciences. Investissant tout son argent dans ses inventions, il reste pauvre et meurt dans l'indifférence, alors que ses découvertes bouleversent le monde scientifique.

Le galvanomètre est un appareil capable de mesurer la quantité d'électricité transportée par un courant très bref. Avant d'en arriver à cette invention, André-Marie est passé par la boussole astatique, composée de deux petits aimants placés en sens inverse, ce qui élimine l'influence du champ magnétique terrestre pendant un déplacement.

Il s'agit d'un appareil dont la haute sensibilité est souvent mise à profit dans les méthodes de zéro, des techniques permettant de comparer des grandeurs par rapport à un étalon. Le galvanomètre est toujours employé aujourd'hui pour mesurer de faibles quantités de courant.

En 1821, Ampère est à Genève et approche également de près le principe de l'induction, c'est-à-dire de la création d'un courant électrique à partir et à distance d'un premier, ce qui sera à l'origine des dynamos et des alternateurs.

Avec un système de bobine et d'aimant puissant, il remarque que l'anneau mis en place sur son appareil est entraîné par l'influence de la bobine. Cependant, c'est à Faraday que revient l'honneur de la découverte, en 1836, ce que lui concédera Ampère tout en faisant remarquer qu'il avait bien approché le phénomène.

Après s'être intéressé aux courants circulaires et être passé par l'invention du solénoïde, un appareil composé de fils enroulés en une longue hélice, qui produit un champ électromagnétique capable de faire tourner un aimant, placé au milieu, autour de son axe, Ampère va plus loin avec l'électro-aimant, qui convertit l'énergie électrique en énergie magnétique. Cette invention est aujourd'hui couramment employée dans l'industrie.

Les inventions d'appareils vont de pair avec la réflexion sur les lois de la physique. André-Marie Ampère va ainsi à contre-courant des idées scientifiques de son temps en expliquant le phénomène du magnétisme par la théorie du courant moléculaire : des particules électriques minuscules circuleraient dans les conducteurs. Il faudra attendre la découverte des électrons 60 ans plus tard pour lui donner raison.

Pour en savoir davantage, dirigez-vous vers le site Web suivant :

[André-Marie Ampère — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Andr%C3%A9-Marie_Amp%C3%A8re)

Et pour les "matheux", je les invite à consulter (*par curiosité*) le théorème d'Ampère en vous dirigeant vers le site Web suivant :

[Théorème d'Ampère — Wikipédia \(wikipedia.org\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_d'Amp%C3%A8re)

Pour terminer, voici l'incontournable "Avis de décès du bonhomme d'Ampère".

#### Avis de décès

*Monsieur et Madame DESCARTRES,*

*Monsieur et Madame NEWTON,*

*Et Madame GALILEE*

*Ont la douleur de vous faire part de la perte cruelle qu'ils viennent d'éprouver en la personne de Feu Monsieur AMPERE.*

*Et vous prient d'assister aux obsèques du Bonhomme d'Ampère qui faisait du vélo à rayons cathodiques et a cadre mobile sur Cycle d'hystérésis.*

*Effrayé par les hennissements d'un cheval-vapeur qui broutait des racines carrées dans un champ magnétique, il est tombé du pont de Wheatstone, entre la pile Volta et la pile Daniell, dans un courant dérivé, le jour où il avait mangé des lentilles biconvexes dont il avait mal digéré les distances focales.*

*Le pauvre ohm, son coefficient de perméabilité étant trop élevé, sa tension trop faible, a succombé malgré l'effet Joule et les frictions à la Watt.*

*Ses dernières paroles furent pour sa Fem et son Gauss.*

*Le convoi empruntera le champ terrestre afin d'éviter les spectres magnétiques.*

*La prise de terre et la levure de bière auront lieu à Laplace indiquée, au champ Haxwell, dans le cimetière de Greenwich*

*Priez pour l'Ohm, sa Fem et son Gauss, afin d'envoyer le pot'en'ciel.*

## ANNEXE 22

### Mémoire - Engagement - Discipline

L'année 2024 est chargée en commémorations solennelles dans un contexte international de plus en plus instable.

Pourquoi commémorer le courage et l'abnégation de ceux qui ont débarqué en Normandie et en Provence il y a 80 ans, sinon pour les donner en exemple aux jeunes générations. Ce devoir de mémoire nous oblige puisque nous devons à ces soldats 80 années de paix sur le territoire métropolitain.

Pour autant, il ne faut pas occulter la guerre d'Indochine (1949/54) et les sacrifices de ces soldats d'autant plus qu'ils n'avaient guère le soutien de la population métropolitaine qui se remettait tout juste de la seconde guerre mondiale.

Le 7 mai a été l'occasion de commémorer la chute de Dien Bien Phu qui marque la fin de la guerre d'Indochine, scellée par les accords de Genève.

Mais qui se souvient des exploits du Bataillon français Monclar qui s'est illustré brillamment sous les couleurs de l'ONU pendant la guerre de Corée (1950-53), une guerre oubliée où plus de 3.400 soldats français ont été engagés et où 269 hommes y ont laissé leur vie et 1.350 blessés.

Sous les couleurs de l'ONU, ils se sont battus seulement pour l'honneur de la France.

Il paraît donc justifié que la mémoire collective se souvienne, au même titre que les précédents, de ces combattants français oubliés de l'Histoire dans cette guerre lointaine dans le temps et dans l'espace.

Justice a été partiellement rendue à cet oubli par la promotion de St Cyr (1984-87) qui a pris le nom de "Général Monclar".

Ce qu'il faut retenir du courage et de la détermination de tous ces soldats, c'est la force morale dont ils ont fait preuve pour accomplir une mission loin de la Mère-Patrie et pour une cause qui n'était pas la leur.

Ils ont accompli leur métier de soldats : l'obéissance au chef pour remplir la mission à tout prix, y compris à celui de leur vie. Ces vertus éternelles ne sont transmissibles que par l'exemple et illustrées par la commémoration des faits.

Ce devoir de mémoire nous oblige envers les futures générations.

Certes, la mondialisation actuelle facilite et fluidifie les échanges commerciaux, l'information, les transports... mais en même temps, les conflits se multiplient. Ainsi, plus que jamais, la France doit être en mesure de faire respecter son territoire, ses droits, sa sécurité intérieure comme extérieure.

Pour cela, sa Gendarmerie et ses Armées sont ses principaux moyens d'action, avec des cadres bien formés et des exécutants motivés et performants comme l'étaient leurs prédécesseurs.

La Loi de Programmation Militaire (LPM) nouvellement votée met à la disposition de ces Forces les moyens matériels pour leur donner un maximum d'efficacité. Mais celle-ci sera toujours conditionnée par la qualité des personnels qui les utiliseront.

D'où l'importance de cette motivation et de cette discipline qui était définie ainsi en tête du premier chapitre de l'ancien règlement de discipline générale (TTA 101) : « la discipline faisant la force principale des armées, il importe que tout supérieur obtienne de ses subordonnés une obéissance entière et une soumission de tous les instants... ».

La formule a changé dans le nouveau TTA 101, mais l'esprit est resté le même.

Source : ASAF

#### Le général de Corps d'Armée MONCLAR



Général de Corps d'Armée Raoul Charles dit Ralph MAGRIN VERNEREY dit MONCLAR (1892 – 1964).

Il fut nommé Général de Brigade à titre temporaire en 1941, puis Général de Brigade à titre définitif en 1942, puis Général de Division en 1945, puis Général de Corps d'Armée en 1950. Il fut Chef de Bataillon à titre fictif en tant que Chef du Bataillon Français en Corée en 1950. Il a occupé les fonctions suivantes : Commandant de la 1<sup>ère</sup> Brigade Française Libre, puis Commandant de la 1<sup>ère</sup> Brigade Mixte Française d'Orient en Erythrée, puis Commandant de l'Infanterie de la 1<sup>ère</sup> Division Française Libre, puis Délégué du Haut-Commissaire de France et Commandant des troupes du Djebel Druze en Syrie, puis Commandant des troupes de la Région des Alaouites en Syrie, puis Commandant des Forces Terrestres Françaises au Royaume Uni, puis Adjoint au Commandant Supérieur des troupes du Levant, puis Délégué du Haut-Commissaire de France et du Commandant en Chef au Levant, puis Adjoint au Commandant Supérieur des troupes du Levant, puis Commandant Supérieur des troupes du Levant, puis Adjoint au Commandant de la 10<sup>ème</sup> Région Militaire en Algérie, puis Inspecteur Général de la Légion Étrangère, puis Commandant des Forces terrestres françaises à la disposition des Nations Unies en Corée, puis Gouverneur des Invalides.

Il était Grand-Croix de la Légion d'Honneur.

La photographie le représente en tenue de service modèle 1931 de Général de Brigade. Il porte une tunique avec au col les attributs de la Légion Étrangère. Il était titulaire des décorations suivantes : Grand-Croix de la Légion d'Honneur, Compagnon de la Libération, Médaille Militaire, Croix de Guerre 1914-1918, Croix de Guerre 1939-1945, Croix de Guerre des TOE, Médaille Commémorative de la Grande Guerre, Médaille Interalliée de la Victoire, Médaille Commémorative du Levant, Médaille de la Résistance avec rosette, Médaille Coloniale, Grand Officier du Ouissam Alaouite du Maroc, Commandeur de Léopold de Belgique, Croix de Guerre Belge, Silver Star Medal des Etats-Unis, Officer Legion of Merit des Etats-Unis, Officier du British Empire de Grande Bretagne, Military Cross de Grande Bretagne

## ANNEXE 23

### **C'est le seul homme à avoir intégré volontairement le camp de la mort**



**Witold Pilecki**, officier polonais, est volontairement parti dans l'enfer d'Auschwitz (*camp de concentration et d'extermination*) où il restera neuf cent quarante-sept jours.

Le magazine "Le Monde" retrace cette histoire incroyable, effrayante et vraie. Un brillant officier polonais, grand sportif et organisateur hors pair, mettant en pratique des idées sociales novatrices dans la jeune Pologne indépendante va créer en 1939 l'armée secrète polonaise. Alors que des milliers de membres de l'élite sont déportés vers Auschwitz par les Allemands, Witold Pilecki prend la décision de s'infiltrer dans ce lieu, dont la fonction reste encore un mystère, pressentant que quelque chose de grave est sur le point d'arriver. L'objectif ? Témoigner, rapporter... sensibiliser la résistance à l'intérieur du pays ainsi que les Alliés.

Tout commence le 19 septembre 1939 quand il se fait prendre volontairement chez sa belle-sœur par la Gestapo. Le matricule 4859, triangle rouge des détenus politiques sur la poitrine, va, jusqu'à son évasion, fin avril 1943, tout voir, tout noter, éviter à plusieurs reprises la mort, organiser une cellule de résistance efficace avec une méthode de recrutement étonnante rapporte "Le Monde", pour ensuite parvenir à trouver la sortie du camp. Tout cela étant clairement détaillé dans des rapports transmis à Londres et Varsovie, qui balayeront d'un revers de main l'appel de l'officier polonais à bombarder le camp.

Pilecki sera le premier homme à dénoncer les méthodes de gazage employées dès septembre 1941 sur des prisonniers de guerre soviétiques. Malgré les atrocités rapportées, les Alliés ne se mobiliseront pas. Son témoignage ne paraîtra qu'en 2014 en France dans le livre "Le Rapport Pilecki". À la suite de son évasion, l'officier entrera dans le renseignement militaire, sera envoyé à Varsovie en 1945 puis arrêté par les Soviétiques contre lesquels il se bat, et sera exécuté en mai 1948. Des faits glaçants, jusqu'au bout.

Pour en savoir plus, cliquer sur le lien suivant : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Witold\\_Pilecki](https://fr.wikipedia.org/wiki/Witold_Pilecki)

Source : "Le Monde"

## ANNEXE 24

### Sirènes d'alerte en France

Les sirènes d'alerte retentissent partout en France tous les premiers mercredis du mois entre 11h45 et 12h15 en fonction de la zone géographique.

Les sirènes d'alarme qui retentissent en France sont l'héritage du tocsin progressivement remplacé après la Seconde Guerre mondiale par un réseau de sirènes ; [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alerte\\_aux\\_populations](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alerte_aux_populations)

Ce qu'il faut savoir de ce signal national d'alerte, qui se modernise depuis une dizaine d'années : Code de la sécurité intérieure (*Partie réglementaire des Articles R112-1 à Annexe 4*), cliquer sur le lien suivant : [Section 5 : Code d'alerte national \(Articles R732-19 à R732-34\) - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#)



#### Le signal national d'alerte, c'est quoi ?

C'est un signal émis par des sirènes, pour avertir la population d'un "danger grave, imminent ou en cours", précise le ministère de l'Intérieur sur son site. Il peut s'agir d'un risque d'ordre naturel (*inondations, rupture d'un barrage hydraulique...*), technologique, radiologique, chimique... Les attentats ne font pas partie de ce dispositif.

Lorsque la population entend ce signal, elle doit y reconnaître une nécessité de se mettre en sécurité rapidement.

Grâce aux technologies, ces sirènes sont reliées au désormais Système d'alerte et d'informations aux populations (SAIP), qui en plus du signal sonore, ajoute de la diffusion d'information via la téléphonie mobile et les médias télévisés et radios. Cela permet « de préciser les consignes de sécurité à suivre en urgence et de donner les indications sur l'évolution de l'évènement », détaille le ministère.

#### Qui peut le déclencher ?

Les autorités à différents échelons peuvent lancer le logiciel de déclenchement de ce système d'alerte :

- Soit via le ministère de l'Intérieur, via les préfets dans les départements, ou l'état-major des zones de défense (1).
- Soit dans les communes, par le maire ; ou dans les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS) ou centre opérationnel départemental d'incendie et de secours (CODIS) des sapeurs-pompiers ; ou sur le territoire national, à partir des centres de détection et de commandement et du centre national des opérations aériennes (CNOA) de l'armée de l'air.

En laissant la possibilité à un déclenchement local, cela permet aux maires et aux préfets d'assurer la protection de leur population.

Lorsque ce signal est activé, il enchaîne 3 cycles d'une sonnerie modulée durant 1 minute et 41 secondes, chaque cycle étant séparé d'un intervalle de 5 secondes. À noter que dans le cas d'une rupture de barrage, le signal peut aussi être une corne de brume.

#### Qu'est-ce qui sonne le mercredi ?

Tous les 1er mercredis du mois, les habitants peuvent entendre le test mensuel de ce signal national d'alerte. Pas de panique donc et a priori pas de danger imminent ou en cours. Il s'agit plutôt de vérifier le bon fonctionnement du système et de sensibiliser la population, afin qu'elle reconnaisse le signal.

Contrairement au réel signal d'alerte, le test mensuel dure moins longtemps, seulement 1 minute et 41 secondes très exactement.

Chaque mois, les sirènes retentissent ainsi entre 11h45 et 12h15, en fonction de la zone géographique. Un décalage pour ne pas engorger le système, explique la direction en charge de la préparation, de l'anticipation et de la gestion des crises au sein de la Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises.

- A 11h45 : dans le nord de la France, à l'ouest et au centre.
- A 12h : Grand-Est, Bourgogne, Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle-Aquitaine et le Var.
- A 12h15 : Corse, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur (*sauf le Var*).

#### Où peut-on l'entendre ?

Toutes les communes n'en sont pas équipées. En France, le système d'alerte et d'information des populations dispose actuellement d'environ 2.130 sirènes déployées dans des "zones d'alertes identifiées comme prioritaires".

Les sirènes sont positionnées sur les bassins de risques, zones identifiées les plus à risque, croisant l'intensité du risque et la densité de la population concernée. Le parc de sirènes intègre des sites existants (*sirènes de l'ancien réseau national d'alerte ou appartenant aux communes*) mais également de nouveaux sites positionnés dans des zones d'alerte dépourvues de moyens.

D'autres bassins de risque doivent encore être équipés de ce nouveau système déployé depuis 2013. Un appel à projet a été lancé pour l'installation de 1.000 nouvelles sirènes. En priorité, dans les zones présentant un risque d'inondations, un risque nucléaire ou un risque de tsunami ».

#### Que faire en cas de réelle alerte ?

Si jamais ce signal retentit en dehors du test mensuel, la population doit adopter un comportement réflexe afin de vous mettre en sécurité et faciliter l'action des secours.

Dans ce cas, il est recommandé de :

- Rejoindre un bâtiment afin de se protéger et de s'informer sur la nature exacte de la crise. En fonction des situations, les autorités vous indiqueront la conduite à tenir : se protéger dans un bâtiment ou évacuer la zone dangereuse.
- Si les sirènes sonnent, privilégier l'information des antennes de Radio France, France Bleu, du réseau France Télévisions.
- En cas de confinement demandé par les autorités : arrêter la climatisation, le chauffage et la ventilation, boucher les ouvertures (*fentes, portes, aérations, cheminées...*) pour se protéger d'une éventuelle pollution de l'atmosphère.
- Rester en sécurité, ne pas aller chercher les enfants à l'école ou la crèche.
- Evacuer seulement si les autorités en donnent l'ordre.
- En revanche, il ne faut pas rester dans un véhicule, ni près des fenêtres, ne pas prendre l'ascenseur, éviter de téléphoner pour ne pas saturer le réseau...

L'alerte n'est levée que lorsque l'on entend un son continu de sirène de 30 secondes.

(1) - La zone de défense et de sécurité est organisée en trois services qui sont placés sous l'autorité du préfet ou de la préfète délégué(e) à la défense et à la sécurité : le secrétariat général pour l'administration du ministère de l'intérieur (*SGAMI*) et l'état-major interministériel de la zone de défense (*EMIZ*).

## ANNEXE 25

### **Nous, personnes âgées, nous sommes toutes comme des ampoules...**

Un cadre supérieur a pris sa retraite et a quitté son somptueux quartier résidentiel pour s'installer dans une résidence pour personnes âgées, où il possède un appartement.

Il se considérait comme très important et ne parlait jamais à personne.

Même lorsqu'il se promenait chaque soir dans le parc de la résidence, il ignorait les autres, les regardant avec mépris.

Un jour, une personne âgée s'est assise à côté de lui et a entamé une Conversation, ils ont continué à se rencontrer. Chaque conversation était en réalité presque un monologue, le cadre retraité ressassait continuellement son sujet favori, sa vie d'avant.

« *Personne ne peut imaginer le poste important et la position élevée que j'occupais avant ma retraite* », et ainsi de suite, et l'autre personne âgée l'écoutait tranquillement.

Après plusieurs jours, lorsque le cadre retraité s'est enfin intéressé à la situation des autres pensionnaires, son auditeur âgé, lui aussi, s'est permis de lui dire :

« *Vous savez, en retraite, nous sommes tous comme des ampoules grillées. Peu importe la puissance d'une ampoule, la quantité de lumière ou de scintillement qu'elle donnait avant d'être grillée.* »

Il poursuivit : « *je vis dans cette résidence depuis 5 ans et je n'ai dit à personne que j'ai été membre du Parlement pendant deux mandats.*

*Le monsieur là-bas à votre droite a pris sa retraite en tant que directeur général des chemins de fer.*

*Celui qui est assis un peu plus loin était général de division dans la Gendarmerie...*

*Cette personne assise sur le banc en robe blanc immaculé était la PDG d'une grande entreprise de prêt à porter avant sa retraite. Elle ne l'a révélée à personne, pas même à moi, mais je le savais.*

*Toutes les ampoules sont maintenant les mêmes, quel que soit leur puissance 40, 60, 100 watts – cela n'a plus d'importance.*

*Le type d'ampoule qu'elles étaient avant d'être grillées n'a pas non plus d'importance – LED, CFL, halogène, incandescente, fluorescente ou décorative.*

*Et cela, mon cher monsieur, s'applique à vous aussi. Le jour où vous comprendrez cela, vous trouverez la paix et la tranquillité, même ici, dans ce lieu.*

*Le soleil levant ainsi que le soleil couchant sont tous deux beaux et adorables, mais en réalité le soleil levant a plus d'importance et est même vénéré, alors que le soleil couchant ne reçoit pas la même révérence. Il vaut mieux le comprendre le plus tôt possible que trop tard.*

*Notre désignation, notre titre et notre pouvoir dans ce monde ne sont pas permanents ni immuables.*

*Montrer un certain ego de notre vie antérieure ne fait que nous compliquer l'existence et le rapport aux autres.*

*Rappelez-vous que lorsque le jeu d'échecs est terminé, le roi et les pions retournent dans la même boîte. Alors, si vous êtes vieux, profitez de ce que vous avez aujourd'hui, profitez de ceux qui vous aiment, vivez le moment présent...*

*À la fin de notre séjour terrestre, tous nos certificats, qualifications, et titres pompeux seront remplacés par un seul : le certificat de décès.*

*Une ampoule, pas encore grillée, qui vous a éclairé, vous salue bien. »*

Article initié par C.V

#### **Moralité**

Quel que soit ou quel que fut votre rang dans la société, l'issue de votre vie est et restera la même pour toutes et tous avec pour diplôme final, le seul et unique certificat de décès. Nous pourrions ajouter que "l'habit ne fait pas le moine", c'est-à-dire que l'apparence d'une personne est souvent trompeuse et qu'il ne faut pas s'en tenir qu'à celle-ci. En somme, il faut toujours éviter de juger les personnes par rapport à leur apparence, et que se vanter en société peut à coup sûr vous ridiculiser, voir vous isoler définitivement des autres.

## ANNEXE 26

### Désirs

Le rêve pour les uns serait d'avoir des ailes,  
De monter dans l'espace en poussant de grands cris,  
De prendre entre leurs doigts les souples hirondelles,  
Et de se perdre, au soir, dans les cieus assombris.

D'autres voudraient pouvoir écraser des poitrines  
En refermant dessus leurs deux bras écartés ;  
Et, sans ployer des reins, les prenant aux narines,  
Arrêter d'un seul coup les chevaux emportés.

Moi ; ce que j'aimerais, c'est la beauté charnelle :  
Je voudrais être beau comme les anciens dieux,  
Et qu'il restât aux cœurs une flamme éternelle  
Au lointain souvenir de mon corps radieux.

Je voudrais que pour moi nulle ne restât sage,  
Choisir l'une aujourd'hui, prendre l'autre demain ;  
Car j'aimerais cueillir l'amour sur mon passage,  
Comme on cueille des fruits en étendant la main.

Ils ont, en y mordant, des saveurs différentes ;  
Ces arômes divers nous les rendent plus doux.  
J'aimerais promener mes caresses errantes  
Des fronts en cheveux noirs aux fronts en cheveux roux.

J'adorerais surtout les rencontres des rues,  
Ces ardeurs de la chair que déchaîne un regard,  
Les conquêtes d'une heure aussitôt disparues,  
Les baisers échangés au seul gré du hasard.

Je voudrais au matin voir s'éveiller la brune  
Qui vous tient étranglé dans l'étau de ses bras ;  
Et, le soir, écouter le mot que dit tout bas  
La blonde dont le front s'argente au clair de lune.

Puis, sans un trouble au cœur, sans un regret mordant,  
Partir d'un pied léger vers une autre chimère.  
Il faut dans ces fruits-là ne mettre que la dent :  
On trouverait au fond une saveur amère.

Guy de Maupassant