Sommaire

La Lettre newsletter

Lettre de l'AAE – N° 102 – mars-avril 2017

1940 -1945

La France sous les bombes alliées

France under Allied air attack

AAE Newsletter – No. 102 – March-April 2017

Photos : 410th bombardment squadron B-17 Flying Fortres. / Caen, juillet 1944 © Mémorial de Caen.

Résultats du Conseil ministériel de l'ESA 2016

Results of ESA Ministerial Council 2016

Gaia : arpenteur de l'espace

Gaia: Space surveyor

Hommages

Homages

Contents

COLLOQUE INTERNATIONAL

Le climat a besoin d'Espace

10 & 11 octobre 2017

Centre international de conférences de Météo-France
TOULOUSE, FRANCE

Information, inscription / *Information, registration*
www.academie-air-espace.com/espaceclimat

Météo-France international conference centre
TOULOUSE, FRANCE

10 & 11 October 2017

The Climate needs Space

INTERNATIONAL CONFERENCE

Sommaire

Summary

EDITO :
Anticiper les ruptures dans le secteur aérien
Anticipating breakthroughs in aeronautics p. 3

FOCUS :
La France sous les bombes alliées, 1940-1945
France under Allied air attack, 1940-1945 p. 4

PERSPECTIVES :
Résultats du Conseil ministériel de l'ESA 2016
Results of ESA Ministerial Council 2016 p. 8

INNOVATION :
Gaia : arpenteur de l'espace
Gaia: Space surveyor p. 10

Vie de l'Académie
Life of the Academy p. 12

Hommages
Homages p. 13

Dans l'air
Aero events p. 14

Agenda AAE 2017
AAE Diary 2017 p. 16

EDITO

Anticiper les ruptures dans le secteur aérien

Les incertitudes de la période actuelle doivent nous inciter davantage à réfléchir aux futurs possibles afin de mieux éclairer les décisions du présent. L'accélération des évolutions dans tous les domaines accroît les possibilités de ruptures.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le premier déterminant du développement de l'aviation commerciale a été la volonté politique, celle des vainqueurs qui ont pressenti son potentiel de développement. Roosevelt en accord avec Churchill organise la Conférence de Chicago en octobre 1944 dans le but de créer un cadre mondial à l'organisation des services aériens internationaux. Ainsi est née l'OACI qui, au cours de ses vingt premières années d'existence et après, a développé un corps de règles techniques irremplaçables sur lesquelles est encore fondé le transport aérien actuel. En revanche, sur l'accès au marché, les États ont échoué et s'en sont tenus au bilatéralisme.

Les ruptures suivantes ont été technologiques. Les avions commerciaux à réaction ont contracté les temps de vol mais accru le bruit autour des aéroports ; les gros porteurs et les réacteurs à double flux ont amélioré le confort des passagers et réduit la consommation de carburant. Il restait cependant un point essentiel : rendre le rêve accessible à tous. Ce fut l'ouverture à la concurrence, d'abord aux États-Unis en 1978, puis en Europe un peu plus de dix ans après. Aujourd'hui, 3,7 milliards de passagers prennent l'avion et la croissance annuelle continue d'être soutenue à plus de 5% malgré les crises.

Y aura-t-il des facteurs de mutation aussi puissants dans les années à venir ? Les ruptures technologiques en matière de propulsion et d'aérodynamique n'interviendront pas avant 2050, à moins qu'une forte pression liée aux changements climatiques ne s'exerce. Un prix du carbone s'envolant à plusieurs centaines d'euros la tonne pourrait avoir cet effet. Au registre des externalités, l'impact des contraintes liées à la cybercriminalité est difficile à anticiper. Saura-t-on créer les forteresses de l'information nécessaires aux développements technologiques prévus ?

Malgré ces contraintes, le secteur aérien devrait se réorganiser et continuer de se développer en créant plus de coopérations transversales, surtout si les États desserrent enfin les règles sur la propriété et le contrôle. Le feront-ils ? Comme écrivait Saint-Exupéry : « *L'avenir, tu n'as point à le prévoir mais à le permettre*[1] ».

1. *Citadelle*, chapitre LVI.

Michel WACHENHEIM

Vice-président de l'AAE, conseiller spécial du PDG d'Airbus

Vice president of AAE, senior adviser to the president & CEO Airbus

Anticipating breakthroughs in aeronautics

The uncertainties of the present time should encourage us to look into possible futures so as to better inform current decisions. The accelerating pace of change in all areas means that breakthroughs of all kinds are more and more likely.

Since the Second World War, the main factor behind the development of commercial aviation has been the political will of the winners, who foresaw its potential for growth. In October 1944, Roosevelt, in agreement with Churchill, organised the Chicago Conference with the aim of creating a global framework for the organisation of international air services. This marked the birth of ICAO which, in its first twenty years of existence and thereafter, elaborated an irreplaceable body of technical rules that still provides the basis for current air transport. In terms of market accessibility, on the other hand, States have never succeeded, their efforts limited to bilateralism.

The following breakthroughs were all technological. The advent of commercial jet aircraft reduced flight times but increased noise around airports; wide-bodies and bypass jet engines improved passenger comfort and reduced fuel consumption. One essential point remained: to make the dream accessible to all. This meant opening up to competition, a process that began in the United States in 1978, then spread to Europe just over ten years later. Today 3.7 billion passengers use air transport and annual growth is constant at over 5% in spite of crises.

Will there be any such powerful factors for change in years to come? Technological breakthroughs in the areas of propulsion and aerodynamics will not occur before 2050 unless strong pressure is exerted by climate change. If the price of carbon were to shoot up to several hundred euros a tonne, for instance, it might have such an effect. In terms of external forces, the impact of cybercrime is difficult to anticipate. Will we be capable of creating the information fortresses necessary for anticipated technological developments?

In the face of such constraints, the aviation sector should reorganise and continue to develop by creating more transverse cooperation, with States at last relaxing rules on property and control. Will they do so? As Saint-Exupéry wrote, « Your task is not to foresee the future, but to enable it.[1] *».*

1. Citadelle, *chapter LVI.*

Focus

La France sous les bombes alliées, 1940-1945

Certes, les Allemands ont bombardé la France : de nombreuses villes françaises, par exemple Amiens ou Abbeville en 1940 (environ 3000 morts), puis Paris en 1944 (190 victimes en août). Mais la majorité des bombardements sur le territoire français sont le fait de la *Royal Air Force* et des *United States Army Air Forces*. Entre 1940 et 1945, celles-ci lancent sur la France quelque 517000 tonnes de bombes, soit plus de 20% du total largué sur le continent européen ou sept fois le total déversé par la *Luftwaffe* sur le Royaume-Uni. Au moins 57000 victimes françaises sont à déplorer, nombre comparable, quoique légèrement inférieur, à celui des pertes civiles britanniques ; auquel s'ajoutent au moins 74000 blessés.

L'Hexagone est bombardé en partie pour les mêmes raisons que l'Allemagne. Les ports français, qu'ils accueillent des péniches d'invasion (en 1940), des bâtiments de la *Kriegsmarine*, des alvéoles pour sous-marins ou des arsenaux au service de l'occupant, sont des cibles de choix. De même, les industries travaillant pour le Reich, comme Renault à Billancourt ou Michelin à Clermont-Ferrand, sont logiquement frappées. Les centres ferroviaires, surtout les triages et ateliers, sont aussi visés, dans le but de paralyser les convois de troupes allemandes.

Il reste que ces bombardements se différencient des attaques sur le Reich à plusieurs égards. D'abord, une catégorie de cibles, les sites de lancement des armes "V", nombreux en France et en Belgique (proches de Londres), n'existent pas en Allemagne. Ensuite, les Britanniques, qui cherchent explicitement en Allemagne à brûler des villes entières en y tuant un maximum de civils, ne font pas de "bombardement de zone" sur la France. Là, ils chercheront, tant bien que mal, à minimiser les morts civils. Les Américains, croyant faire des bombardements de précision sur le Reich, ne changent quasiment pas de technique au-dessus de la France. Mais les deux armées de l'air lancent aussi beaucoup moins d'incendiaires sur la France que sur l'Allemagne. Cela explique qu'en moyenne chaque tonne de bombes larguée sur le Reich tue trois fois plus de civils que celle larguée sur la France.

Une dernière différence est que, contrairement aux bombardements stratégiques lancés contre l'Allemagne, la plupart des attaques alliées sur la France sont liées de près ou de loin aux opérations terrestres. En effet, plus des trois-quarts des bombes lancées sur la France le sont entre mars et août 1944 et servent à préparer le débarquement et à assurer le suivi de la bataille. D'où les attaques contre les centres ferroviaires, mais aussi la destruction de

Andrew KNAPP

Professeur émérite à l'Université de Reading, correspondant de l'AAE

Emeritus Professor at the University of Reading, AAE correspondent

France under Allied air attack, 1940-1945

France was bombed by Germany in World War 2. Many northern towns like Amiens or Abbeville were hit in 1940, causing some 3,000 deaths; the Luftwaffe attacked Paris in August 1944, killing 190 civilians. But most air raids on France were carried out by the Royal Air Force (RAF) and the United States Army Air Forces (USAAF), which between them dropped 517,000 tons of bombs on their ally. That represented over 20 per cent of all Allied bombs dropped on the European continent, and some seven times the tonnage dropped by Germany on the United Kingdom. At least 57,000 French civilians died – a figure of the same order (if a little lower) as the number of British victims of the Luftwaffe – and 74,000 were wounded.

France was bombed, in part, for the same reasons as Germany was. French ports, harbouring invasion barges in 1940, or German surface vessels, or submarine pens, or arsenals working for the occupier, were prime targets. Similarly, factories working for the Reich like Renault at Boulogne-Billancourt or Michelin at Clermont-Ferrand, were attacked, quite logically. Rail centres, above all the marshalling yards and repair shops, were hit in order to paralyse German troop movements.

Nevertheless, Allied attacks on France differed in several respects from raids on the Reich itself. First, one target set, the launch sites for V-weapons, was widespread in France and Belgium (close to London) but absent from Germany. Second, whereas the British sought explicitly to burn whole cities in Germany and to maximise civilian deaths there, they did not undertake comparable "area" raids over France; indeed, they sought, with variable success, to minimise French casualties. The Americans, meanwhile, believing in their ability to carry out "precision" raids over the Reich, saw no reason to change technique over France. But both air forces put a much smaller proportion of incendiaries in their bombloads destined for France than in those dropped on Germany. In part for that reason, a ton of bombs dropped on the Reich killed three times more civilians than a ton dropped on France.

A final distinction is that, in contrast to the strategic offensive launched against Germany, the majority of Allied raids on France were linked, directly or indirectly, to ground operations. Over three quarters of the tonnage used on France was dropped between March and August 1944, in order to prepare for the Normandy landings and support the ensuing ground offensive. Hence most of the attacks on rail centres, but also the destruction of the supposed "choke points" represented by small towns, and the raids

bourgs vus comme des nœuds routiers à bloquer, ou encore les bombardements des positions allemandes ou de sites censés l'être. C'est donc pendant cette période que les deux tiers des victimes trouvent la mort.

On peut diviser les bombardements alliés sur l'Hexagone en trois catégories : les utiles et économes (comme ceux qui frappent le motoriste Gnome et Rhône à Limoges les 8-9 février 1944, ou l'industrie aéronautique toulousaine le 5 avril suivant) ; ceux qui, tout en visant des cibles valables (comme les centres ferroviaires ou les usines du Creusot) ont fait beaucoup de morts civils ; enfin, ceux qui, rétrospectivement, semblent aussi meurtriers qu'inutiles (comme ceux qui ont rasé Royan en janvier et avril 1945).

Région par région : taux de mortalité et dégâts matériels

Le lien entre opérations aériennes et terrestres a des retombées géographiques. En effet, le tiers des victimes, près de 20000 personnes, trouvent la mort en Normandie pendant le printemps et l'été 1944. Caen et Le Havre déplorent chacune quelque 2000 morts durant cette période, Rouen environ 1800, Lisieux près de 800 et Saint-Lô 500. Les plus grandes pertes par rapport à la population sont sans doute à Évrecy, où meurent 130 habitants sur 430.

Mais la Normandie est loin d'être la seule région touchée. Le Nord-Pas-de-Calais déplore au moins 8000 victimes, la région parisienne 7000. Près de 1500 Nantais périssent au cours de trois bombardements en septembre 1943. À la Pentecôte 1944, c'est la *15e Air Force* américaine qui depuis sa base italienne de Foggia, fait au moins 1831 victimes à Marseille, un bon millier à Saint-Étienne, 700 à Lyon, 464 à Avignon, sans compter Nice, Montpellier, Ambérieu, Chambéry, Nîmes ou Grenoble. Ajoutons, si besoin est, que derrière chaque nombre se trouvent autant de personnes, écrasées, brûlées vives ou déchiquetées par le souffle, dont la mort endeuille parents, enfants, fratries ou amis...

La capitale fait exception, car Paris subit surtout les débordements des attaques dirigées contre ses banlieues industrielles ou ferroviaires. Mais aucune région ne sort indemne. D'après Danièle Voldman, directrice de recherche émérite au CNRS, 36 des 56 villes françaises de plus de 50000 habitants sont déclarées sinistrées, ayant subi des destructions de 30% ou plus de leur territoire et de leur patrimoine bâti.

Les ruines de Caen après déblaiement, 1944. / ***The ruins of Caen after rubble clearance operations, 1944.***
Photo © Mémorial de Caen

launched with greater or lesser success against real or supposed German positions. Logically, too, it was in this period that some two-thirds of the victims met their deaths.

In broad terms, the Allied raids on France can be divided into three categories : those which were both effective and economical of civilian lives, such as the attacks on the Gnome/Rhône factory at Limoges on the 8-9 February 1944, or against the Toulouse aviation plants the following 5 April; those which, though aimed at legitimate targets, such as the rail centres, or the Le Creusot works, caused many civilian casualties; and finally those which were both deadly and useless, such as the raids on Royan of January and April 1945.

Region by region: casualties and material destruction

The close link between air and ground operations had a clear geographical corollary. About one-third of all victims, nearly 20,000 people, died in Normandy in the spring and summer of 1944. Caen and Le Havre each suffered some 2,000 deaths in this period, the Rouen conurbation about 1,800, Lisieux nearly 800 and Saint-Lô 500. The greatest loss of life relative to total population wats probably at Évrecy, where 130 inhabitants out of 430 died.

But Normandy was far from being the only region hit. Nord-Pas-de-Calais lost at least 8,000 dead, the Paris region 7,000. Nearly 1,500 inhabitants of Nantes died in three raids in September 1943. At Whitsun 1944, the US 15th Air Force, based in Foggia, caused 1,831 deaths in Marseille, over 1,000 in Saint-Étienne, 700 in Lyon, 464 in Avignon, and more still in Nice, Montpellier, Ambérieu, Chambéry, Nîmes and Grenoble. It goes without saying that behind each of these figures lie so many individuals, crushed, burnt alive, or blasted apart, whose deaths would be mourned by husbands, wives, parents, brothers, sisters or friends.

Paris itself was something of an exception, receiving chiefly bombs that spilt over from raids on industries or rail centres in its suburbs. But outside the capital no major region went unscathed. According to Danièle Voldman, emeritus director of research at CNRS, 36 of France's 56 cities of 50,000 inhabitants or more were classed as "sinistrées" – that is, to have sustained the destruction of at least 30 per cent of their territory and buildings, chiefly owing to Allied bombing.

The level of destruction was predictably high in Normandy. Le Havre suffered 82% destruction, Caen 73%, Rouen 42%, Saint-Lô 77% and Lisieux 75%. Ports were also very exposed. Like Le Havre, Brest, Boulogne-sur-Mer, Lorient and Saint-Nazaire, all

Les grandes villes sinistrées, par grande région

NORD / PAS-DE-CALAIS / PICARDIE
Amiens, Boulogne, Calais, Lille

BRETAGNE
Brest, Rennes

PAYS DE LA LOIRE
Nantes, Tours, Angers, Le Mans

NORMANDIE
Caen, Le Havre, Rouen

BANLIEUE PARISIENNE
Argenteuil, Asnières, Boulogne-Billancourt, Courbevoie, St-Ouen

FRANCE DU CENTRE
Clermont-Ferrand, Dijon, Lyon, Orléans, St-Étienne

FRANCE DE L'EST
Nancy, Metz, Mulhouse, Reims, Strasbourg, Troyes

FRANCE DU SUD-OUEST
Béziers, Toulouse

FRANCE DU SUD-EST
Marseille, Nice, Toulon

Les destructions sont, logiquement, intenses en Normandie. Le Havre est détruit à 82%, Caen à 73%, Rouen à 42%, Saint-Lô à 77% et Lisieux à 75. Les ports sont particulièrement exposés. Ainsi Le Havre, les ports de Brest, de Boulogne-sur-Mer, de Lorient, de Saint-Nazaire, subissent des destructions supérieures à 80% de leur étendue.

Les survivants en souffriront longtemps. Après les attaques de septembre 1943, Nantes compte quelque 60 000 sinistrés ; dans le nœud ferroviaire de Modane, les trois quarts de la population subissent le même sort ; à Lyon, on chiffre les sinistrés à 25 000, à Marseille à 30 000. Selon les estimations 1,2 million de logements, soit plus de 10% du stock d'avant 1939, ont été détruits et plus de 2,2 millions de Français sont à reloger. Les deux décennies de la reconstruction verront des dizaines de milliers de familles françaises logées dans des habitations de fortune, comme les baraquements laissés par les armées alliées. Ces conditions, ajoutées à la pénurie alimentaire, font bondir la mortalité infantile de 40% pendant l'immédiat après-guerre, faisant de nouvelles victimes indirectes des bombardements.

Panorama du Havre bombardé, janvier 1945. / ***Panorama of Le Havre after bombing, January 1945.***
Photographie de Gilbert Fernez © Archives municipales du Havre (51Fi554).

France's bomb-damaged cities, by major region

NORD / PAS-DE-CALAIS / PICARDY
Amiens, Boulogne, Calais, Lille

BRITTANY
Brest, Rennes

PAYS DE LA LOIRE
Nantes, Tours, Angers, Le Mans

NORMANDY
Caen, Le Havre, Rouen

PARIS SUBURBS
Argenteuil, Asnières, Boulogne-Billancourt, Courbevoie, St-Ouen

CENTRAL FRANCE
Clermont-Ferrand, Dijon, Lyon, Orléans, St-Étienne

EASTERN FRANCE
Nancy, Metz, Mulhouse, Reims, Strasbourg, Troyes

SOUTH-WESTERN FRANCE
Béziers, Toulouse

SOUTH-EASTERN FRANCE
Marseille, Nice, Toulon

sustained destruction across 80% of their territory.

This led to long-term suffering among survivors. In the raids of September 1943, 60,000 inhabitants of Nantes were bombed out; in the rail centre of Modane, three-quarters of the population suffered the same fate; the figures for Lyon were 25,000 and for Marseille 30,000. Post-war estimates indicate that 1.2 million homes, over 10% of the 1939 housing stock, had been destroyed and that 2.2 million French people required rehousing. Over the two decades of reconstruction, tens of thousands of French families were put up in improvised accommodation, such as huts left behind by the Allied armies. Coupled with a food shortage, these conditions caused infant mortality to rise by 40% in the immediate post-war months, effectively creating new, if indirect, victims of bombing.

France's economy also suffered a substantial impact. In 1945, French industry achieved just half of pre-war output, and agriculture 61%. Some 15% of total industrial capacity was destroyed. Transport difficulties multiplied shortages of all kinds. Less than half of the rail network was fit for service, 5,000 bridges had been wrecked (some by the Germans), along with most of France's port installations and merchant fleet. In August 1947, the daily bread ration of 200 grams was below its level of the Occupation. In the late 1940s, the French were not yet aware that they were living through the start of their country's 30-year post-war boom.

The French under air attack, 1940-1945

How did the French react to air raids? Too often they felt unconcerned: in Marseille, Nantes, and Toulon, the first major raid killed large numbers of civilians who had grown so accustomed to false alerts that they failed to follow civil defence precautions. In later raids, discipline tightened of itself, and casualties fell accordingly.

Le Havre, 7 octobre 1944 : le général de Gaulle passe en revue les équipes de la Défense Passive. / *Le Havre, 7 October 1944: General de Gaulle inspects Civil Defence teams.* Photo © Archives municipales du Havre (51Fi270)

L'économie ressent aussi des effets considérables, quoique temporaires. En 1945, l'industrie atteint la moitié de sa production d'avant-guerre, l'agriculture 61%. La capacité industrielle est détruite à 15%. Les difficultés de transport multiplient les pénuries. Moins de la moitié du réseau ferroviaire est en état de fonctionner, 5000 ponts sont détruits, ainsi que la majorité des infrastructures portuaires et une grande partie de la marine marchande. En août 1947, la ration quotidienne de pain, à 200 grammes, est en-dessous de son niveau sous l'Occupation. Ce sont des années où les Français n'ont pas encore conscience d'être entrés dans les "Trente Glorieuses".

Les Français et les bombardements, 1940-1945

Comment les Français réagissent-ils aux bombardements ? Souvent par l'insouciance : à Marseille, à Nantes ou à Toulon, la première attaque fait de nombreux morts parmi des civils, trop habitués aux fausses alertes, qui ne respectent pas les consignes de la Défense passive. Par la suite, la discipline se renforce et le taux de mortalité diminue.

Comment les Français jugent-ils les bombardements ? L'opinion évolue au cours du conflit. En 1942, les attaques, encore rares, sont approuvées comme un signe que les Britanniques sont toujours capables de frapper l'occupant. En 1944, des bombardements plus fréquents et plus massifs suscitent au mieux la déception, car le débarquement se fait attendre, au pire l'amertume ou la défiance. Vichy tente d'en tirer profit en distillant une habile propagande anti-Alliés, par voie d'affiches, de journées de deuil ou par la voix radiodiffusée de Philippe Henriot[1]. Doutant de plus en plus des Alliés, jusqu'au 6 juin, les populations ne basculent pas pour autant dans le camp adverse.

Un aspect méconnu des années noires est celui de la solidarité sociale, imparfaite mais réelle, qui se développe dans la population face aux bombardements. Les chiffres pour 33 des grandes villes françaises montrent qu'en octobre 1943, quelque 2,5% de leur population de 1936 (128000 personnes au total), font partie de la Défense passive. S'y ajoutent la Croix rouge, ou pour les jeunes, les Équipes nationales. Autant de structures forcément encadrées par le régime ; mais s'y inscrire ne signifie pas forcément prêter allégeance à Vichy. La carte de la Défense passive, en permettant de circuler la nuit, peut même couvrir des activités de résistants.

Concluons enfin par le traitement réservé par les civils, malgré les ressentiments vis-à-vis des bombardements, aux aviateurs alliés abattus. Morts, ceux-ci reçoivent tous les honneurs. Vivants, ils sont entre 2000 et 3000 à être exfiltrés du territoire français, grâce à la Résistance mais souvent aussi aux personnes sur qui ils tombent en premier lieu, malgré les risques d'exécution sommaire que celles-ci couraient. Ce qui vaut aux civils français un hommage appuyé d'une source quelque peu inattendue : le sulfureux commandant-en-chef du *Bomber Command* de la RAF, metteur en scène de tant de bombardements, l'*Air Chief Marshal* Sir Arthur Harris, "*Bomber Harris*".

1. Orateur sur Radio-Paris, 1943-1944 ; Ministre de l'Information de Vichy, 1944.

Andrew Knapp est l'auteur de : *Les Français sous les bombes alliées*, Tallandier, Paris 2014, et de *Forgotten Blitzes : France and Italy under Allied Air Attack – écrit en collaboration avec* Claudia Baldoli – Continuum, Londres 2012.

How did the French view the Allied raids? Opinions changed significantly in the course of the war. In 1942, raids were still rare, and were widely approved, as a sign that the British were still capable of hitting the occupying Germans. In 1944, heavier and more frequent raids caused, at best, disappointment when the long-awaited landings did not happen and at worst bitterness and defiance. The Vichy regime attempted to draw benefits from the raids, skilfully disseminating anti-Allied propaganda through posters, national days of mourning, or the radio broadcasts of Philippe Henriot[1]. More and more doubtful of the Allies' intentions in the weeks before D-Day, the French still did not go over to supporting the German side.

A largely unknown aspect of the Occupation years in France is the social solidarity, always imperfect but still real, which developed within the population under the bombs. Figures for 33 major French cities show that in October 1943, some 2.3% of the total population of 1936, or about 128,000 individuals, were in Civil Defence units. Many more were in the Red Cross or, if young, in the so-called "National Teams". Such organisations inevitably fell under the control of the Vichy regime, but joining them did not necessarily mean subscribing to Vichy values. For example, an air-raid warden's card allowed an individual to move about during curfew – and might, therefore, provide useful cover for Resistance activities.

A final area of interest is the behaviour of French civilians, many of whom bitterly resented the air raids, towards downed Allied airmen. If dead, the latter received full honours. If alive, some 2,000-3,000 were guided out of French territory, thanks to Resistance networks but also to those individuals on whom they fell in the first instance, and who risked the death penalty in helping them. These acts of assistance were recognised in a perhaps unexpected quarter: Air Chief Marshal Sir Arthur "Bomber" Harris, commander-in-chief of RAF Bomber Command and ferocious proponent of area bombing, paid a vibrant tribute to the brave actions of ordinary French helpers in bringing his aircrew home.

1. *Vichy Information Minister and radio commentator, 1944.*

Andrew Knapp is the author of: *Les Français sous les bombes alliées*, Tallandier, Paris 2014, and (in collaboration with Claudia Baldoli) *Forgotten Blitzes: France and Italy under Allied Air Attack*, Continuum, London 2012.

« *Bon anniversaire !* », 1943. Un an après la première attaque de l'aviation américaine en France, *L'Amérique en guerre*, presse aéroportée, lui rend hommage. / *"Happy birthday!", 1943. One year after the first attack in France by the US 8th Air Force,* L'Amérique en guerre, *an air-dropped leaflet, pays tribute to it.* Photo © Le Mémorial de Caen, PA/1.

Résultats du Conseil ministériel de l'ESA 2016

Les 1er et 2 décembre 2016, une réunion du Conseil des ministres en charge des questions spatiales, réunissant les 22 États membres de l'Agence spatiale européenne (ESA), la Slovénie et le Canada, s'est tenue à Lucerne, en Suisse. Les États membres ont signé 10,3 milliards d'euros pour des activités spatiales et des programmes fondés sur la vision d'un **"Espace uni européen"** à l'ère de l'Espace 4.0. La décision de développer Ariane 6 ayant déjà été prise lors du Conseil ministériel en 2014, et la décision de libérer les fonds nécessaires d´environ 2,1 milliards d´euros prise lors d´une réunion extraordinaire du Conseil de l´ESA en novembre 2016, l´actuel Conseil ministériel a été axé sur les applications.

La France et l'Allemagne ont alloué les contributions les plus importantes d'environ deux milliards d'euros chacune, représentant respectivement 19,7% et 19,2%. Les priorités de la France sont traditionnellement les programmes dédiés aux lanceurs, y compris le soutien du CSG (Centre spatial guyanais), ainsi que la communication par satellites et d'autres. L'Allemagne et la France se sont engagées à poursuivre les activités de la Station spatiale internationale (ISS) en apportant respectivement 40,4% et 27,2%, ce qui a permis aux États membres de voter en faveur de son fonctionnement dans la période de 2017 à 2019. Le Royaume-Uni a signé 13,8% en mettant l'accent sur la communication par satellite et la navigation par satellite. L'Italie contribue à hauteur de 12,9% en mettant l'accent sur la mission ExoMars et sur le programme ExPeRT Luna Resource ainsi que sur le secteur des lanceurs concernant le développement ultérieur de VEGA.

Les ministres ont donc soutenu la vision du directeur général de l'ESA vis-à-vis de l'espace uni européen sous le titre "Espace 4.0". Selon la résolution "ESA Grand Challenge", les sommes signées par les États membres peuvent être allouées aux objectifs suivants :

- Maximiser l'intégration de l'espace dans la société et l'économie européennes : 2,5 milliards d'euros.
- Promouvoir un secteur spatial européen compétitif à l'échelle mondiale : 1,4 milliard d'euros.
- Garantir l'autonomie européenne dans l'accès et l'utilisation de l'espace dans un environnement sûr : 1,8 milliard d'euros.
- Fondation – excellence dans les sciences et technologies spatiales : 4,6 milliards d'euros.

La répartition du budget total signé peut également être considérée selon les familles de programmes classiques :

- Observation de la Terre : 1,37 milliard d'euros (jusqu'en 2025).

Wolfgang KOSCHEL

Ancien directeur de l'Institut de la propulsion spatiale à la DLR, membre et ancien vice-président de l'AAE

Former director of the DLR Space Propulsion Institute, AAE fellow and former vice president

Results of ESA Ministerial Council 2016

On 1 and 2 December 2016, a two-day Council meeting of Ministers in charge of space matters from the 22 European Space Agency (ESA) member states plus Slovenia and Canada was held in Lucerne, Switzerland. The member states agreed to allocate €10.3 billion for space activities and programmes based on the vision of a ***United Space in Europe*** *in the era of Space 4.0. Since the decision for the development of the Ariane 6 had already been taken at the Ministerial Council in 2014 and the decision to continue and release the requisite funds of around 2.1 billion euros for Ariane 6 development taken at an extraordinary meeting of the ESA Council in November 2016, the topics of the present Ministerial Council were focused on applications.*

France and Germany allocated the most important contributions of about €2 billion each, representing a participation of 19.7% and 19.2% respectively. French priorities traditionally hinge on programmes dedicated to launchers including support of the CSG Guiana space centre as well as satellite communication and others. Germany and France committed to continuation of International Space Station (ISS) activities by contributing 40.4% and 27.2% respectively, thus encouraging the member states to vote in favour of its operation in the period of 2017-2019. Great Britain signed 13.8% of the budget with a major focus on satellite communication and satellite navigation. Italy agreed to contribute 12.9% with emphasis on the ExoMars mission and the ExPeRT Luna Resource programme as well as the launcher sector concerning the further development of VEGA.

Ministers approved support for the ESA Director General´s vision towards Space 4.0 for a United Space in Europe. According to the "ESA Grand Challenge" resolution underlining the Space 4.0 vision, the sums signed by the member states can be allocated to the following goals:

- *Maximise the integration of space into European society and economy: €2.5 billion.*
- *Foster a globally competitive European space sector: €1.4 billion.*
- *Ensure European autonomy in accessing and using space in a safe and secure environment: €1.8 billion.*
- *Foundation: excellence in space science and technology: €4.6 billion.*

The signed total budget can also be seen spread over the classical programme families:

- *Earth Observation: €1.37 billion (up to 2025).*
- *Telecom: €1.28 billion (up to 2024).*

Vision du directeur général de l'ESA: Espace 4.0 / *Vision of the ESA´s Director General Space 4.0.* Image © ESA

- Telecom :
  1,28 milliard d'euros (jusqu'en 2024).
- Navigation :
  69 millions d'euros (jusqu'en 2021).
- Exploration :
  1,45 milliard d'euros (jusqu'en 2021).
- Prodex (soutien au programme scientifique) :
  172 millions d'euros (jusqu'en 2021).
- Lanceurs :
  1,61 milliard d'euros (jusqu'en 2023).
- Sécurité spatiale :
  95 millions d'euros jusqu'en 2022).
- Technologie:
  445 millions d'euros (jusqu'en 2022).
- Activités obligatoires de l'ESA (Science et activités de base) :
  3,81 milliards d'euros (jusqu'en 2021).

Ces chiffres comprennent les sommes déjà allouées par les États membres aux programmes optionnels en cours.

Le monde scientifique engagé dans les activités "*Human space flight*" et "*Robotic exploration*" était très satisfait par une des décisions les plus importantes prises au Conseil ministériel : celle d'engager 1,45 milliard d´euros, avec le contingent le plus grand, d´environ 800 millions d´euros, destiné à l´opération de l'ISS jusqu´à l´an 2019. En continuant la participation à l'ISS au moins jusqu´à l´an 2024, l´Europe est prête à tirer parti de ses investissements.

Puisque toutes les décisions autour du développement d'Ariane 6 avaient été prises précédemment, c´était une surprise que les États membres, surtout la France et l´Allemagne, soient ouverts non seulement à poursuivre le programme "*Future Launcher Preparatory Programmes* (FLPP)" mais aussi à ajouter de nouvelles composantes sous le titre "*New Economic Opportunities* (NEO)", avec l´objectif de réduire les coûts des développements futurs et de la production. Les trois composantes sont les suivantes : "*Core*", qui comprend des concepts nouveaux pour l´industrialisation, des matériaux innovants et des méthodes de fabrication innovantes ; "*Ultra Low Cost Motor Demonstrator*", surnommée "Prometheus", proposé par le CNES ; et finalement le "*LOX-Methane test bench*".

Le progrès le plus important réalisé par le Conseil ministériel de Lucerne a été le changement de paradigme d'orienter les familles de programmes vers les objectifs de l'Espace 4.0 – **informer, innover, interagir, inspirer** – qui contribueront à la commercialisation, à la participation, à la digitalisation, à l'emploi et à la croissance, avec l'objectif final d'un "**Espace uni européen**".

Conseil ministériel de l´ESA à Lucerne, tenu les 1er et 2 décembre 2016. / *ESA Ministerial Council at Lucerne on 1 and 2 December 2016.* Photo © ESA

- *Navigation:*
  €69 million (up to 2021).
- *Exploration:*
  €1.45 billion (up to 2021).
- *Prodex (support to Scientific Programme):*
  €172 million (up to 2021).
- *Launchers:*
  €1.61 billion (up to 2023).
- *Space Safety:*
  €95 million (up to 2022).
- *Technology:*
  €445 million (up to 2022).
- *ESA Mandatory Activities (Science & Basic Activities):*
  €3.81 billion (up to 2021).

These figures include member states' additional subscriptions to already running optional programmes.

The scientific world engaged in Human Space Flight and Robotic Exploration activities was very satisfied with one of the most important decisions of the member states at the Ministerial Conference to subscribe €1.45 billion in the so-called E3P period, with the biggest share of about €808 million being earmarked for the ISS operation up to 2019. By continuing ISS participation at least until 2024, Europe is prepared to reap benefits from its investments made so far.

Since all the decisions concerning the Ariane 6 development had been taken previously, it was a surprise that member states, mainly France and Germany, were not only open to continuing the Future Launcher Preparatory Programmes (FLPP) but to adding new components under the name "New Economic Opportunities (NEO)" with the aim of cutting future development and production costs drastically. The three main components are the so-called "Core", which covers new industrialisation concepts, innovative materials and innovative manufacturing methods, the "Ultra Low Cost Motor Demonstrator" known as the project "Prometheus engine" proposed by CNES, and finally the "LOx-Methane test bench".

The biggest progress achieved by the Ministerial Council of Lucerne was the paradigm change by orienting the programme families towards the Space 4.0 objective to ***inform, innovate, interact*** *and* ***inspire****, which will help build commercialisation, participation, digitalisation, jobs and growth with the final goal of a "****United Space in Europe****".*

Gaia : arpenteur de l'espace

Le 19 décembre 2013, un lanceur Soyouz s'est élevé dans le ciel du centre spatial guyanais avec à son sommet le satellite Gaia. Ce lancement marquait une étape essentielle de ce projet spatial en préparation depuis 1995 et sélectionné par l'Agence spatiale européenne (ESA) au printemps 2000 comme pierre angulaire de son programme scientifique. Pour l'Europe spatiale, il s'agissait, 20 ans après Hipparcos, de la seconde mission consacrée à l'astrométrie. Le 14 septembre 2016, l'ESA et le consortium de traitement des données Gaia (le DPAC : Data Processing and Analysis Consortium) ont mis en ligne les premiers résultats de la mission, sous la forme d'un catalogue de plus d'un milliard d'étoiles, représentant le plus grand recensement du ciel effectué à ce jour.

François MIGNARD

Astronome à l'Observatoire de la Côte d'Azur, directeur de la recherche au CNRS, correspondant de l'AAE

Astronomer at the Cote d'Azur Observatory, director of research at CNRS, AAE correspondent

L'astrométrie

L'astrométrie mesure la position, la distance et le déplacement des astres. Ses buts ultimes sont l'établissement d'un système de référence céleste (définition et matérialisation pratique de trois directions d'un trièdre fondamental) et la mesure de la distance des étoiles par une méthode purement géométrique, sans faire appel à des considérations de décroissance de l'éclat des astres avec la distance. L'extrême petitesse des déplacements mis en jeu rend cette mesure depuis le sol pratiquement impossible en raison des perturbations atmosphériques sur les rayons lumineux. Par delà cette détermination des distances, c'est le fonctionnement intime des étoiles que l'on cherche à comprendre ainsi que les différentes échelles qui structurent la hiérarchie de l'Univers.

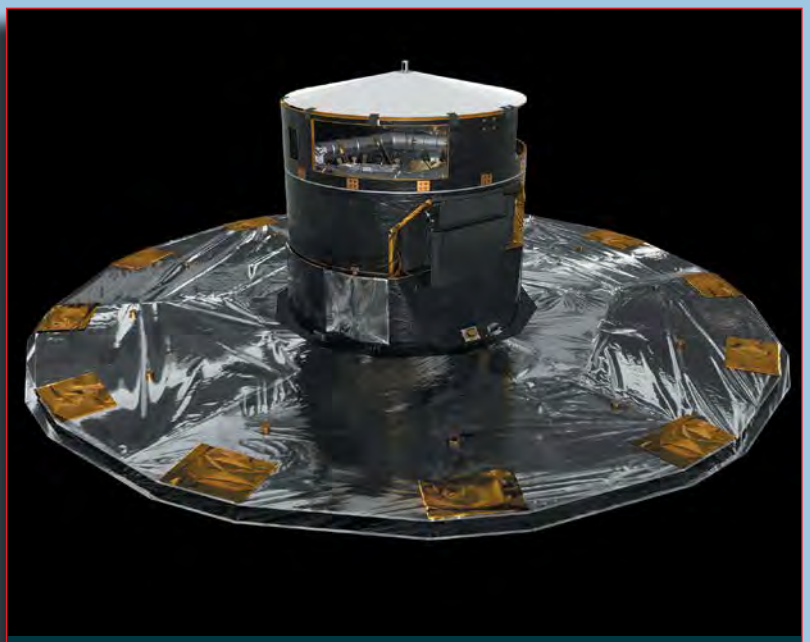
Gaia collecte en continu la lumière visible de plus d'un milliard d'étoiles de notre galaxie pour en donner les positions, vitesses et distances, avec une précision équivalente à la dimension angulaire d'une pièce de un euro placée sur la Lune. Cinq années continues d'observations seront nécessaires, combinées à un traitement d'une ampleur jamais vue en astronomie, avant d'aboutir autour de 2022 à une base de données pour la physique stellaire et galactique qui aujourd'hui n'existe que dans les rêves des astronomes.

Un milliard de pixels

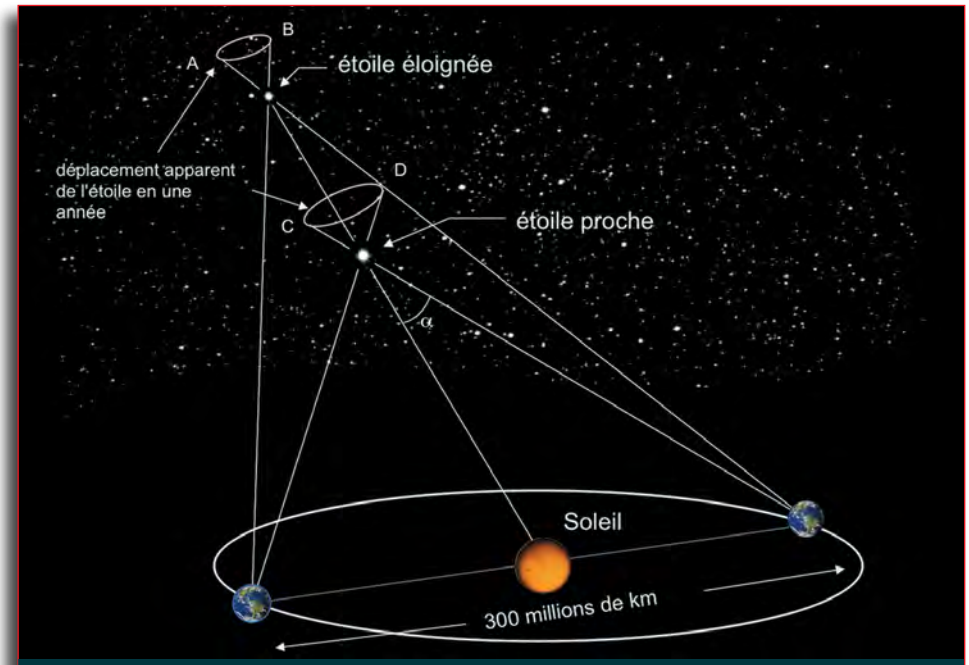
Le satellite et ses instruments ont été conçus et construits par Astrium, aujourd'hui une composante de Airbus Defence & Space, avec de nombreux partenaires de l'industrie aérospatiale européenne. Pour satisfaire aux exigences de la mission en précision, stabilité et température (<1/100,000e de degré de variation dans une journée), tout en limitant la masse totale, Astrium a eu recours à une technologie d'instrumentation optique en carbure de silicium, non

Gaia: Space surveyor

On 19 December 2013, a Soyuz launcher lifted off into the sky over the Guianese space centre carrying the Gaia satellite. This launch marked an essential stage of a space project in preparation since 1995 that had been selected by the European Space Agency (ESA) in spring 2000 as a flagship mission of its scientific programme. It was the second European mission devoted to astrometry, 20 years after Hipparcos. On 14 September 2016, ESA and DPAC (Gaia Data Processing and Analysis Consortium) posted the first results of the mission online in the form of a catalogue of over one billion stars, the greatest inventory of the sky carried out to date.



Vue du satellite Gaia. Le bouclier thermique fait 10 mètres de diamètre et la hauteur totale de la partie centrale est de 3 mètres. On voit une des ouvertures d'entrée de face et la seconde sur la droite en haut de l'image, ainsi que le tore en SiC. Le satellite effectue une révolution sur lui-même en 6 heures et les deux téléscopes balayent un région du ciel de 0.7° de hauteur. / ***View of the Gaia satellite. The heat shield measures 10m in diameter with a total central height of 3m. One can make out one of the entry openings at the front and the other on the top right of the image, as well as the torus in silicon carbide. The satellite rotates around itself in 6 hours and the two telescopes scan an area of the sky of a height of 0.7°.*** **Image © Airbus-DS/ESA**



Déplacement apparent des étoiles sur le ciel lors du mouvement annuel de la Terre autour du Soleil. Gaia détermine les positions successives des étoiles sur les petites ellipses AB et CD pour obtenir la parallaxe : l'angle sous lequel le demi-grand axe de l'orbite terrestre serait vu depuis l'étoile. / ***Apparent displacement of stars in the sky during the annual rotation of the Earth around the Sun. Gaia determines the successive positions of stars on the small ellipses AB and CD to obtain the parallax: the angle under which the semi-major axis of the terrestrial orbit would be seen from the star.***

Images © F. Mignard/OCA

seulement pour les miroirs mais aussi pour leur structure porteuse.

Deux télescopes, chacun équipé d'un miroir rectangulaire de 1.45 x 0.5 m², renvoie la lumière des étoiles sur une mosaïque de 103 détecteurs CCD comportant au total près d'un milliard de pixels. Gaia tourne sur lui-même à vitesse constante avec une période de 6 heures, balayant une zone du ciel très étroite à la manière d'un phare sur la mer. À chaque révolution, les télescopes reviennent légèrement décalés au-dessus ou en-dessous du cercle initial. Ce décalage répété permet, au cours de cinq années, de mesurer chaque étoile environ 80 fois à des dates différentes et de voir son mouvement, en relation étroite avec sa distance. Chaque jour, environ 50 millions d'étoiles sont observées par Gaia et les données envoyées au sol. Ces données sont acheminées depuis Madrid au centre des opérations spatiales à Darmstadt avant d'être remises au DPAC pour les premiers traitements en temps réel.

Les premiers résultats présentés le 14 septembre 2016 sont la synthèse du traitement des premiers 14 mois de données. Il a fallu près de deux années pour effectuer et valider ce premier traitement, organiser l'accès à la base de données pour la communauté scientifique et documenter l'ensemble. En plus du recensement limité aux deux coordonnées de position sur la sphère céleste, un plus petit catalogue de deux millions d'étoiles brillantes donne pour chaque source la position, le déplacement annuel sur le plan du ciel et la distance avec une précision typique de 0.3 millième de seconde de degré. Le système de référence est matérialisé par la position de 2000 sources extragalactiques (des quasars) localisées avec précision pour la première fois dans le domaine visible.

La seconde livraison de résultats est attendue avant le printemps 2018 et permettra d'avoir les distances pour environ 1.5 milliard d'étoiles, ainsi que leur déplacement annuel sur le plan du ciel. L'éclat et la couleur de chaque source seront aussi disponibles. Pour les plus brillantes d'entre elles, Gaia fournira également la vitesse radiale (la vitesse sur la ligne de visée). Enfin, les positions de près de 15000 astéroïdes à environ 15 époques différentes seront disponibles dans la base de données, avec une précision typiquement 50 fois meilleure que les mesures au sol.

Astrometry

Astrometry measures the position, distance and motion of the stars. Its ultimate goals are to establish a celestial reference frame (definition and 3D materialisation of a fundamental triad) and to measure distance by means of a purely geometrical method, without relying on considerations of the brightness of stars decreasing with distance. The minute motions involved make such measurements practically impossible from the ground because of atmospheric disturbance of the light rays. Above and beyond the determination of distances, it is the intimate functioning of stars that is under study as well as the various scales structuring the hierarchy of the Universe.

Gaia permanently collects visible light from more than one billion stars in our Galaxy in order to give their positions, velocities and distances with an accuracy equivalent to the angular dimension of a 1 euro coin placed on the Moon. Five years of continuous observations will be necessary, along with a breadth of processing unparalleled in astronomy, before a data base of stellar and galactic physics can be published, around 2022, the like of which exists today only in the dreams of astronomers.

A billion pixels

This satellite and its instruments were designed and built by Astrium, today a component of Airbus Defence & Space, with the help of many partners from the European aerospace industry. To meet the mission's requirements in terms of precision, stability and temperature (<1/100,000th of a degree of variation in one day) while limiting the total weight, Astrium made use of silicon carbide technology for the optical instrumentation, both for the mirrors and their supporting structure.

Two telescopes, each fitted with a rectangular mirror of 1.45 x 0.5 m², reflect the light from the stars onto a mosaic of 103 CCD detectors comprising nearly a billion pixels. Gaia rotates on its own axis at a constant velocity with a period of 6 hours, sweeping a very narrow slice of the sky in the manner of a lighthouse. With each revolution, the telescopes shift slightly above or below the initial circle. Over 5 years, each star is therefore measured approximately 80 times on different dates and its motion ascertained, in close relation with its distance. Each day approximately 50 million stars are observed by Gaia and the data is sent to the ground. This data is transferred from Madrid to the European Space Operations Centre (ESOC) in Darmstadt before being handed over to DPAC for real time processing.

The first results, published on 14 September 2016, summarised the initial 14 months of processed data. Nearly two years were needed to carry out and validate this first wave of processing, to organise access to the data base for the scientific community and to document the entire process. In addition to the inventory limited to the two position coordinates on the celestial sphere, a smaller catalogue of two million bright stars provides the position, annual displacement on the sky plane and distance of each source with a typical precision of 0.3 thousandths of a second of a degree. The reference frame is materialised by the position of 2,000 extragalactic sources (quasars), accurately positioned in the visible light for the first time.

The second wave of results is expected by spring 2018 and will give the distances of approximately 1.5 billion stars, as well as their annual displacement on the sky plane. The brightness and colour of each source will also be available. For the brightest of them, Gaia will also furnish radial velocity (velocity on the line-of-sight). Finally, the positions of almost 15,000 asteroids at approximately 15 different periods will be available in the data base with 50 times the accuracy of ground measurements.

Vie de l'Académie

La présidente Anne-Marie Mainguy accompagnée du général Taprest, commandant du CDAOA / *AAE President Anne-Marie Mainguy, with General Taprest, commander of the CDAOA.* Photo © AAE

Séance à Lyon

La séance de l'Académie s'est tenue les 2 et 3 février dans la région lyonnaise avec, au programme, les visites du Commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes (CDAOA) au Mont Verdun, et de l'École centrale de Lyon.

Reçus par le général Taprest, commandant du CDAOA, qui nous a présenté les missions de son commandement et les principales interventions en cours au Levant et en Afrique, les participants ont pu en visiter quelques-unes des principales composantes :

- le Centre national des opérations aériennes (CNOA), d'où sont commandées toutes les opérations de l'Armée de l'air sur les différents théâtres d'opérations ;
- le Centre d'analyse et de simulation pour la préparation aux opérations aériennes (CASPOA), qui dispense une formation labellisée OTAN ;
- le Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux (COSMOS), qui utilise le système GRAVES développé par l'ONERA, primé par l'Académie ;
- le Centre de renseignement air (CRA), qui assure un rôle d'expertise, de coordination et de formation auprès du CDAOA.

Le lendemain, lors de sa séance à l'École centrale de Lyon, l'AAE a été reçue par son directeur, Frank Debouck. Après un bref rappel historique, celui-ci nous a exposé les objectifs et ambitions de cette école qui forme annuellement environ 400 ingénieurs, et qui est au cœur d'un réseau scientifique fortement impliqué dans la recherche. Dans l'après-midi, les participants ont pu visiter quatre laboratoires de recherche : acoustique des écoulements supersoniques, nanotechnologies, etc.

La séance privée a débuté par un hommage émouvant au général Glavany, grand combattant charismatique et humaniste qui a marqué tous ceux qui l'ont connu. La séance s'est poursuivie par le vote à l'unanimité de l'adhésion de la Swedish Space Corporation en tant que partenaire associé de l'Académie et par les discours de réception de trois de nos confrères qui ont illustré des carrières à la fois très variées et palpitantes : Simon Croce Spinelli sur "*Des ailes, des électrons, des ondes, des euros... et des hommes*", Éric Dautriat sur "*Du ciel à l'Espace, et retour*", et Jean-Yves Grosse sur "*Quelques réflexions sur le transport aérien*".

Activités diverses

L'Académie s'implique dans plusieurs manifestations dans le cadre :

- de la Communauté des Villes d'Ariane, présidée cette année par la Ville de Toulouse, à l'occasion desquelles deux conférences sont prévues : Philippe Couillard, le 21 février, sur le thème "Le monde des lanceurs" et Michel Courtois, le 10 mai, sur "L'exploration de Mars" ;
- d'une conférence-débat organisée par le club EMIAero, sous le thème "L'aéronautique au Maroc prend son envol", animée par notre confrère Mohamed Moufid.

Distinctions

Nous sommes heureux de féliciter Jacques Blamont, élevé à la dignité de Grand officier de la Légion d'honneur, et Fabienne Lacorre, nommée chevalier de la Légion d'honneur.

Jean-Claude CHAUSSONNET

Secrétaire général de l'AAE, Ancien président d'Airbus France

Secretary general of AAE, Former President and General Manager, Airbus France

Life of the Academy

Session in Lyon

The Academy session held on 2-3 February in the Lyon area included visits to the CDAOA (French air defence-air operations command) on Mount Verdun, and to Lyon's Ecole Centrale.

Welcomed by General Taprest, commander of the CDAOA, who presented the missions and main operations under way in the Levant and Africa, participants then visited some of its major units:

- *CNOA: which controls all air force operations on the various theatres of operations;*
- *CASPOA: an analysis and simulation centre for preparing air operations, which dispenses NATO-endorsed training;*
- *COSMOS: a centre for military monitoring of space objects, which makes use of the GRAVES system developed by ONERA, awarded AAE's Grand prize;*
- *CRA: the air intelligence centre, which provides expertise, coordination and training.*

The following day, for its session at the Lyon Ecole Centrale, the Academy was welcomed by its director, Frank Debouck. After a short historical recap, he set out the objectives and ambitions of this school which trains approximately 400 engineers per year, and which is at the heart of a strongly research-based scientific network. In the afternoon, members visited four research laboratories: supersonic flow acoustics, nanotechnologies, etc.

The private session began with a moving homage to General Glavany, a charismatic and humanistic war hero who made a strong impression on all those who knew him. The session continued with the unanimous vote to welcome the Swedish Space Corporation as a corporate partner and with the acceptance speeches of three of our fellow-members who illustrated careers that were both wide-ranging and enthralling: Simon Croce Spinelli, on: "Wings, electrons, waves, euros... and men", Eric Dautriat, on: "From sky to Space, and back", and Jean-Yves Gross, on: "Some reflexions on air transport".

Other actions

The Academy has been involved in several events within the framework of:

- *the Community of Ariane Cities, chaired this year by the City of Toulouse, providing speakers for two public lectures: Philippe Couillard, on 21 February, on the theme "The world of launchers" and Michel Courtois, on 10 May, on "Mars exploration";*
- *a lecture-debate organised by the EMIAero club, on the topic "Aeronautics in Morocco is taking off", moderated by fellow-member Mohamed Moufid.*

Distinctions

We are delighted to congratulate Jacques Blamont, raised to the dignity of Grand Officer of the Legion of Honour, and Fabienne Lacorre, Knight of the Legion of Honour.

In Memoriam

André JAUMOTTE

Notre confrère le Baron André Jaumotte vient de nous quitter à l'âge de 97 ans.

Personnage hors norme de la communauté scientifique belge et européenne, il a suivi avec passion toutes les évolutions des technologies et des sciences durant la seconde moitié du XXe siècle. Ayant obtenu un diplôme d'ingénieur en mécanique et électricité, il entame après la guerre une double carrière à la compagnie d'électricité et à la Faculté polytechnique de Mons. Le déclic pour l'aéronautique sera peut-être lorsqu'il reprendra le cours de turbomachine, laissé vacant à l'Université libre de Bruxelles. Devenu directeur de l'Institut d'aéronautique en 1953 et de l'Institut de mécanique en 1958, il assurera ces deux fonctions jusqu'en 1986.

Il s'intéresse à la gestion et à l'organisation de la recherche et en mai 1968, il prône une gouvernance participative pour l'ULB. Il en deviendra recteur cette même année et ensuite il en sera nommé président. Gestionnaire avisé, il sera plus particulièrement chargé des finances. Sa compétence sur les moteurs l'a conduit au spatial puisqu'il a écrit un ouvrage sur les lanceurs avec M. Barrère (un de nos membres fondateurs), B Fraeijs de Veubeke et J. Van de Kerkhove, et il a été président de l'International Astronautical Federation (IAF) de 1970 à 1972.

Ses mérites ont été reconnus puisqu'il a été nommé président du Von Karman Institut (VKI) et participé et contribué à la création de nombreuses fondations et centres de recherche, comme l'*International Foundation for Science*, la Fondation Jaumotte, qui permet de financer de jeunes chercheurs, ou encore une fondation qui s'intéresse à l'archéologie.

Il a soutenu le CEMUBAC, un centre scientifique et médical créé par l'ULB pour les activités en coopération, en s'intéressant particulièrement à l'Afrique subsaharienne où il s'est rendu un grand nombre de fois. Cet homme si riche a incarné de nombreuses années l'ULB et nous sommes fiers de l'avoir compté parmi nos membres.

Anne-Marie MAINGUY

Fellow member Baron André Jaumotte recently passed away at the age of 97.

An outstanding figure in the Belgian and European scientific community, he was a passionate follower of all technological and scientific evolutions in the second half of the 20th century. He graduated in mechanical and electrical engineering before beginning a dual career after the war in the electricity board and the Faculty of Engineering of the University of Mons. His interest in aeronautics was perhaps kindled when he took over a course on turbomachinery left vacant at Université libre de Bruxelles (ULB). He became director of the Institute of Aeronautics in 1953 and the Institute of Mechanics in 1958, performing these two functions until 1986.

Interested in the management and organisation of research, in May 1968 he argued in favour of participative governorship for ULB. He became vice-chancellor in the same year and was then named chancellor. A skilled administrator, he had specific responsibility for finances. His expertise in engines led him to the space sector where he wrote a work on launchers with M. Barrère (one of our founder members), B. Fraeijs de Veubeke and J. Van de Kerkhove. He was also president of the International Astronautical Federation (IAF) from 1970 to 1972.

His merits were widely recognised: he was appointed president of the Von Karman Institut (VKI) and contributed to the creation of many foundations and research centres such as the International Foundation for Science, the Jaumotte Foundation, which funds young researchers, and even an archaeological foundation.

He supported CEMUBAC, a scientific and medical centre created by ULB for co-operation activities, and was particularly interested in sub-Saharan Africa which he visited a number of times. This highly accomplished man embodied ULB for many years and we are proud to have counted him in our number.

Anne-Marie MAINGUY

Gal Roland GLAVANY

Roland Glavany, général de corps aérien, membre d'honneur de l'Académie et du Tomato, est mort le 16 janvier 2017. Il aurait eu 95 ans le 28 avril. Grande figure de l'Armée de l'air, il fut un combattant, un aviateur et un chef.

Entré à l'École de l'air en 1941, le sous-lieutenant Glavany s'évade par l'Espagne en 1943 pour rejoindre en AFN ceux qui se battent encore. Il s'engage au Bataillon de choc afin de combattre sans attendre, mais au sol. Il participe aux actions de l'Île d'Elbe, à la libération de la Corse, au débarquement de Provence, à la poursuite de l'ennemi vers le Rhin. Trois fois blessé, trois fois cité, il est décoré de la Légion d'honneur à 22 ans. Plus tard, il commandera un PC Air pendant la guerre d'Algérie, où il exécutera plus de 300 missions aériennes.

Aviateur militaire, il est pilote de chasse et de reconnaissance, ingénieur SupAero et pilote d'essais, au CEV, puis chef pilote des Avions Marcel Dassault. Il y conduit les essais des Mirage-I et IIIA, devenant le premier à franchir Mach-2 en Europe, avant de réaliser le premier vol du Mirage-IVA en 1959. Il est ensuite responsable des programmes de matériel de l'Armée de l'air.

Chef à l'autorité naturelle, intransigeante et efficace, il commande le CEAM, les bases d'Istres et de Mont-de-Marsan, puis toutes les écoles de formation de l'Armée de l'air, militaires, techniques et de pilotage.

Après 37 années sous l'uniforme, il continue à servir : président de l'OFEMA, des Ailes Brisées pendant 13 ans et de plusieurs associations d'aide aux déshérités. Sens élevé du devoir, courage à toute épreuve, immense modestie caractérisaient cet homme exceptionnel.

Roland Glavany était Grand-Croix de la Légion d'honneur, titulaire de la Croix de guerre, de la Croix de la valeur militaire et de la Médaille de l'aéronautique.

Valérie ANDRÉ, membre fondateur de l'Académie

Air Marshal Roland Glavany, honorary member of the Academy and of aeronautical association Le Tomato, died on 16 January 2017. He would have been 95 years old on 28 April. An eminent figure of the French air force, he was a combatant, an aviator and a leader.

After entering the French air force academy in 1941, Second Lieutenant Glavany escaped through Spain in 1943 to join those who were still fighting in French North Africa. He joined the Shock Battalion in order to begin fighting immediately, although on the ground. He took part in actions to free the Isle of Elba and to liberate Corsica, and was present in the Allied landings in Provence and the pursuit of the enemy towards the Rhine. Thrice wounded, thrice commended, he was decorated with the Legion of honour at the age of 22. Later, he would captain a PC Air during the war of Algeria, carrying out more than 300 missions.

A military aviator, he was a fighter and reconnaissance pilot, an engineering graduate of SupAero and test pilot at the French flight test centre CEV, then head pilot for Dassault aviation. There he carried out testing on the Mirage-I and IIIA, becoming the first to exceed Mach-2 in Europe, before carrying out the first flight of the Mirage-IVA in 1959. He was then appointed head of the air force equipment programmes.

A leader with natural authority, both intransigent and efficient, he commanded the military aerial experiments centre CEAM, the Istres and Mont-de-Marsan air bases, and all the air force training academies, whether military, technical or flying.

After 37 years in uniform, he continued to serve as president of OFEMA, of the Ailes Brisées *association for 13 years and of several associations supporting the underprivileged. An elevated sense of duty, unswerving courage and immense modesty characterised this exceptional man.*

Roland Glavany was named Grand-Croix of the Legion of Honour and received the Croix de Guerre, the Croix de la Valeur Militaire and the Aeronautical Medal.

Valérie ANDRÉ, founding member of AAE

Communauté des Villes Ariane 2017

La Communauté des Villes Ariane regroupe des villes européennes et des entreprises industrielles partenaires travaillant sur le transport spatial européen. Elle permet de renforcer leur coopération, d'informer les élus locaux et les citoyens sur les activités spatiales en Europe, et de contribuer à la formation de futurs professionnels du secteur spatial. En 2017, la présidence est exercée par la Ville de Toulouse et son partenaire Telespazio.

L'Académie contribue à la CVA 2017 en organisant des conférences labellisées dont la prochaine, **dans le cadre de la "Semaine de l'Europe"** et en lien avec la Cité de l'espace, ESA, CNES et Arianespace :

L'exploration de mars, un rêve difficile à réaliser

par **Michel Courtois,**
ancien directeur de l'ESA/ESTEC,
membre de l'AAE

10 mai 2017 • 18h30
Cité de l'espace, Toulouse

Community of Ariane Cities 2017

The Community of Ariane Cities (CVA) brings together European cities and partner industrial firms working in European space transportation. The CVA enables them to strengthen their cooperation, keep elected representatives and citizens informed about space activities in Europe and help train future space sector professionals. The presidency this year is held by the City of Toulouse in partnership with Telespazio.

*AAE is contributing to CVA 2017 by organising accredited lectures, the next of which, **within the framework of the "Semaine de l'Europe"**, and in association with Cité de l'espace, ESA, CNES and Arianespace, is on the theme:*

Mars exploration: a difficult dream to achieve

*by **Michel Courtois**,*
former director of ESA/ESTEC,
AAE fellow

10 May 2017 • 18:30
Cité de l'espace, Toulouse
(in French)

www.ariane-cities.com

52e Salon international de l'aéronautique et de l'espace (SIAE) du Bourget

Du 19 au 25 juin 2017
Parc des expositions du Bourget

Le Salon international de l'aéronautique et de l'espace est organisé par le SIAE, filiale du Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS).

La 52e édition du salon réunira de nouveau l'ensemble des acteurs de l'industrie mondiale autour des dernières innovations technologiques. Les quatre premiers jours du salon seront réservés aux professionnels suivis de trois jours pour le grand public.

Comme à chaque fois, l'AAE sera présente sur le stand du GIFAS. Ce point de contact, avec une présence permanente de membres de l'AAE, permettra des réunions fructueuses avec nos partenaires et d'autres entités aérospatiales européennes, ainsi qu'avec le grand public.
Venez donc nombreux nous rencontrer !

52nd International Paris Air Show

from 19 to 25 June 2017
Le Bourget Parc des expositions

The International Paris Air Show is organised by the SIAE, a subsidiary of GIFAS, the French Aerospace Industries Association.

The 52nd show will once again bring together all the players in this global industry around the latest technological innovations. The first four days of the Show will be reserved for trade visitors, followed by three days open to the general public.

As in previous editions, the Academy will be present on the GIFAS stand. This point of contact, permanently manned by members, will be invaluable for meeting with corporate partners, European aerospace bodies and the general public.
Don't hesitate to come and see us!

www.siae.fr

30e Congrès mondial des astronautes

Du 16 au 20 octobre 2017
Cité de l'espace, Toulouse

Le 30e Congrès mondial des astronautes se tiendra à la Cité de l'espace de Toulouse. Une centaine d'astronautes, dont plusieurs membres de l'AAE, seront présents à Toulouse pour ce congrès qui s'adressera aussi au grand public, aux étudiants et aux scolaires.

Le congrès, qui coïncidera avec les 20 ans de la Cité de l'espace, permettra aux astronautes de se rencontrer autour des futurs programmes spatiaux.

La Cité de l'espace et Toulouse Métropole seront co-organisateurs avec l'*Association of Space Explorers*, le tout sous le haut patronage du CNES.

Photo © Rêves d'Espace/Isabelle D

30th World Congress of Astronauts

from 16 to 20 October 2017
Cité de l'espace, Toulouse

The 30th World Congress of Astronauts will be held in Toulouse Cité de l'espace. Around a hundred astronauts, several of whom are AAE members, will be present in Toulouse for this congress which is also aimed at the general public, students and schools.

The congress, which coincides with the 20th anniversary of the Cité de l'espace, will enable astronauts to develop fruitful exchanges on future space programmes.

The Cité de l'espace and Metropolitan Toulouse are co-organisers with the Association of Space Explorers, under the high patronage of CNES.

www.cite-espace.com

Nos membres publient

Ziegl'Air : une vie buissonnière !

Bernard ZIEGLER
et Jean Félix BROUET

Édité à compte d'auteur • 2016

« *Ce sont des souvenirs d'avant-guerre, ils sont rares et précieux. C'est d'abord le saga d'une famille, balayée avec bien d'autres par les longs et violents ouragans de l'histoire, tempêtes qui ont emporté pan par pan une grande partie de ce qui faisait notre culture. Et c'est bien parce que cette famille est restée debout, agitée, contradictoire, vacillante, mais debout dans cette tourmente qu'il me fallait d'abord raconter son histoire. C'est ensuite, comme je l'ai entendue et vécue, une histoire de l'air, du vol, de l'espace, une histoire d'aventures que nous avaient enseignée ces aventuriers.* »

La vie de Bernard Ziegler est à son image. À la fois immense et modeste, c'est un des derniers géants des airs. Il a marqué son époque. Montez à bord de sa vie, attachez vos ceintures, laissez-vous aller, vous êtes entre de très bonnes mains.

L'histoire des hélicoptères en France depuis 1945

Ouvrage collectif

La documentation française Collection COMAERO • 2016

A l'issue de la Seconde Guerre mondiale, l'industrie des hélicoptères s'est considérablement développée : Aérospatiale est devenue le leader en Europe. Puis une démarche d'intégration européenne a conduit à la création d'Eurocopter, aujourd'hui Airbus Helicopters, désormais leader mondial. Ce succès est dû à une concertation fructueuse entre les responsables de l'administration et les acteurs de la recherche et de l'industrie, et aussi surtout à la présence d'hommes de qualité : chercheurs inventifs, industriels dynamiques attachés à l'innovation et responsables étatiques portant une vision stratégique, avec la volonté de faire avancer la construction européenne. Cet ouvrage collectif présente l'histoire des hélicoptères en France, de 1945 au début du XXIe siècle.

Eurêka
L'Univers selon Edgar Poe

Traduit par *Charles BAUDELAIRE*
Préface de *Jean-Pierre LUMINET*

Éditions Dunod • 2016

Edgard Allan Poe (1809-1849) est l'une des principales figures du romantisme américain. Dans son essai Eurêka (1848), Poe tente de résoudre une énigme au travers d'une enquête conduite par l'auteur, qui se pose en visionnaire extra-lucide. Enquête suprême, puisqu'il s'agit d'élucider le mystère de « *l'Univers physique, métaphysique et mathématique, matériel et spirituel, de son essence, de son origine, de sa création, de sa condition présente et de sa destinée* », comme annoncé dans le premier chapitre ! Voulant embrasser d'un coup d'œil tout ce qui est connu en son temps, Poe y voit une unité, un ordre, un plan. Une consistance ; tel est le mot-clé de sa cosmogonie personnelle.

Librairie

La liste des publications se trouve sur notre site internet. Un abonnement gratuit donne accès à certaines ressources, un abonnement annuel de 100 € ouvre l'accès à l'ensemble des publications, numérisées et imprimées.

- **Stratégie européenne pour l'aviation**, Avis n°8, 2016, 10€
- **Aéronautique : attirer et former les jeunes,** compte rendu, 2016, en ligne
- **Annales 2015,** 2016, 15€
- **Pour une conduite rigoureuse des programmes de systèmes de défense en coopération européenne**, Avis n°7, 2016, 10€
- **Hors-série "Hommage à André Turcat",** 52 pages, 2016, 10€
- **Présent et futur des drones civils,** Dossier n°40 (*co-édité avec la 3AF*), 2015, 15€
- **Comment faire jouer pleinement son rôle à l'Agence européenne de défense**, Avis n°6, 2015, 10€
- **Quel avenir pour les biocarburants aéronautiques** *(co-édité avec l'Académie des technologies)*, 2014, 16€
- **Matériaux aéronautiques d'aujourd'hui et de demain,** Dossier n°39 (*co-édité avec la 3AF*), 2014, 15€

Bookshop

A list of publications can be found on our website. Free access is available for a number of online resources; an annual subscription of €100 opens access to all online and printed publications.

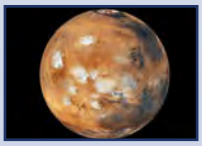
- ***European Strategy for Aviation,*** *Opinion No.8, 2016, €10*
- ***A robust management system for joint European defence programmes,*** *Opinion No.7, 2016, 10€*
- ***Special issue "Homage to André Turcat",*** *2016, €10*
- ***Present and future of civilian drones****, Dossier No.40, 2015, €15*
- ***Enabling the European Defence Agency to play its role to the fullest****, Opinion No.6, 2015, €10*
- ***Aeronautical materials: today and tomorrow,*** *Dossier No.39, 2014, €15 (with 3AF)*
- ***European Combat Aviation,*** *Opinion No.5, 2013, €10*
- ***Flying in 2050,*** *Dossier No.38, 2013, €15*
- ***Dealing with unforeseen situations in flight; Improving air safety,*** *Dossier No.37, 2013, €15*
- ***What future for European aerospace industries?,*** *Dossier No.36, 2013, €15*

www.academie-air-espace.com

2017 Agenda de l'AAE
AAE Calendar

DE JUPITER À PLUTON, LES "SYSTÈMES PLANÉTAIRES" DU SYSTÈME SOLAIRE
Michel BLANC
06/04 – 18:00
Faculté de droit et science politique, Bordeaux
25/04 – 18:00
Médiathèque José Cabanis, Toulouse

TETHERS IN SPACE, the fascinating technology of the first Italian manned mission 25 years ago
Franco MALERBA
26/04 – 15:00 (TBC)
Sapienza University, Rome

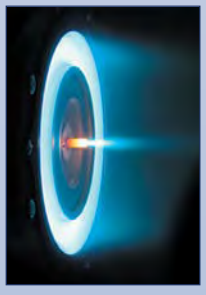


IRONS-NOUS SUR MARS?
Michel TOGNINI
04/05 - 18:00
Faculté de droit et science politique, Bordeaux

ARIANE 6, FROM EVOLUTION TO REVOLUTION
Jürgen ACKERMANN
04/05 - 18:30
Airbus, Bremen

RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT AÉRIEN : RÔLES ET ENJEUX DE L'OACI
Michel WACHENHEIM
30/05 – 18:00
Médiathèque José Cabanis, Toulouse

LE PROGRAMME DE L'AIRBUS A350
Didier ÉVRARD
31/05 – 12:30
Académie royale de Belgique, Bruxelles



PROPULSION SPATIALE PAR PLASMA
Contexte et principes de la propulsion plasma spatiale
Denis PACKAN
Enjeux pour les satellites commerciaux et leur exploitation
Olivier DUCHEMIN
08/06 – 14:00 - 17:30
Palais de la Découverte, Paris

HISTOIRE DE LA STRATÉGIE AÉRIENNES
Jérôme de LESPINOIS
27/06 – 18:00
Médiathèque José Cabanis, Toulouse

Les Entretiens de Toulouse
Rencontres Aérospatiales

10e édition

Collège de Polytechnique

19 & 20 avril • ISAE-SUPAÉRO TOULOUSE

LA FORMATION PAR LE DÉBAT
Formation scientifique à la carte

OBJECTIFS : faire dialoguer les acteurs du secteur aérospatial • faciliter la compréhension réciproque et la diffusion du savoir scientifique à tous les acteurs • contribuer aux échanges entre PME, grandes entreprises, donneurs d'ordres et centres de recherche • identifier les enjeux majeurs en R&D et innovation industrielle.

13 DOMAINES DE DISCUSSION

- Conception de structure .....[St]
- Matériaux .....[Ma]
- Avionique .....[Av]
- Modélisation & ingénierie système ....[Mo]
- Nouvelles motorisations & propulsion [Nm]
- Énergie à bord ..... [En]
- Maintenance aéronautique .....[Mt]
- Domaine militaire .....[Dm]
- Aviation civile .....[Ac]
- Innovation & compétitivité .....[Ic]
- Drones .....[Dr]
- Usine du futur .....[Uf]
- Espace et aéronautique .....[Es]

INFORMATION : +33 (0)1 69 59 66 62
entretienstoulouse@collegepolytechnique.com

www.entretiensdetoulouse2017.com

www.academie-air-espace.com

Lettre de l'Académie de l'air et de l'espace
Revue bimestrielle / *Two-monthly magazine* / ISSN 2275-3052
Rédaction / *Editorial offices* (Administration)
Académie de l'air et de l'espace
Ancien Observatoire de Jolimont, 1 avenue Camille Flammarion – 31500 Toulouse
Tel. : 33 (0)5 34 25 03 80 - Fax : 33 (0)5 61 26 37 56
Email: publications@academie-air-espace.com – Internet: www.academie-air-espace.com

Directeur de la publication / *Editor*: Anne-Marie Mainguy. Comité de rédaction / *Editorial team*: Jean-Claude Chaussonnet, Jürgen Klenner, Thierry Prunier, Claude Roche, Michel Vedrenne, Michel Wachenheim, Martine Ségur, Lindsey Jones. Maquette / *Layout*: Arnaud Ribes, Lindsey Jones, Rémy Fuentes - Traduction / *Translation*: Lindsey Jones - Relecture / *Proof Reading*: Lucien Robineau, Hugh Dibley - Impression/*printing*: Equinox - Sud Graphie Groupe, Parc d'Activités Industrielles de Gabor, 81370 Saint-Sulpice. Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs, conformément à la liberté d'expression cultivée par notre académie. Elles n'engagent ni l'Académie ni ses organismes partenaires. *The opinions expressed in this document are those of the authors, according to the Academy's ... ssarily reflect the opinions of the Academy or its partners.*