



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة عبدالحميد ابن باديس مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem
كلية العلوم و التكنولوجيا
Faculté des Sciences et de la Technologie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE DE MASTER ACADEMIQUE

Filière : Architecture

Spécialité : Habitat et projet urbain

REVALORISATION DU CLUB AERONAUTIQUE DE MOSTAGANEM

Présenté par :

HALOUI Asmaa

HAOUACH Asma

HOUARI Mohamed Reda

Soutenu le 01/06 / 2016 devant le jury composé de :

Président : Mr. ROUBAI-CHORFLIN

Examineur : Mr. ALLAL. N

Examineur : Mr. GOUAICH. Y

Promoteur : Mr. IBKA. M. S

Année Universitaire : 2015 / 2016

I- Introduction

« *Le thème et le contenu de l'architecture ne sont rien d'autre que l'architecture elle-même* »¹

L'approche thématique est une phase importante dans toute recherche architecturale, elle a pour objectif d'identifier et de définir le thème abordé, de déterminer ses composantes et d'évaluer comment un même thème a été traité dans d'autres œuvres similaires.

Notre recherche thématique a pour objectif de recueillir le maximum de données concernant le thème énoncé, d'étudier son évolution, ses différents types, ses activités, l'architecture de ses infrastructures et de comparer les ressemblances et les différences par l'analyse d'exemples similaires.

II- La revalorisation

Revaloriser : Action de donner, redonner plus de valeur, plus d'importance, de prestige à quelque chose ou quelqu'un.

- **En architecture**

" *La revalorisation, ou mieux une « recharge symbolique », de la commande de réhabilitation a priori dévaluée, s'accompagne et s'appuie sur une rhétorique dont l'objet essentiel semble être de montrer qu'il est possible de « faire objet » dans l'existant (...), une frange de la profession s'attache à développer un discours sur cette pratique du « construire dans le construit » (...), qu'il s'agisse d'insérer un nouvel édifice dans un centre ancien ou de faire évoluer l'usage d'un bâtiment mémorable*"²

III- Le patrimoine Industriel

Le patrimoine industriel comprend, selon la charte Nizhny Tagil, « *les vestiges de la culture industrielle qui sont de valeur historique, sociale, architecturale ou scientifique. Ces vestiges englobent : des bâtiments et des machines, des ateliers, des moulins et des usines, des mines et des sites de traitement et de raffinage, des entrepôts et des magasins, des centres de production, de transmission et d'utilisation de l'énergie, des structures et infrastructures de transport aussi bien que des lieux utilisés pour des activités sociales en rapport avec l'industrie (habitations, lieux de culte ou d'éducation)* »³.

- **Le patrimoine aéronautique**

Le patrimoine aéronautique est constitué par l'ensemble des biens et des propriétés acquis ou réalisés par des ressources dans le domaine de l'aéronautique civile ou ceux réalisés par des privés et réservés dans le domaine public par ces derniers.

Le patrimoine de chacun des états comprend :

- L'espace aérien au-dessus du territoire.

¹ Oswald Mathias UNGERS (1982)

² Olivier Chadoin, *Etre Architecte : Les Vertus de l'Indétermination : De la sociologie d'une profession à la sociologie du travail professionnel*, Presses Universitaires de Limoges et du Limousin, « Sociologie et sciences sociales », 2007, p 337.

³ *Charte Nizhny Tagil pour le patrimoine industriel*, élaborée par TICCIH – comité international pour la conservation du patrimoine industriel et le conseiller pour ICOMOS dans ce domaine, juillet 2003.

- Les aéronefs d'état et de ceux des entreprises publiques.
- Les terrains des aérodromes et leurs clôtures.
- Les aérodromes, leurs infrastructures, installations techniques et commerciales, bâtiments et ouvrages divers.
- Les droits de souveraineté afférents à l'aéronautique nationale⁴.

IV- L'aéronautique

Étymologiquement le mot aéronautique provient du Latin *aer, aeris* qui signifie « air » et *nauta, nautae* signifiant « mariner, batelier, nautonier ».

L'aéronautique est définie comme l'ensemble des sciences et des techniques ayant trait à la navigation aérienne et la construction des aéronefs. Elle est le domaine des évolutions et de la navigation au sein de l'atmosphère terrestre et utilisant cette atmosphère pour sustenter un engin.

L'aéronautique permettant le déplacement aérien et transfrontière de biens et personnes a très vite généré des entités chargées d'organiser cette activité sur le plan international afin de promouvoir des standards et des normes aussi bien au niveau des appareils qu'au niveau des équipages.

L'activité aéronautique est aussi une composante de l'économie d'un pays et de nombreuses écoles ont pour but de former les cadres des usines de construction aéronautique, de l'industrie du transport aérien ou du contrôle de la navigation aérienne.

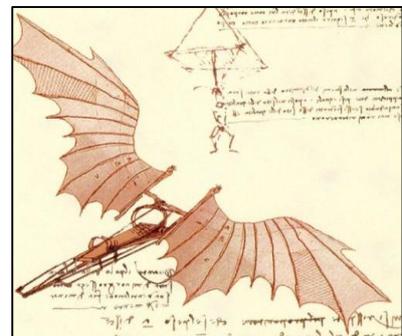
V- Historique de l'aéronautique

L'antiquité

Aussi loin que l'on étudie les civilisations anciennes, on trouve des traces du rêve de l'homme d'évoluer dans le ciel souvent sous forme de légendes. Des divinités ailées ou utilisant des moyens de déplacement aériens existent sous toutes ces civilisations, Isis en Egypte, Icare en Grèce, Bouddha en Inde. La Chine, qui connut très tôt le cerf-volant et la fusée, eut peut être l'idée de les associer, préluant ainsi à notre aviation contemporaine, mais aucun document n'est suffisamment concret afin de pouvoir déterminer avec certitude qu'il en fut ainsi.

La renaissance

Il faut attendre la Renaissance avec Léonard de Vinci pour avoir des notes et des écrits sur ses observations relatives au comportement des oiseaux ainsi qu'une étude approfondie et rationnelle de l'anatomie de ces derniers.



*La machine volante de
Léonard de Vinci*

⁴ Philip Forsang et Serge-Delors Ndikum, *Encyclopaedia of international aviation law, volume 1, 2014.*

Les plus légers que l'air

Le 19 Septembre 1783, les frères Étienne et Joseph de MONTGOLFIER, des fabricants de papier, font voler le premier ballon à air chaud, en présence du roi Louis XVI. Les premiers passagers sont un canard, un mouton et un coq.

Un mois plus tard, le 19 octobre 1783, le premier vol humain est effectué par Pilâtre de Rozier qui monta à 320 pieds (120 mètres environ) au-dessus de la terre.



Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes survolent Paris

Les débuts de l'aviation

L'histoire de l'aviation a commencé avec les essais de Clément Ader le 9 octobre 1890. Cet ingénieur français a été le premier à tenter de faire voler un engin "plus lourd que l'air". Il baptise ce type de véhicule "avion" (dérivé du mot latin *avis* qui signifie "oiseau") et nomme son prototype Eole en référence au dieu grec des vents. Clément Ader est ainsi le premier homme à avoir volé à l'aide d'un engin à moteur capable de décoller par ses propres moyens. Il aurait effectué aux commandes de l'"Eole" un bond d'une vingtaine ou d'une cinquantaine de mètres.

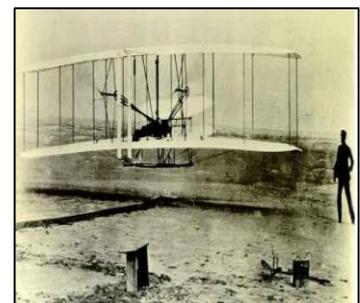


L'avion III de Clément Ader

A la même époque, l'allemand Otto Lilienthal aurait effectué deux mille vols planés depuis une colline artificielle près de Berlin (entre 1891 et 1896).

L'époque des pionniers

Le début du XXe siècle, qui fut l'époque des pionniers de l'aviation, a été marqué par des progrès rapides. Le 17 décembre 1903, après plus de 700 vols d'essai sur des planeurs, les frères Wright expérimentent leur premier avion, le Flyer, dans les dunes de Kitty Hawk. L'un des deux frères, Orville, réalise alors un record en volant sur 284 mètres pendant 59 secondes. Pour certains spécialistes, ce vol marque véritablement le point de départ de l'histoire de l'aviation.



Premier vol des frères Wright

Dans les années qui suivent, les progrès techniques et les records se succèdent grâce à des pionniers tels que Santos-Dumont, Henri Farman, Robert Esnault-Pelterie, les frères Caudron ou encore Louis Blériot. Le 25 juillet 1909, Louis Blériot effectue la première traversée de la Manche, en reliant Calais à Northfall Meadow en 38 minutes.

Un mois plus tard, du 22 au 29 août 1909, le premier meeting international d'aviation de l'histoire est organisé sur la commune de Bétheny près de Reims : cette "Grande semaine d'aviation de la Champagne" attire près d'un million de spectateurs.

C'est à cette époque qu'un officier du génie, le Colonel Roche, crée à Paris la première école d'ingénieurs spécialisée dans l'aéronautique. Cette Ecole Supérieure d'Aéronautique et de Construction Mécanique deviendra l'actuelle SUPAERO (une prestigieuse grande école d'ingénieur).

Le 4 septembre 1911, Roland Garros bat le record du monde d'altitude en montant jusqu'à 3910 mètres. Le 23 septembre 1913, il accomplit la première traversée de la Méditerranée entre Saint-Raphaël et Bizerte.

Les deux guerres mondiales

La Première Guerre mondiale a donné un coup d'accélérateur à l'histoire de l'aviation. Avec la guerre, les avions sont produits en grande série et les pilotes deviennent des professionnels.

Dans l'entre-deux-guerres, ces nombreux pilotes contribuent au développement du transport aérien commercial et en particulier du courrier. Une armée de l'air voit le jour dans de nombreux pays et l'aviation militaire bat de nouveaux records.

Le 30 septembre 1924, les aviateurs américains Lowell H. Smith et Leslie P. Arnold bouclent le premier tour du monde en avion en cinq mois et demi.

Le 21 mai 1927, Charles Lindbergh est le premier aviateur à traverser l'Atlantique, de New York au Bourget. Il réussit cet exploit en trente-trois heures sur son monoplan, le Spirit of Saint-Louis.

Pendant la Seconde guerre mondiale, l'aviation est largement utilisée sur le champ de bataille. Les avions utilisent alors un moteur à piston et une hélice comme moyen de propulsion. La fin de la guerre voit l'apparition du moteur à réaction et du radar.

L'aviation moderne

Le 14 octobre 1947, le pilote de chasse américain Charles Yeager franchit le mur du son. Les différents progrès de l'aviation militaires profitent à l'aviation civile, avec le développement des premiers avions de ligne quadrimoteurs, puis la naissance du Concorde premier supersonique franco-britannique présenté le 11 décembre 1967.

Aujourd'hui, les progrès de l'aviation sont moins liés aux avions eux-mêmes qu'aux progrès en matière de gestion du trafic et des moyens de navigation.

VI- Domaines de l'aéronautique

L'aérodynamique

L'aérodynamique, branche de la mécanique des fluides est l'étude du mouvement relatif d'un solide par rapport à l'air, son écoulement autour de l'objet. On distingue trois formes d'écoulement d'air différent : L'écoulement laminaire, l'écoulement turbulent et l'écoulement tourbillonnaire.

La construction aéronautique

Les technologies sont celles qui concernent la construction des aéronefs, leur propulsion (dispositif qui crée cette force de poussée) ainsi que les servitudes : La construction aéronautique regroupe les métiers de la conception, de la fabrication et de la commercialisation des aéronefs.

La navigation aérienne

La navigation aérienne est l'ensemble des techniques permettant à un pilote d'aéronef de maîtriser ses déplacements. Elle permet à l'aéronef de suivre une trajectoire appelée route aérienne. Au cours de la seconde moitié du XXe siècle, elle s'est développée grâce à la radionavigation, aidée par le fait que la propagation des ondes radioélectriques est plus facile entre le sol et l'air qu'au niveau du sol.

Type de navigations

- Navigation à vue: VFR : Visual Flight Rules.

La navigation à vue est pratiquée depuis les origines de l'aéronautique et reste encore le moyen le plus utilisé par l'aviation légère. Le pilote connaît sa position, suit une trajectoire en se déplaçant d'un point de repère à l'autre, ou même en suivant un repère continu tel qu'une autoroute ou une rivière importante. Cheminer consiste à suivre les lignes naturelles caractéristiques bien visibles depuis un avion.

- Navigation aux instruments : IFR : Instrument Flight Rules

Elle est basée sur le suivi d'axes radioélectriques, ou situés entre deux waypoints RNAV. Dans ce cas, un équipement RNAV est nécessaire (GPS, FMS, Centrale inertielle)

FMS: Le système de gestion de vol (pour Flight Management System) est un logiciel embarqué en avionique. Son but est d'assister le pilote pendant le vol en fournissant des renseignements sur le pilotage, la navigation, les estimées, la consommation de carburant, etc...

GPS: système de localisation mondial (Global Positioning System) est un système de géo localisation fonctionnant au niveau mondial.

Centrale inertielle : qui dispose d'un ensemble d'accéléromètres et de gyroscopes capables de mesurer les accélérations et les vitesses de rotation selon les trois axes de l'espace

- Navigation astronomique

Pour les très longues distances, ce type de navigation, utilisée dans la marine, a également été utilisée en avion. Pour la navigation astronomique les avions étaient équipés d'une bulle sur le dos du fuselage pour permettre l'utilisation d'un sextant (Un sextant est un instrument de navigation à réflexion servant à mesurer la distance angulaire entre deux points aussi bien verticalement qu'horizontalement.

- Radionavigation

C'est une navigation basée sur l'utilisation de balise au sol, elle permet de voler en moyenne et haute altitude en déterminant les trajectoires que l'avion doit suivre. Les balises de radionavigation permettent aussi contrôler une navigation à l'estime VFR, ou navigation aux instruments IFR.

Contrôle de la navigation aérienne

Le contrôle, coordonne, contrôle et régule le trafic d'aéronefs dans un espace aérien déterminé, sur le plan technique (données météorologiques, plan de vol, appareils de contrôle, ...) et communicationnel (échanges d'informations avec les pilotes, les centres de contrôles, ...), selon la réglementation de la navigation aérienne, les règles de sécurité du transport aérien et les impératifs qualité (sécurité, délais). Peut exercer des fonctions d'instruction et mener des activités liées à l'exploitation d'un aérodrome (programme de sécurité, sûreté, ...).

Selon la nature de la zone contrôlée, Les contrôleurs aériens sont généralement situés dans la vigie d'une tour de contrôle, ou dans une salle radar spécialement aménagée.

Les outils du contrôleur

- La radiotéléphonie : La radiotéléphonie, appelée couramment « fréquence » ou « micro », est le principal outil des contrôleurs. Le contrôle aérien utilise principalement des radiocommunications VHF(Elle est utilisée pour les communications à courte et moyenne distance entre les pilotes et le personnel des stations
- Les strips : Les strips sont de petites « bandes de progression » (strippe en anglais) en papier sur lesquelles sont inscrites les informations relatives aux vols pris en charge par le contrôle aérien.
- Le radar : Le contrôleur utilise le radar pour rendre trois services, appelés "services radar" :
 - Assistance radar : fournit aux aéronefs des informations relatives à leur position et aux écarts par rapport à leur route.
 - Surveillance radar : utilise le radar pour mieux connaître la position des aéronefs.
 - Guidage radar : donne des caps aux aéronefs afin de leur faire suivre une trajectoire spécifiée.

La météorologie aéronautique

La météorologie (du grec meteora: élevé dans les airs et logia : étude), est une science indispensable en aéronautique. Elle est un facteur très important pour toutes les activités aéronautiques. Pour le pilote privé comme le pilote professionnel, la connaissance de la météorologie est une donnée essentielle dans la préparation des vols et dans les décisions qui seront prises en cas d'évolution de la situation en l'air.

Paramètres de la météorologie

- La température
- La pression
- L'humidité
- Le vent
- Les nuages
- Les précipitations



Le pilotage

Piloter un aéronef permet de le faire évoluer et de pratiquer une activité. L'aviation est une activité aérienne définie par l'ensemble des acteurs, technologies et règlements qui permettent d'utiliser un aéronef dans un but particulier. Ces diverses activités peuvent être classées en activités de sport et loisir, activités économiques et activités militaires.

VII- Les aéronefs

Tous les appareils capable de s'élever et de circuler dans l'espace aérien sont des aéronefs. Les aéronefs sont divisés en deux classes principales en fonction du moyen de sustentation utilisé :

Les aérostats

Un aérostat est un aéronef « *plus léger que l'air* », dont la sustentation est assurée par la poussée d'Archimède. Le principe de base est de rendre un objet plus léger que l'air (avec de l'air chaud, ou avec un gaz plus léger que l'air).

Les types d'aérostats

Aérostats non motorisés

- *Les ballons*

Un ballon est conceptuellement la plus simple de toutes les machines volantes. C'est un aérostat non motorisé qui peut rester en sustentation dans l'air en raison de sa portance dans l'atmosphère terrestre. Un ballon peut être libre, se déplaçant avec le vent, ou amarré à un point fixe (ballon captif).

✓ *Les types de ballons*

Il existe trois types de ballons :

1-Les ballons à air chaud ou montgolfières : Sont des aérostats dont la sustentation est assurée par de l'air chauffé contenu par une enveloppe. La différence de masse volumique avec l'air environnant, plus froid, crée une poussée assurant la sustentation (poussée d'Archimède). Le maintien en température de l'air de l'enveloppe nécessite l'apport d'un carburant et d'un brûleur.



-*Le ballon solaire* : est un aérostat semblable à la montgolfière sauf qu'il n'utilise pas de brûleur, ni aucune autre source de chaleur exceptée celle fournie par le soleil. Comme les autres aérostats, le ballon solaire est en sustentation grâce à la poussée d'Archimède.

2-Le ballon à gaz ou charlière : est gonflé avec un gaz de plus faible masse moléculaire que l'atmosphère ambiante. La plupart des ballons à gaz utilisent une pression identique à la pression de l'atmosphère. Un ballon à gaz ne peut être contrôlé que dans la direction verticale, et dans une certaine mesure horizontalement par le biais des courants aériens différents selon l'altitude. Les ballons à gaz sont remplis de gaz tels que : L'hydrogène, l'hélium, l'ammoniac, le méthaneetc.



-*Le ballon sonde* : Un ballon-sonde est un aérostat utilisé dans les domaines de la météorologie et de l'aéronautique. Il s'agit d'un ballon libre non habité, utilisé pour faire des mesures locales dans l'atmosphère grâce à un certain nombre d'instruments mis à bord dans une nacelle appelée radiosonde, ainsi que d'un réflecteur radar ou d'un système de radiolocalisation pour le suivre et donc déterminer la vitesse des vents.



3- La rozière : ou aéro-montgolfière est un ballon mixte constitué d'un ballon à gaz et d'une montgolfière. Elle est constituée de deux compartiments : un compartiment étanche contenant un gaz plus léger que l'air, généralement de l'hélium, et d'un compartiment ouvert contenant de l'air que l'on chauffe avec un brûleur qui fonctionne généralement au propane. Ce type de ballon est souvent utilisé pour les records de vols de longue distance tels que les circumnavigations.



Aérostats motorisés

• Les dirigeables

Ballons munis d'au moins un moteur et de gouvernes leur permettant de se diriger, les dirigeables utilisent la propulsion par hélices, qui peuvent être mues par des moteurs à explosion, par des moteurs électriques ou par un pédalier, ou plus récemment par des moteurs électriques reliés à des tissus capteurs photovoltaïques.

✓ *Les types de dirigeables*

- Dirigeable souple
- Dirigeable semi-rigide
- Dirigeable rigide
- module aérostatique pilotable (M.A.P)



Les aérodynes

Un **aérodyn**e, dans le domaine de l'aéronautique, est un terme générique désignant tout aéronef volant principalement grâce à des forces aérodynamiques. Les aérodynes regroupent tous les appareils « plus lourds que l'air », capables de voler, et dont la sustentation est assurée grâce à une voilure. Cette dernière peut être fixe (avion, planeur), ou tournante (rotor d'hélicoptère). Ce terme est en opposition avec aérostat.

Les types d'aérodynes

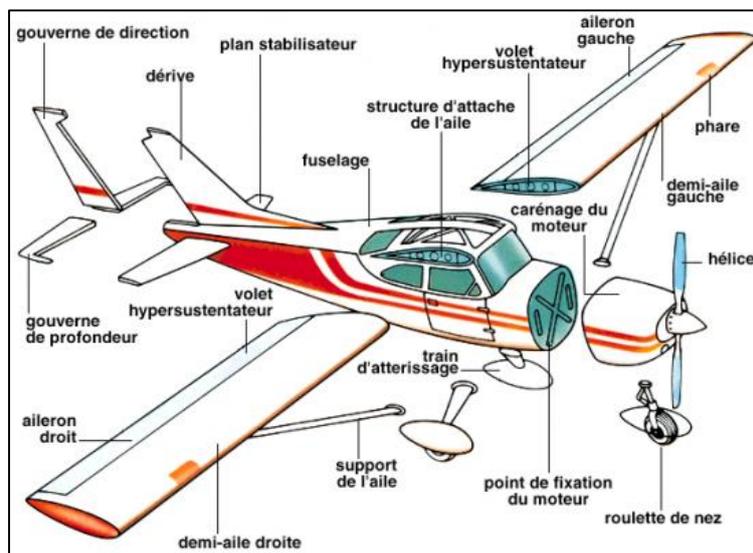
Les types d'aérodynes sont nombreux, et sont répartis en plusieurs catégories.

- **Aérodynes à voilure fixe**

Le plus connu est l'avion ou aéroplane, mais tous les aéronefs assurant leur portance grâce à leurs ailes sont des aérodynes à voilure fixe. Ceux-ci peuvent être propulsés par un ensemble moteur-propulseur (hélice, réacteur), ce sont les avions et ULMs, ou par leur énergie potentielle, ce sont alors des planeurs.

✓ *Composition d'un avion* : Un avion comporte les éléments suivants :

- Les ailes (ou la voilure) assurant la sustentation.
- Le fuselage permettant de transporter la charge utile et de réunir les ailes aux organes de stabilisation et de manœuvre.
- Les empennages ou organes stabilisateurs.
- Les gouvernes ou organes de manœuvre.
- Le train d'atterrissage supportant l'avion au sol.



- **Aérodynes à voilure mobile**

Ce sont les girodynes. Les plus connus sont les hélicoptères. Mais il existe aussi les giravions ou giroplan et les autogires.

- **Convertibles**

Véhicules aériens dont la voilure (fixe ou tournante) peut basculer pour permettre un décollage et un atterrissage à la verticale, par exemple l'Osprey.

VIII- Activité aérienne et type d'aéronef

La pratique d'une activité aérienne est le plus souvent réglementée en raison de la nécessité de partager l'espace aérien entre les divers utilisateurs et en raison des risques ou inconvénients que la pratique de cette activité peut causer aux habitants ou à l'environnement.

On distingue trois grandes classes d'activités :

Les activités militaires

Un avion militaire est un avion développé pour répondre aux besoins des forces armées d'un pays. Il existe deux catégories principales, en fonction des missions : les avions de combat dotés d'armements offensifs ; les avions de soutien, non armés ou dotés d'armes de défense (ou de radars).

Les aéronefs conçus pour les activités militaires sont :

- les avions ou hélicoptères de combat
- les avions de patrouille
- les avions de transport
- les avions d'entraînement

Les avions militaires se caractérisent par leurs missions :

- Les avions de chasse ou d'interception doivent pouvoir atteindre un appareil ennemi dans des délais très courts et le combattre. Leurs performances principales sont la vitesse et la manœuvrabilité.
- Les avions de bombardement léger peuvent avoir des performances de vitesse inférieures mais leur manœuvrabilité est essentielle car ils opèrent très près du sol.
- Les bombardiers lourds sont conçus pour pouvoir emporter une importante quantité de bombes à grande distance.



Le transport aérien commercial

Le transport aérien commercial consiste à acheminer des passagers ou du fret sur des lignes régulières. Cette activité recouvre aussi bien des compagnies aériennes qui possèdent un seul appareil acheminant quelques touristes sur une île éloignée de quelques kilomètres du continent que des compagnies qui possèdent des centaines d'appareils, effectuent plusieurs milliers de vols par jour, transportent des dizaines de millions de passagers ou de tonnes de fret par an sur des distances pouvant atteindre 14 à 15 000 kilomètres.



Certaines compagnies se classent en tant que :

- transporteur régional, leur flotte achemine les passagers vers un grand aéroport dans un rayon de 100 à 400 kilomètres
- transporteur intérieur, leur flotte circule à l'intérieur d'un pays
- transporteur international, leur flotte joint plusieurs pays voire plusieurs continents.

L'aviation générale

L'aviation générale est un terme générique qui regroupe toutes les activités aériennes civiles autres que le transport commercial : aviation sportive (voltige, vol à voile) ou de loisir (tourisme), travail aérien (secours, évacuations sanitaires, formation des pilotes, épandage agricole, lutte contre l'incendie, photographie et cartographie, surveillance aérienne par les douanes ou la police, etc.), aviation d'affaires, etc.

Contrairement aux vols de transport aérien public qui se font obligatoirement en régime de vol aux instruments, une grande part du trafic de l'aviation générale se fait selon les règles de vol à vue. Dans ce cas, les installations au sol nécessaires ne requièrent pas une grande sophistication ; et le vol peut éventuellement se dérouler sans contrôle aérien, de même certains aérodromes n'ont pas besoin d'être contrôlés.

Activités de sport et loisir

- ✓ **Le vol à voile** : C'est une activité de sport et de loisir utilisant un planeur, aéronef volant grâce à ses propres caractéristiques aérodynamiques. Le planeur est remorqué par un avion, voire par un treuil jusqu'à une altitude suffisante puis largué, ou bien possède son propre dispositif d'envol (Moto planeurs, Planeurs autonomes).



L'objectif du pilote est en général de se maintenir en l'air le plus longtemps possible en utilisant les courants ascendants de l'atmosphère (air chaud).

- ✓ **L'ultra-léger-motorisé (ULM)** : Comme son nom l'indique, l'ULM (ultra léger motorisé) est un aéronef monoplace ou biplace très léger avec un poids maximum de 450 kg ou 472,5 kg si équipé de parachute pyrotechnique de secours et pourvu d'un seul moteur. Il existe cinq classes d'ULM.

Le plus simple est un deltaplane à moteur Le deltaplane ou aile delta est un aéronef de vol libre, dit à ailes souples. Sa pratique est un sport aérien, (le pendulaire), le type le plus utilisé de nos jours est semblable à un avion de petit gabarit (le multiaxe).



Une autre catégorie est l'autogire, les plus simples sont les parapentes munis d'un petit moteur adapté (para moteur). Il est bien adapté à la promenade et à la photographie aérienne ou même au voyage, se contentant de terrains réduits et il coûte beaucoup moins cher que des avions de tourisme.



- ✓ **La voltige ou acrobatie aérienne :** C'est une activité sportive qui nécessite des appareils spécialement adaptés c'est-à-dire des manœuvres aériennes sortant de l'ordinaire. Ces appareils doivent être renforcés pour résister aux efforts et contraintes subis durant les virages serrés, boucles, etc. Les moteurs doivent continuer à fonctionner quelle que soit la position de l'avion en cours d'évolution : vol sur le dos par exemple.



Aviation de loisir ou de tourisme

C'est une activité de loisir réglementée à la fois en ce qui concerne les pilotes (licence de pilote), les machines (normes d'équipement minimal, de maintenance, etc.) et les déplacements (vol à vue dit « VFR » ou vol aux instruments dit « IFR »). Le coût de la formation au pilotage, celui des appareils et de leur entretien en font souvent une activité associative au sein d'aéro-clubs.

Le pilote, et éventuellement quelques passagers, pratique la navigation aérienne en utilisant des avions légers et en se déplaçant le plus souvent à l'aide des repères au sol définis à l'aide d'une carte aéronautique. Cette activité est donc dépendante des conditions météorologiques minimales exigées.



Activités économiques

- ***Le travail aérien***

- Traitement des récoltes

C'est une activité commerciale qui consiste le plus souvent à épandre un liquide sur une zone donnée (lutte contre les moustiques, traitement des récoltes, etc.) Elle utilise des appareils légers sur lesquels on monte les dispositifs de stockage et d'épandage des liquides. Il existe quelques appareils spécialement conçus pour cette activité.



- La lutte contre les incendies

C'est un cas particulier car il existe des appareils spécialement conçus pour écoper l'eau en mer ou sur un lac (remplissage du réservoir pendant le vol) puis pour la larguer. Contrairement à l'épandage, le stockage puis le largage s'effectuent en quelques secondes ce qui nécessite un pilotage adapté.



- La photographie aérienne

Une trappe est percée dans le plancher pour permettre l'installation d'objectifs photographiques

- *L'aviation d'affaire*

Il s'agit d'une activité de nature commerciale qui permet de transporter quelques passagers à des horaires et sur des itinéraires négociés. Elle est surtout pratiquée par les hommes d'affaires, d'où son nom, qui utilisent un appareil acheté ou loué (avion-taxi) par leur compagnie pour les amener sur le lieu de leur réunion. L'aviation d'affaire cherche à s'affranchir des conditions météorologiques et utilise des pilotes professionnels qui pratiquent le vol aux instruments (IFR).



IV. La réglementation internationale aéronautique

Les activités aériennes sont réglementées sous l'égide d'institutions le plus souvent étatiques à l'échelle mondiale, la plus importante pour l'aviation civile est :

- **OACI (L'Organisation de l'aviation civile internationale)** : est une organisation internationale qui dépend des Nations Unies. Son rôle est de participer à l'élaboration des normes qui permettent la standardisation du transport aéronautique international (les vols à l'intérieur d'un même pays ne sont pas concernés par l'OACI). Son siège social est situé à Montréal.

Le conseil de l'OACI adopte les normes et recommandations réglementant la navigation, le partage des fréquences radio, les brevets du personnel d'aviation, la circulation aérienne, etc. Il définit aussi les protocoles à suivre lors des enquêtes sur les accidents aériens, protocoles qui sont respectés par les pays signataires de la Convention de Chicago.

Cette réglementation produite par l'OACI a permis depuis la fin de la seconde guerre mondiale la mise en œuvre du transport aérien, tant des personnes que des biens, au niveau mondial, grâce à des recommandations suivies par l'ensemble des États membres, des équipementiers de l'aéronautique et fabricants d'avions, des établissements responsables d'aéroports.

X. Les infrastructures aéroportuaires

Définitions

- ***Aérodrome***

Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

Les aéroports sont généralement situés à proximité d'une agglomération importante, tout en étant desservis par des liaisons routières rapides (voie expresse, autoroute).

- ***Aérogare***

L'Aérogare est un ensemble de bâtiments d'un Aéroport réservé aux voyageurs et à la circulation des marchandises.

- ***Aéroport***

L'Aéroport est défini comme l'ensemble des infrastructures (bâtiments, aires de mouvement) destiné à l'usage des trafics aériens.

- ***Héliport***

Ensemble des installations nécessaires pour l'exploitation d'hélicoptères.

- ***Altport***

Terrain de décollage et d'atterrissage pour petits avions en haute montagne.

Constituants d'un Aérodrome

Un Aérodrome est généralement constitué par trois éléments essentiels

- ***La plate-forme***

C'est l'ensemble de tout ce qui est destiné à permettre l'atterrissage ou le décollage des avions ainsi que leurs mouvements. On appelle parfois la plate-forme aire de mouvement.

- ***Les installations***

C'est l'ensemble des bâtiments, des aménagements et des équipements nécessaires au service des avions. Parmi ces installations : Bloc technique, Tour de contrôle, Sécurité incendie, Assistance météorologique, les hangars, les écoles de formations ...etc.

- ***L'espace aérien***

Pour qu'un aéroport puisse fonctionner, il est nécessaire que la zone située aux alentours soit conçue dans des conditions telles que l'évolution des avions soit possible : c'est la question des dégagements de l'aéroport.

L'ensemble de ces trois éléments : plate-forme, installations, espace aérien sont pour chaque aéroport matérialisés par un plan de masse, ce plan de masse qui résume l'ensemble des caractéristiques techniques de l'aéroport doit être après instruction, approuvée par l'autorité responsable de l'aéroport.

Classification Des Aéroports

La loi du 2 octobre 1946 stipule que les aéroports font l'objet d'une classification en tenant compte des caractères et de l'importance du trafic qu'ils doivent assurer.

- ***Classification du code de l'aviation civile O.A.C.I***

Le code OACI des aéroports est un code de classement géographique à quatre lettres attribué à chaque aéroport à travers le monde. Ces codes sont définis par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

- **Catégorie A :** Aéroports destinés aux services à grande distance assurés normalement en toutes circonstances.
- **Catégorie B :** Aéroports destinés aux services à moyenne distance assurés normalement en toutes circonstances et à certains services à grande distance assurés dans les mêmes conditions mais qui ne comporte pas d'étape longue au départ de ces aéroports.
- **Catégorie C :** Ce sont des Aéroports destinés :
 - Aux services à courte distance et à certains services à moyenne et même à longue distance qui ne comportent que les étapes courtes au départ de ces aéroports.
 - Au grand tourisme.
 - **Catégorie D :** Aéroport destiné aux formations aéronautiques, aux supports aériens, au tourisme et à certain service aérien à courte distance.
 - **Catégorie E :** C'est un Aéroport destiné aux giravions et aux avions à décollage vertical ou oblique.
 - ***Ancienne classification de l'I.T.A.C***

L'Association internationale du transport aérien est une organisation commerciale internationale de sociétés de transport aérien. Dans son édition précédente, on distinguait :

- **Au sein de la catégorie C :**

Classe C1 : d'aéroports destinés à l'aviation de voyage et aux lignes à faible trafic.

Classe C2 : d'aérodromes destinés aux lignes à grande et moyen trafic.

- **Au sein de la catégorie D :**

Classe D1 : d'aérodromes destinés à l'aviation légère.

Classe D2 : d'aérodromes destinés principalement outre-mer à certains services à courtes distances n'ayant pas d'exigences particulières de régularité.

Classe D3 : d'aérodromes destinés à l'aviation légère mais équipés de manière à pouvoir être normalement utilisés en toutes circonstances.

- ***Classification Algérienne des Aérodromes***

Ancienne classification

L'ancienne classification Algérienne reposait sur la nature des liaisons que doivent assurer les aéronefs civils que Fréquente l'aérodrome.

Les aérodromes ouverts à la circulation aérienne Publique étaient répartis en quatre classes :

Classe A : Aérodromes internationaux destinés aux services aériens réguliers et utilisables en toutes circonstances du trafic.

Classe B : Aérodromes internationaux destinés aux services Aériens réguliers et irréguliers et utilisables en toutes circonstances.

Classe C : Aérodromes destinés aux services aériens à l'intérieur de l'Algérie.

Classe D : Aérodromes destinés aux services aériens privés et du travail aérien, giravions et aux aéronefs à décollage vertical ou oblique.

Cette classification est établie compte tenu des critères suivants :

- ✓ La nature de travail assuré par l'aérodrome, type de transport).
- ✓ L'infrastructure (caractéristique de pistes).
- ✓ L'équipement en aide à la navigation et service au sol (tous les accessoires).
- ✓ Sur les servitudes prévues dans l'intérêt de la sécurité aéronautique.

Nouvelle classification

La nouvelle classification définie par la carte nationale aéroportuaire et s'intégrant dans la classification OACI est la suivante :

Les Aérodomes internationaux catégorie 1 : Desservis par les aéronefs de grosse capacité, long trajets.

Les Aérodomes internationaux catégorie 2 : Desservis par les aéronefs de moyenne capacité, moyens trajets.

Les Aérodomes nationaux : Desservis par les aéronefs de type JET de moyenne capacité.

Les Aérodomes régionaux : Desservis par les aéronefs turbo propulseurs (avion à hélices).

Les Aérodomes à usage restreint : utilisés à des fins de travail aérien et de préformation aéronautique.

Le tableau ci-dessous décrit la concordance des classes d'aérodomes entre la classification de l'O.A.C.I l'ancienne et nouvelle classification Algérienne.

Ancienne classification Algérienne	Code de référence O.A.C.I	Nouvelle classification Algérienne
A	4E	Aéroport de 1 ^{ère} catégorie
B	4D	Aéroport de 2 ^{ème} catégorie
C	3B à 4C	Aéroport régional
D	1 A à 2B	Aéroport à usage restreint

Tableau : Classification Algérienne selon l'O.A.C.I

Source : Support technique « conception, suivi et entretien des chaussées aéronautiques »

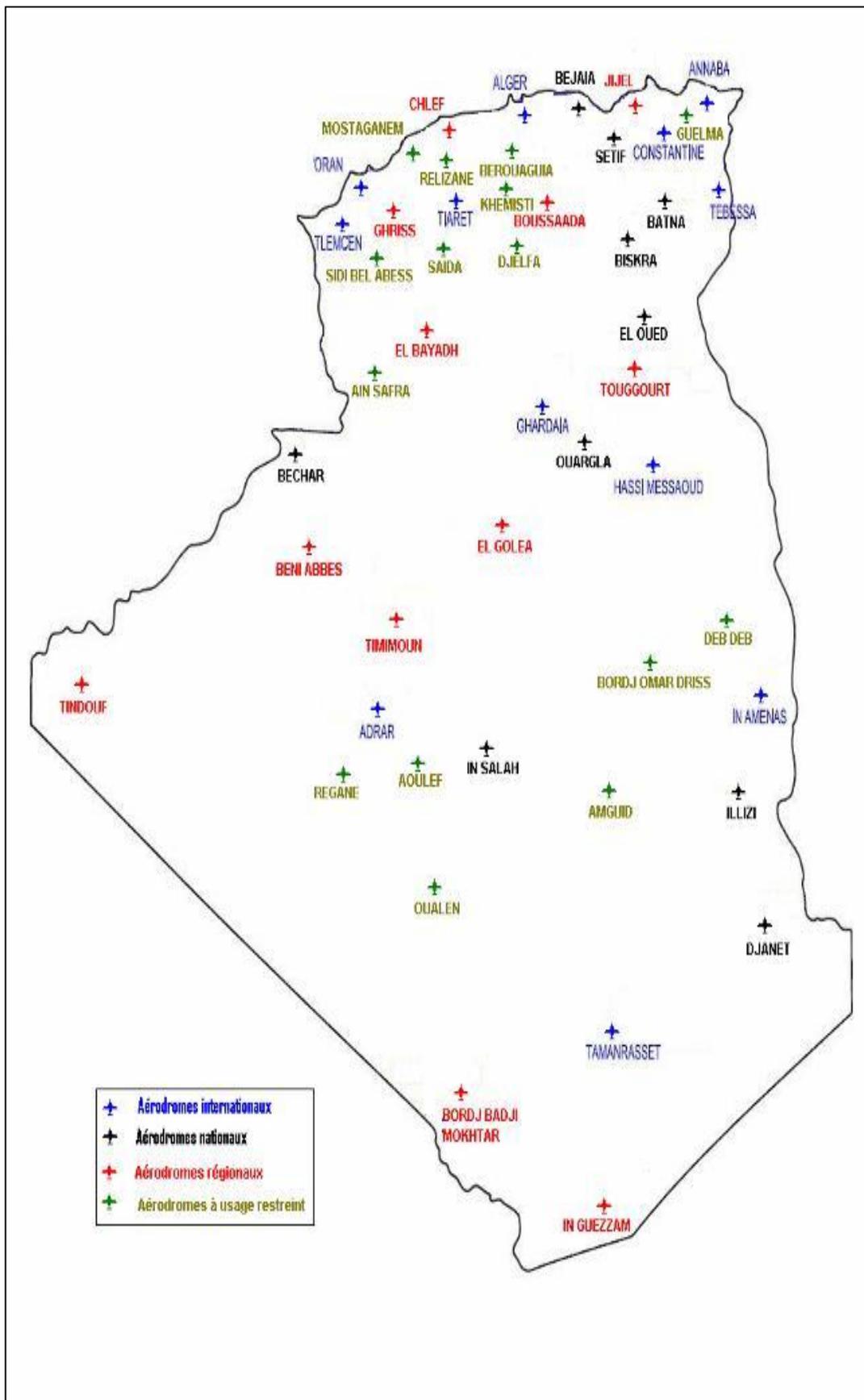


Figure : Carte nationale aéroportuaire selon la Classification OACI

Source : Support technique « conception, suivi et entretien des chaussées aéronautiques »

Code de référence d'aérodrome

Recommandé par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) depuis 1982. L'annexe 14 définit à cette fin un code de référence d'aérodrome comportant deux éléments liés aux caractéristiques de performances et aux dimensions des avions appelés à utiliser cet aérodrome.

Le premier de ces deux éléments est *un chiffre* fondé sur les distances de référence de l'avion nécessaires pour son décollage à la masse maximale, au niveau de la mer, dans les conditions correspondant à l'atmosphère standard et avec une pente de piste nulle.

Le second élément du code de référence est *une lettre* fondée sur les valeurs maximales des envergures et des largeurs hors tous des trains principaux des avions auxquels l'installation est destinée.

Le tableau ci-après donne les éléments constituant le code de référence d'un aérodrome en fonction des caractéristiques de performances et des dimensions des avions auxquels l'installation est destinée.

ÉLÉMENT DE CODE 1		ÉLÉMENT DE CODE 2		
Chiffre de Code	Distance (D) de référence de l'avion	Lettre de Code	Envergure (E)	Largeur hors-tout de train principal (a)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	$D < 800$	A	$E < 15$	$L < 4.5$
2	$800 \leq D < 1200$	B	$15 \leq E < 24$	$4.5 \leq L < 6$
3	$1200 \leq D < 1800$	C	$24 \leq E < 36$	$6 \leq L < 9$
4	$1800 \leq D$	D	$36 \leq E < 52$	$9 \leq L < 14$
		E	$52 \leq E < 65$	$9 \leq L < 14$
		F	$63 \leq E < 80$	$9 \leq L < 16$

Tableau : Les éléments constituant le code de référence selon la classification OACI

Source : conception et exploitation technique des aérodromes annexe 14, partie I piste.

- ✓ Le chiffre de code correspondant à l'élément 1 est déterminé en fonction de la plus grande des distances de référence des avions auxquels la piste est destinée.
- ✓ La lettre de code relevant de deux critères, celle devant être choisie sera, lorsque l'envergure et la largeur hors tout du train principal de l'avion le plus exigeant placent celui-ci sur deux lignes différentes, la lettre commandant celle de ces deux lignes qui correspond aux caractéristiques les plus élevées.

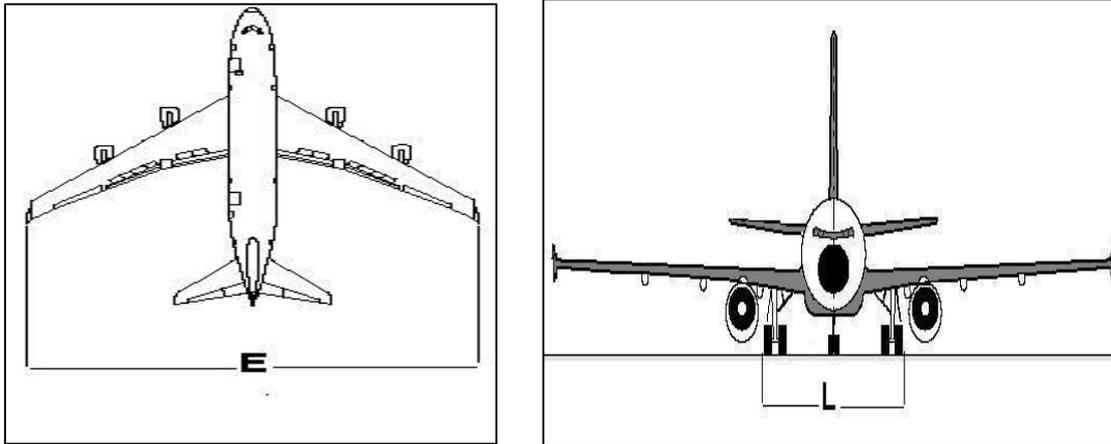


Figure : Schéma indiqué envergure (E) et la largueur hors tout du train principal (L)

Source : conception et exploitation technique des aéroports annexe 14, partie I piste.

Caractéristiques des infrastructures d'un Aéroport

- **Aire de mouvement** : Comprend toutes les infrastructures de l'aéroport (aire de manœuvre, les voies de circulation et l'aire de trafic) aménagées en vue des opérations d'atterrissage et de décollage des avions.

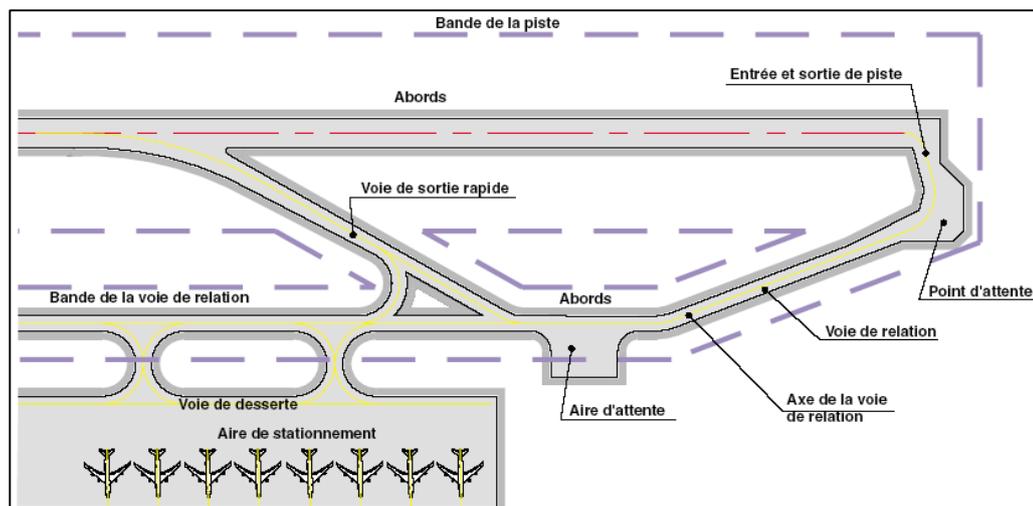


Figure : Les éléments constituant l'aire de mouvement

Source : conception et exploitation technique des aéroports annexe 14, partie I piste.

- ✓ **Aire de manœuvre** : comprend toutes les infrastructures de l'aéroport aménagées en vue des opérations d'atterrissage et de décollage des avions ainsi que de leurs évolutions au sol ou en translation. On y distingue : la piste, les voies de circulation
- ✚ **La piste** : Aire rectangulaire définie, sur un aéroport terrestre, aménagée afin de servir au décollage et à l'atterrissage des avions. Les grands côtés de ce rectangle sont appelés bords de piste, ses petits côtés extrémités de piste et son axe longitudinal axe de piste.

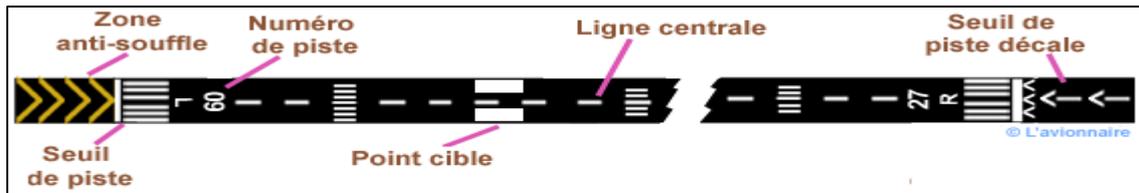


Figure : Piste aéronautique revêtue avec ses différentes composantes

Critères d'implantation

Plusieurs facteurs influent sur le choix de l'implantation et la délimitation de l'orientation d'une piste, parmi lesquels on peut citer :

- Les données météorologiques et plus particulièrement la répartition des vents de laquelle résulte le coefficient théorique d'utilisation de la piste.
- La topographie de l'emplacement de l'aérodrome ainsi que de ses abords et notamment la présence d'obstacles,
 - La nature et le volume de la circulation aérienne résultant de la proximité d'autres aérodromes ou de voies aériennes.
 - Les considérations relatives aux performances des aéronefs.
 - Les données liées à l'environnement, dont notamment celles concernant le bruit.

Numéros de piste

Appelés QFU, ils indiquent l'orientation de la piste par rapport au nord magnétique, le pilote peut ainsi positionner l'avion avant l'atterrissage. Les pistes d'un aérodrome sont identifiées par leur numéro. Ces numéros sont choisis en prenant leur orientation par rapport au nord magnétique en degrés que l'on divise par 10 et que l'on arrondit au nombre entier le plus proche.

Orientation des pistes

Les pistes sont normalement orientées dans le sens des vents dominants, de manière à faire profiter les avions des courants aériens, qui vont faciliter le décollage et améliorer le freinage lors de l'atterrissage, les avions se présentant toujours face au vent.

- ✓ L'orientation de la piste est choisie en fonction des :
- ✓ Considérations environnementales (bruit).
- ✓ Considérations météorologiques (répartition des vents de laquelle résulte le coefficient théorique d'utilisation d'une piste).
- ✓ Considérations topographiques de l'emplacement de l'aérodrome (abords, obstacles etc...).



- ✓ Nature et volume de la circulation aérienne résultants de la proximité d'autres aérodromes ou voies aériennes.
- ✓ Considérations relatives aux performances des aéronefs.

Longueur de piste

La longueur réelle d'une piste doit être suffisante pour répondre aux exigences opérationnelles des aéronefs auxquels la piste est destinée et ne pas être inférieure à la plus grande longueur obtenue en appliquant aux vols et aux caractéristiques de performances de ces aéronefs les corrections correspondant aux conditions locales.

Largeur de piste

La largeur d'une piste revêtue ne doit pas être inférieure à la dimension spécifiée dans le tableau ci-dessous, en fonction des codes de référence.

Chiffre de Code	Lettre de Code				
	A	B	C	D	E
1 (*)	18 m	18 m	23 m	-	-
2 (*)	23 m	23 m	30 m	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m

Tableau : Largeurs de piste en fonction des codes chiffre et lettre

Source : conception et exploitation technique des aérodromes annexe 14, partie I piste.

Abords de piste

On désigne par abords de piste la partie du terrain jouxtant les côtés d'une piste revêtue (bords et extrémités) et ses prolongements d'arrêt éventuels, qui est aménagée de façon à limiter pour l'avion les conséquences d'une sortie de piste.

Accotements

Bande de terrain, bordant une chaussée, traitée de façon à offrir une surface de raccordement entre cette chaussée et le terrain environnant et de manière à ce qu'un aéronef sortant accidentellement de cette chaussée ne subisse pas de dommages structurels et que soient évitées les projections ou ingestions de corps étrangers par les groupes motopropulseurs.

Bande de piste

Aire définie dans laquelle sont compris la piste ainsi que le prolongement d'arrêt, si un tel prolongement est aménagé.

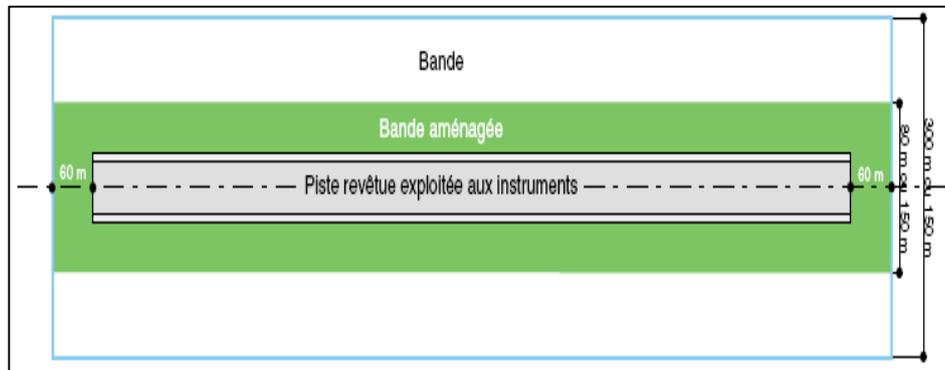


Figure: Schéma de bande de piste revêtue

Cette bande est destinée à :

- ✓ Réduire les risques de dommage auxquels est exposé un aéronef qui sort accidentellement de la piste.
- ✓ Assurer la protection des aéronefs qui survolent cette aire au cours des opérations de décollage ou d'atterrissage.

Prolongement dégagé

Aire rectangulaire définie, au sol ou sur l'eau, placée sous le contrôle de l'autorité compétente et choisie ou aménagée de manière à constituer une aire convenable au-dessus de laquelle un avion peut exécuter une partie de la montée initiale jusqu'à une hauteur spécifiée.

Prolongement d'arrêt

Aire rectangulaire définie au sol à l'extrémité de la distance de roulement utilisable au décollage, aménagée de telle sorte qu'elle constitue une surface convenable sur laquelle un aéronef puisse s'arrêter lorsque le décollage est interrompu.

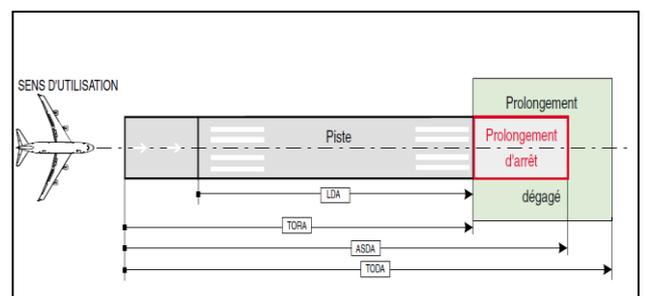


Figure : Schéma d'un prolongement

Raquette de retournement

Une aire Permettre à un avion de faire demi-tour sur la piste et de se retrouver aligne sur l'axe de celle-ci.

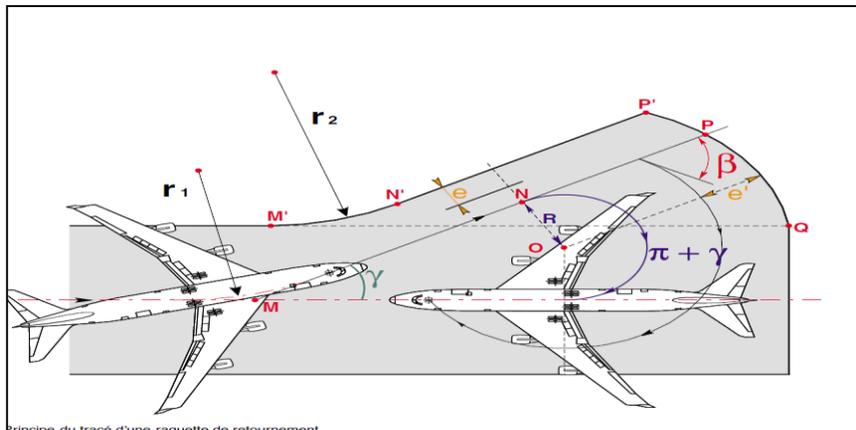


Figure : Schéma d'une raquette de retournement d'une piste

Voies de circulation et bretelles

Une voie de circulation (communément nommée taxiway dans le langage aéronautique) d'un aéroport est une voie délimitée et aménagée prévue pour que les avions puissent y circuler par leurs propres moyens depuis ou vers les terminaux, hangars ou pistes de décollage et d'atterrissage. Ces voies sont souvent construites en dur (asphalte, béton ou tarmac) pour les grands aéroports, mais sont souvent faites de terre nue ou couverte d'herbe, pour les aéroports de moindre importance. Elle est destinée à assurer la liaison entre deux parties de l'aéroport, notamment :

- Voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef. Partie d'une aire de trafic désignée comme voie de circulation et destinée seulement à permettre l'accès à un poste de stationnement d'aéronef.
- Voie de circulation d'aire de trafic. Partie d'un réseau de voies de circulation qui est située sur une aire de trafic et destinée à matérialiser un parcours permettant de traverser cette aire.
- Voie de sortie rapide. Voie de circulation raccordée à une piste suivant un angle aigu et conçue de façon à permettre à un avion qui atterrit de dégager la piste à une vitesse plus élevée que celle permise par les autres voies de sortie, ce qui permet de réduire au minimum la durée d'occupation de la piste.

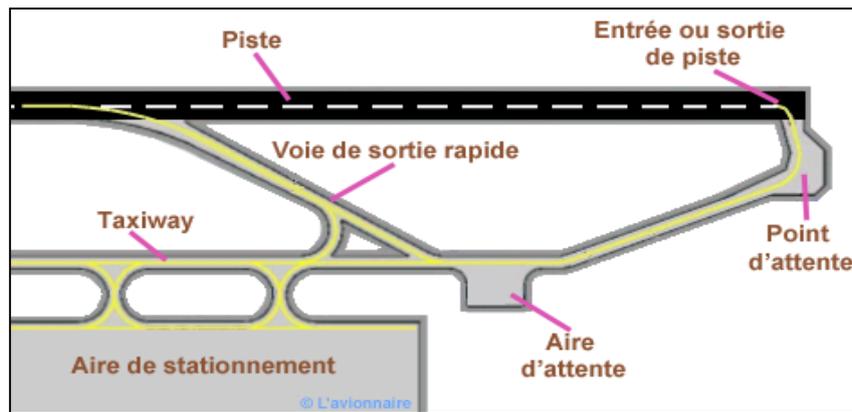


Figure : Schéma des différentes aires et voies de circulation

✚ Aire de trafic

Une aire de trafic est une aire aménagée, délimitée ayant pour destination de recevoir les avions pour l'embarquement et le débarquement des passagers, de la poste et du fret ainsi que pour l'avitaillement, le garage, l'entretien ou la préparation au vol de ces avions, et comprend les aires suivantes :

- Aires destinées au stationnement et à l'entretien des avions.
- Aires destinées au calibrage des instruments de navigation.
- Aires de sûreté et de sécurité.

La tour de contrôle et bloc technique

La tour de contrôle est, ne serait-ce que par sa hauteur, le bâtiment le plus caractéristique sur un aéroport. Elle est facilement reconnaissable, même intégrée à un bloc technique ou à l'aérogare.

Une seule tour de contrôle suffit sur un aéroport dans la plupart des cas, généralement jusqu'à trois pistes. L'expérience montre qu'une deuxième tour de contrôle apparaissait nécessaire à partir quatre pistes. Elle est constituée de l'ensemble : vigie + fût.

Le tandem tour de contrôle - bloc technique intervient dans le contrôle aérien pour prévenir :

- ✓ Les abordages entre les aéronefs.
- ✓ Les collisions sur l'aire de manœuvre entre les aéronefs et les obstacles fixes ou mobiles, mais également pour réguler la circulation aérienne.
- **Le fût** : (Ou les fûts, car il peut y en avoir plusieurs) comprend généralement un escalier, un ascenseur monte-charge des gaines techniques, etc... Les dispositions

préventives de sécurité incendie (coupe-feu, sas, ...) doivent garantir de bonnes conditions d'évacuation.

- **Vigie** : Sur les aérodromes de petite ou moyenne taille, le contrôle d'aérodrome est assuré à partir d'une seule position de contrôle. En revanche, dès que la fréquence de mouvements devient importante, il n'est plus possible qu'un seul agent puisse effectuer un contrôle d'aérodrome global. On aboutit alors à plusieurs contrôles où chaque contrôleur n'est responsable que d'une partie du mouvement de l'aéronef, La détermination du nombre de positions de contrôle nécessaires est la première étape dans la démarche de conception d'une vigie.



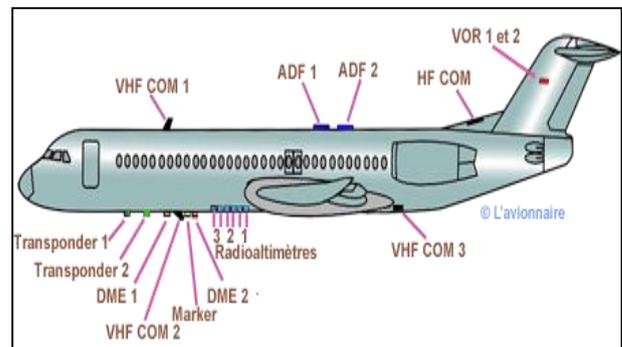
- **Bloc Technique** : Généralement sous la tour ou à proximité, le bloc technique réunit des salles techniques et des bureaux qui doivent être, proches de la tour : bureaux de la navigation aérienne, bureau de piste, district, etc.....

Les instruments de radionavigation aérienne

Les instruments de radionavigation sont des aides radioélectriques qui utilisent des stations au sol ou des satellites pour fournir des indications fiables sur la position de l'avion dans l'espace. La première aide fut le radiocompas (Non Directional Beacon) de Fisher en 1920, entre les années 1935-1940 le radar fit son apparition, le VOR fut homologué en 1947 puis l'ILS. Ce n'est que dans les années 2000 que le GPS arrive (actuellement non homologué comme seul moyen pour la navigation). Pendant ce temps d'autres aides de radionavigation ont pratiquement ou totalement disparus comme le Consol, le Loran, le Decca ou l'Oméga.

Les différents moyens de radionavigation

- NDB - Non Directional Beacon.
- VOR - VHF Omnidirectional Range.
- DME - Distance Measuring Equipment.
- ILS - Instrument Landing System.
- GPS - Global Positioning System.



NDB (Non Directional Beacon) : La balise NDB est le plus ancienne des moyens de radionavigation puisqu'elle fut inventée en 1920 par Fisher. Cet émetteur radioélectrique non

- Activité de sports.
- Activité de loisir et tourisme.
- Activité de formation : école de formation aéronautique.
- Activité de travail aérien : lutte contre les incendies, traitement des agricoles, photographie aérienne.
- Activité d'aviation d'affaire.



Musée Aéronautique

Définition

Un musée Aéronautique est le lieu où est conservée à des fins d'étude, d'exposition et de mise en valeur une collection d'œuvres d'art (objets d'intérêt aéronautique, scientifique ou technique). Les œuvres conservées doivent pouvoir être vues par tous. Son but est de conserver le patrimoine aéronautique d'une région, d'un territoire ou d'une nation.

La muséologie

La muséologie est une discipline qui étudie la vie muséale et ses articulations. En plus d'examiner les activités de conservation et de présentation des pièces et objets de collection, elle vise une fine compréhension de l'organisation et de l'histoire de cette pratique, et de la mission dont les musées s'investissent.

Parmi ses nombreux domaines d'études, on compte :

- la classification des pièces et l'utilisation des banques de données.
- les grands principes de conservation et les outils scientifiques.
- la gestion administrative et les techniques de communication avec le public.
- l'histoire, la mission des musées et leur volet éducatif.
- l'identité culturelle et l'interprétation.

Composantes de la muséologie

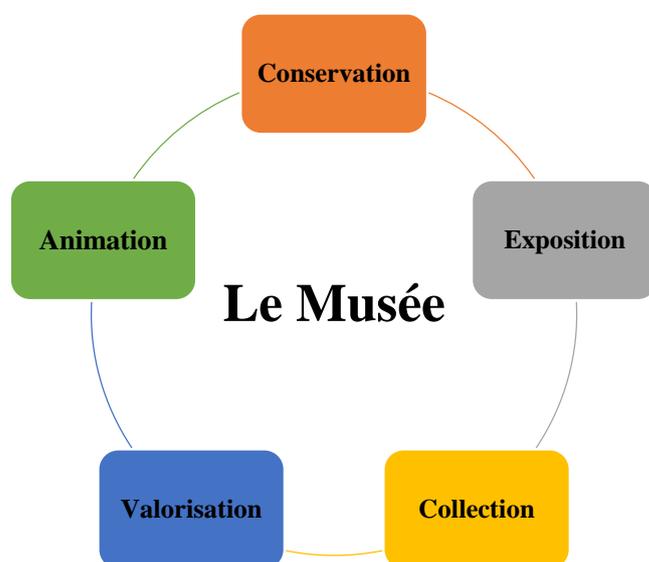
L'éclairage, les systèmes d'accrochage et de fixation, et la circulation des visiteurs sont les facteurs essentiels dans l'architecture d'un musée.

Le parcours : C'est une succession d'images dotées d'une charge émotionnelle. Les séquences sont rythmées par le déplacement que le visiteur effectue face à des objets immobiliers des événements, des ponctualités signifiantes qui lui sont présentées.

L'éclairage : Ce point est particulièrement important et sensible dans les musées. La muséologie doit se préoccuper non seulement de la quantité nécessaire et suffisante en matière de lumière, mais aussi de l'incidence lumineuse qui est variable selon l'objet à exposer, sans oublier la qualité que cet objet n'ait pas à subir de détérioration. Et on distingue deux types d'éclairages : Confidential éclairage naturel et artificiel.

Système d'accrochage : Le support est un élément solide utilisé pour soutenir ou pour maintenir en position les objets d'expositions, ou bien une base qui aide et sur laquelle s'appuient les éléments d'expositions.

Il existe deux types de supports : primaire tel que les murs, et le support secondaire tel que les vitrines et les panneaux.



XI. Les Exemples Thématiques

Exemple 01 : L'aérodrome de Saint-Hubert

Fiche Technique

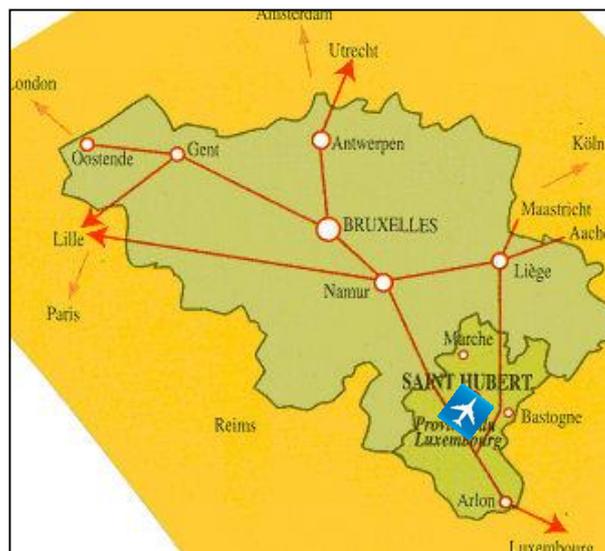
- Situation : Saint-Hubert- Belgique
- Type : Aérodrome civil
- Surface : 95 ha
- Altitude : 563m
- Activités : Sports et loisirs/Tourisme/Formation



Présentation du projet

L'aérodrome de Saint-Hubert (code OACI: EBSH) est un aérodrome belge situé à Saint-Hubert, en province de Luxembourg dans la Région wallonne, dans un cadre environnemental et paysager d'exception. Il est essentiellement dévolu aux loisirs aériens, particulièrement le vol à voile dont il héberge le Centre national, mais aussi l'aviation légère et de tourisme ainsi que la voltige aérienne, l'apprentissage du pilotage en avion, ULM, hélicoptères et aérostats.

C'est le second plus haut aérodrome de Belgique (563 m) juste après la base aérienne de Saint-Hubert. Il possède deux doubles pistes en herbe, presque perpendiculaires.



Historique

- **1930** : Un champ d'aviation est créé sur le plateau surplombant Saint-Hubert.
- **1933** : Une école d'aviation et des ateliers sont établis sur le site.
- **1945** : Il sert de centre d'entretien DC-3 de l'armée américaine.



- **1958** : L'aéro-club des Ardennes est fondé, le premier à pratiquer le planeur au départ de l'aérodrome.
- **2004** : La Société Wallonne des aéroports crée une filiale spécialisée : la SA Société de gestion de l'aérodrome de Saint-Hubert. Son rôle : exploiter le site et assurer son développement commercial et touristique.
- **2009** : Un groupe d'intercommunales décide de reprendre l'aérodrome, compte tenu de l'intérêt de l'outil pour le développement du territoire provincial.
- **2013** : Suite au mécontentement et à l'opposition des utilisateurs au projet, le groupe d'intercommunales jette l'éponge et se retire de la gestion de l'aérodrome.
- **2014** : La commune de Saint-Hubert, la Société Wallonne des aéroports et les utilisateurs s'associent sous la forme d'une société coopérative pour reprendre la gestion.

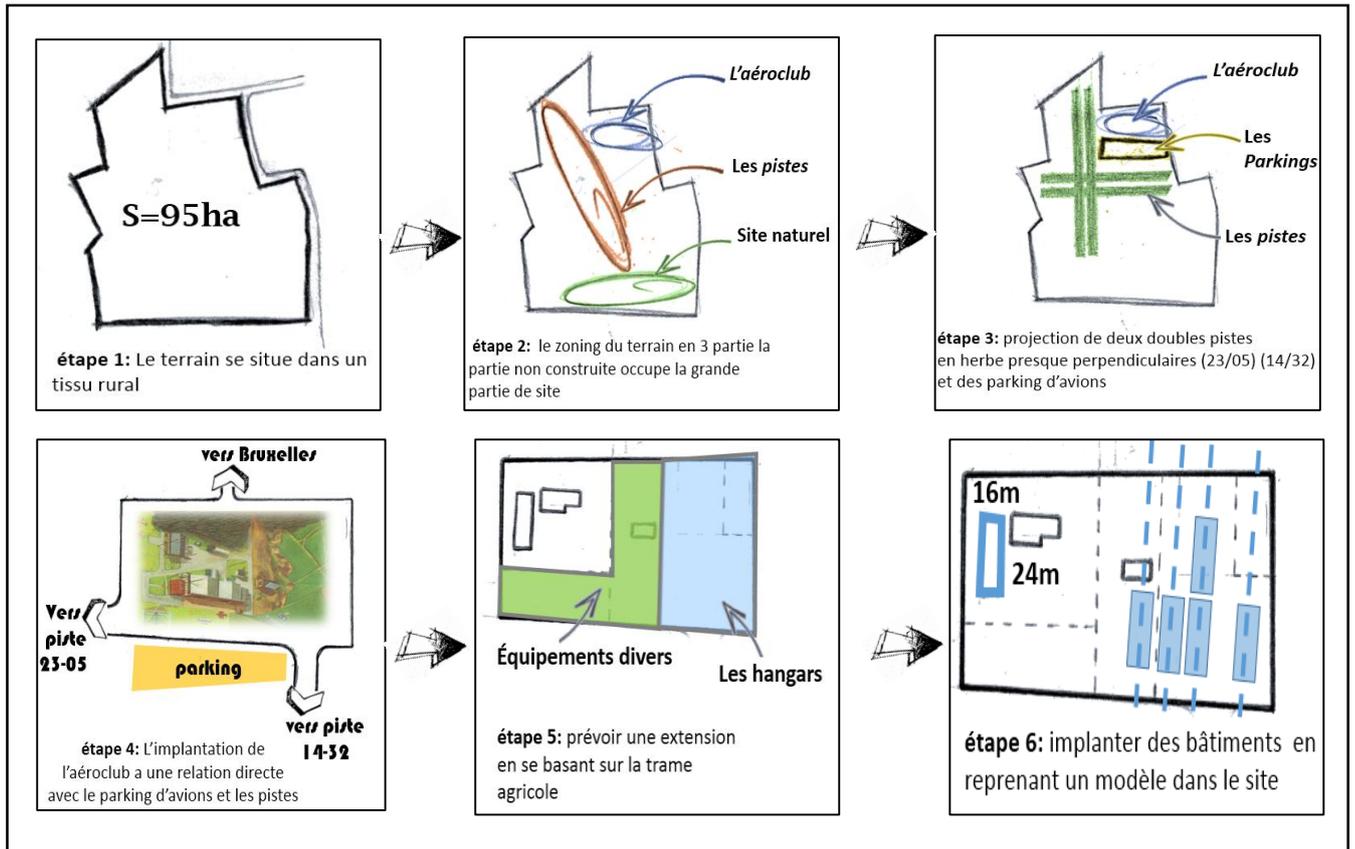
Approche fonctionnelle

- *Implantation*

Le projet occupe une surface de 95ha, on y distingue 3 zones : Les pistes, l'aéroclub et le site naturel.

L'aérodrome possède deux doubles pistes en herbe presque perpendiculaires :

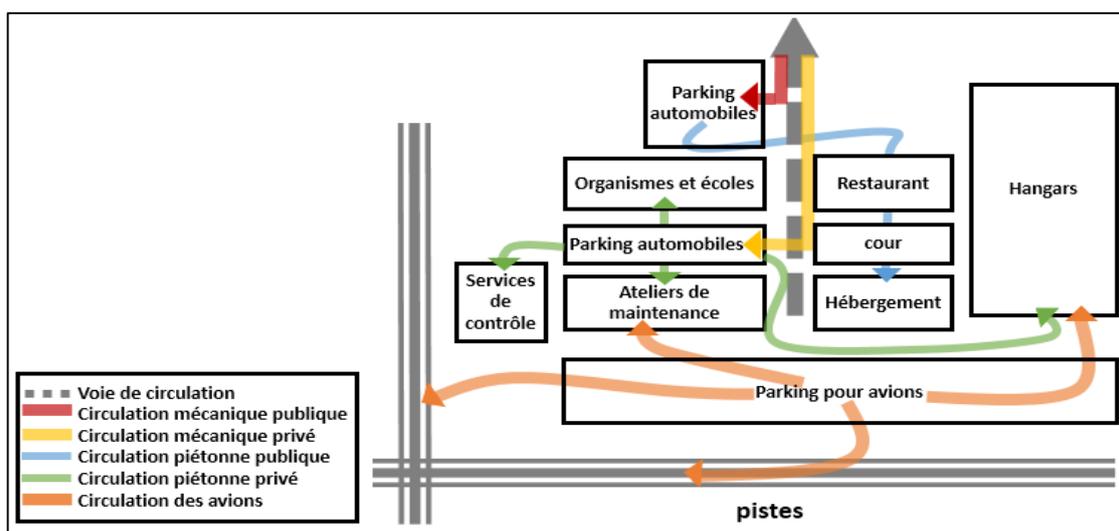
- ✓ Les pistes 05 / 23 gauche et droite qui mesurent 600 m de long et 42 m de large.
- ✓ Les pistes 14 / 32 gauche et droite qui mesurent 1 799 m de long et 42 m de large.



- *Fonctionnement*

Les activités de l'aéroclub se divisent en 2 catégories : celles qui nécessitent un abri comme les hangars les écoles et les services de contrôle et celles qui se font en plein air et qui servent à la formation, les loisirs, la circulation automobile et la circulation d'avions.

L'organisation spatiale se concentre sur les pistes et regroupe 2 entités : une contrôlée avec circulation limité et une non contrôlée avec une circulation libre.



- *Programme*

L'aérodrome de Saint-Hubert regroupe 4 parties distinctes :

- ✓ Les Services : Tour de contrôle / Station de fuel fournissant du 100LL et du Jet A1/
Station de maintenance mécanique/ Station météo automatique depuis 2007.
- ✓ Les Hangars et ateliers : Sur le site, huit hangars spacieux pour :
 - Location d'emplacements à l'année
 - Location pour avions de passage
- ✓ Les écoles et organismes :
 - Le CNVV : Centre national de vol à voile.
 - Air Evasion : Club ULM disposant d'un simulateur pour la formation (gestion des pannes et des situations d'urgences)
 - École de pilotage ULM
 - Formation de pilotes ULM
 - Conversion pour les personnes détentrices d'une licence PPL AVION en licence ULM
 - Stages de découverte et vol d'initiation
 - Stages de perfectionnement
 - Baptêmes de l'air
 - Air Loisirs : société de découverte de l'aviation (Baptêmes de l'air...)
 - Aéro-Club royal des Ardennes : association de pilotes vélivoles et avions
 - Aéro-Club universitaire de Louvain : regroupe en majorité des élèves ou anciens élèves de l'UCL qui pratiquent le vol à voile
 - Faucheurs de marguerites : club rassemblant principalement des amateurs de machines anciennes
- ✓ La partie hébergement :
 - Hôtel-restaurant « les 100 ciels » : Au cœur de l'aérodrome, 7j/7, « les100ciels » propose vingt chambres - fraîchement restaurées et toutes pourvues d'une liaison internet -, son restaurant ainsi qu'une formule brasserie. La terrasse est en prise directe avec les pistes.
 - En surplomb, une grande salle de conférence ceinturée de larges baies vitrées permet la tenue de réunions et la réception de groupes plus importants.

Les Services

Tour de contrôle

Station de fuel

Station de maintenance mécanique

Station météo.



Hangars/Ateliers

huit hangars spacieux :

-Location d'emplacements

-Location d'avions

Atelier mécanique pour l'entretien et la réparation d'avions, d'ULM et de planeurs



Organismes et écoles

Centre National de Vol à Voile

Ecole de pilotage ULM

Ecole de pilotage d'avions

Société de découverte de l'aviation (Baptêmes de l'air...)



Hébergement

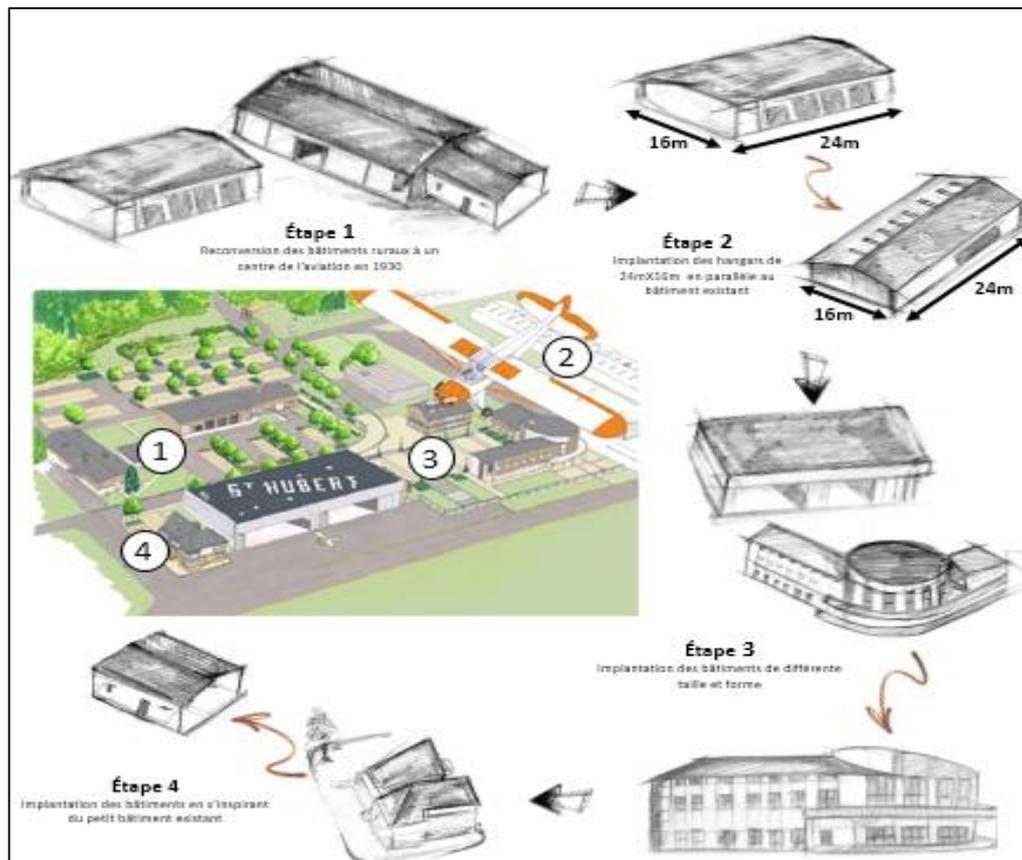
Hôtel « les 100 ciels » :Au cœur de l'aérodrome, propose vingt chambres - fraîchement restaurées

Restaurant et brasserie avec une terrasse (en face des pistes)

En surplomb, une grande salle de conférence



Approche formelle



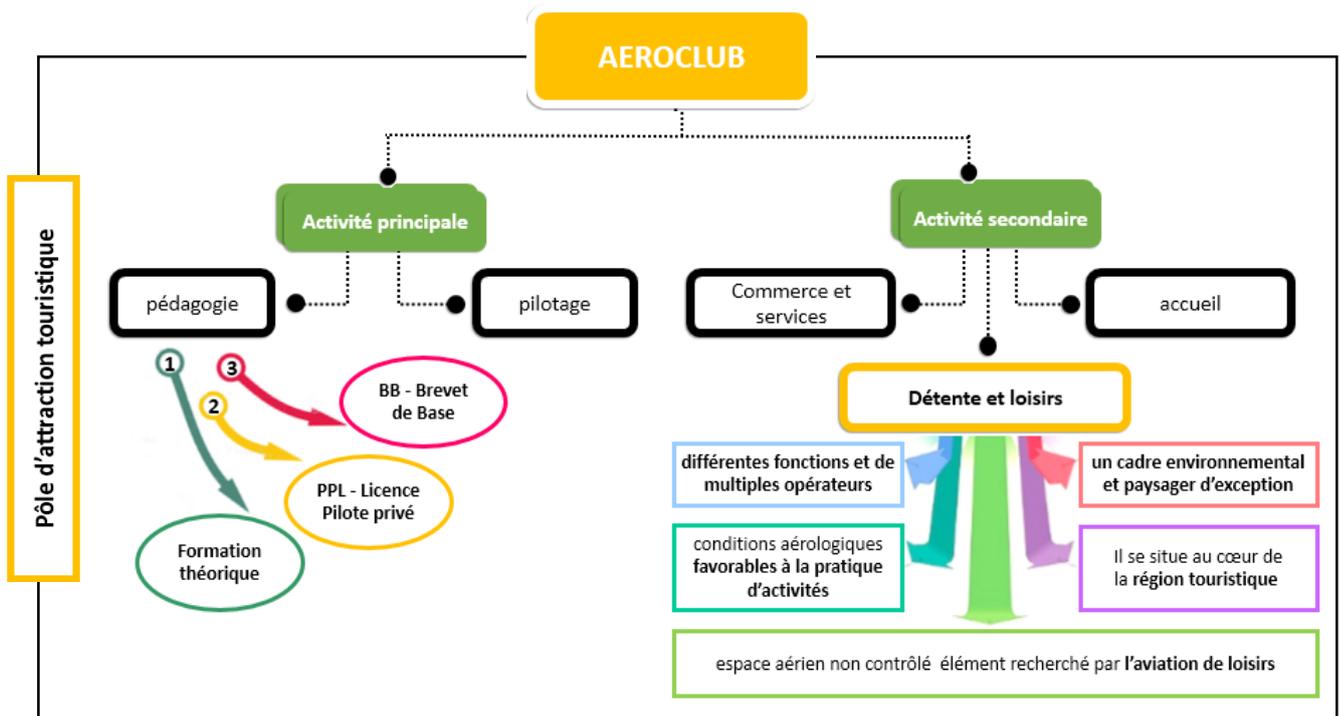
Synthèse

L'aérodrome de Saint-Hubert présente de nombreux atouts qui permettent de lui espérer un avenir à long terme :

- ✓ Il est situé dans un **espace aérien non contrôlé**, contrairement à la plupart des régions limitrophes. Il s'agit d'un élément recherché par l'aviation de loisirs et par les activités de vol à voile notamment.
- ✓ Il bénéficie de **conditions aérologiques favorables à la pratique d'activités comme le vol à voile**, ceci expliquant l'implantation de plusieurs clubs sur le site. Il accueille ainsi chaque année les championnats de Belgique de cette activité sportive.
- ✓ Il se situe au cœur de la **région touristique** importante qu'est l'**Ardenne**, entre les vallées de l'Ourthe, de la Semois et de la Lesse, et s'accroche à une Ville qui dispose d'une image et d'une notoriété importante.
- ✓ Il se situe dans un **cadre environnemental et paysager d'exception**, sur un plateau partagé entre vastes forêts et zones humides (fanges, tourbières...). Les nombreux

statuts (Natura 2000, zone humide d'intérêt biologique, réserves naturelles domaniales,...) dont bénéficie l'environnement proche du site en sont l'illustration.

- ✓ Il groupe différentes fonctions et de **multiples opérateurs** concourant à son attrait : hôtel-restaurant-brasserie, atelier de maintenance et de réparation d'aéronefs, clubs actifs dans l'écologie, dans l'organisation de manifestations et d'activités touristiques.



Exemple 01 : Le musée régional de l'air d'Angers-Marcé

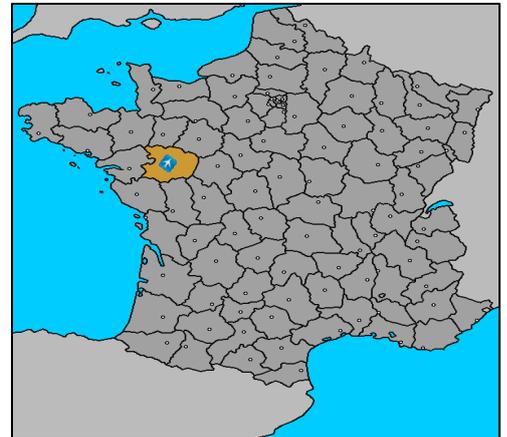
Fiche Technique

- Situation : Aéroport d'Angers-Marcé, Maine-et-Loire, France
- Type : Musée Aéronautique
- Surface : 3800m²
- Architecte : Morand Tolla
- Date d'inauguration : 2000
- Capacité : 70000 visiteurs/an



Présentation du projet

Le musée régional de l'air d'Angers-Marcé est un musée aéronautique situé à proximité de l'aéroport Angers Loire à vingt-cinq kilomètres au nord-est le département de Maine-et-Loire. Il héberge le musée régional de l'air, ce Musée Régional de l'Air est aujourd'hui devenu le second musée aéronautique en France de ce genre (après celui du Bourget : le musée de l'air et de l'espace), avec la particularité de présenter une collection de « machines volantes » remises en état de vol par des bénévoles passionnés.



Historique

- **1981** : Le Groupement pour la Préservation du Patrimoine Aéronautique est créé et se met à la recherche de locaux pour développer son activité.
- **1982** : La ville d'Angers demande à l'association GPPA de restaurer l'avion de René Gasnier, propriété de la ville.
- **1988** : Devant le succès de leurs collections, la ville d'Angers les installe dans un vaste hangar de l'aérodrome d'Avrillé devenant les prémices d'un musée aéronautique.

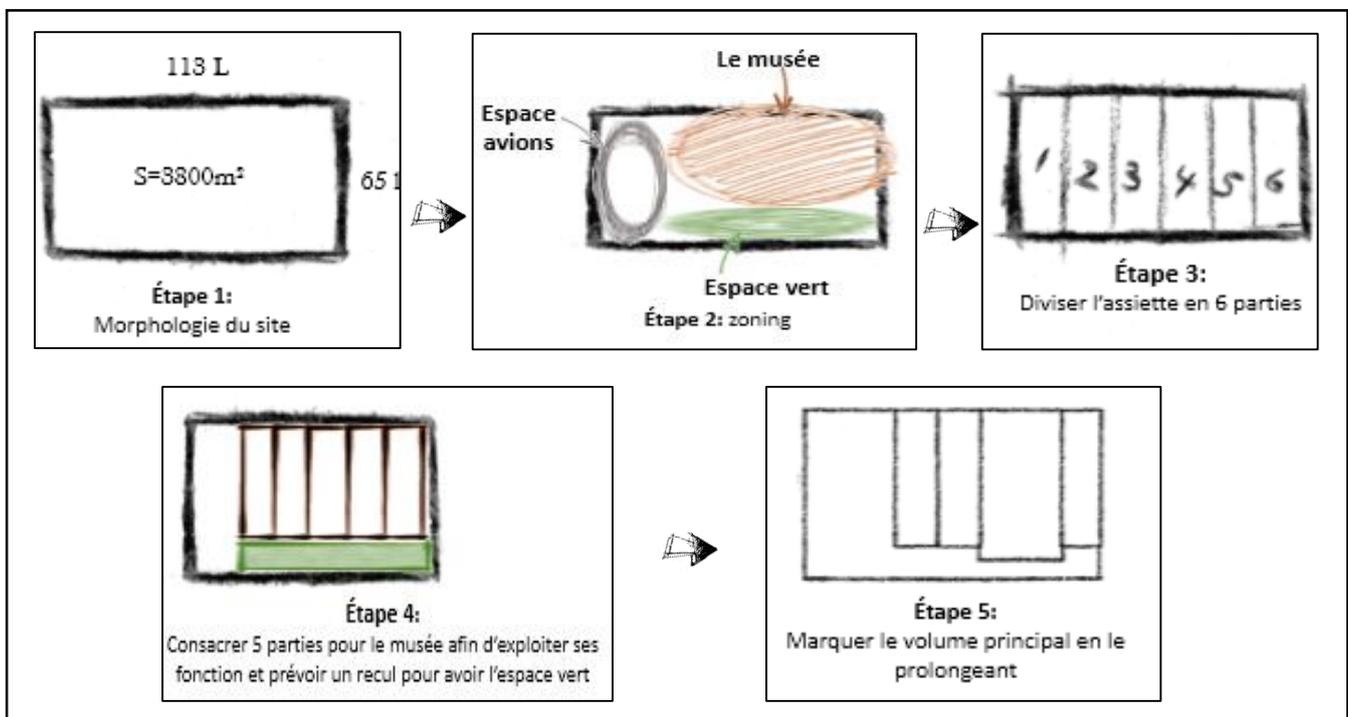


- **1998** : La Ville d'Angers aménage un nouvel aéroport sur la commune de Marcé (Aéroport Angers-Marcé). Séduit par la qualité des restaurations effectuées et le nombre d'appareils à exposer, le maire de la ville d'Angers décide la construction d'un nouveau musée sur le site du nouvel aéroport
- **2000** : Inauguration du musée.

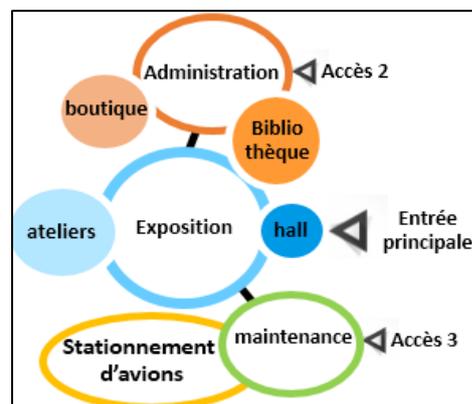
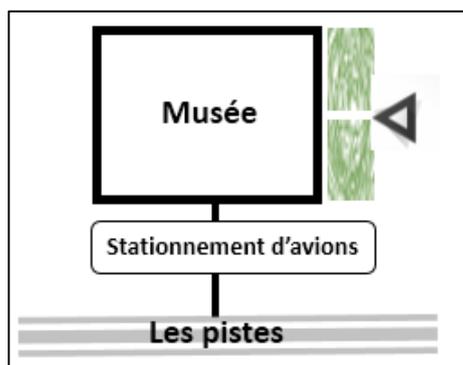
Approche fonctionnelle

- *Implantation*

La conception du musée s'insère sur une surface de 3800m², dans l'ensemble architectural de l'aéroport et a été réalisé par l'agence d'architecture Morand-Tolla.



- *Fonctionnement*



- *Programme*
- ✓ Un hall d'exposition

Une collection d'environ 140 aéronefs historiques, tels que l'aéroplane de René Gasnier qui réalisa le premier vol en Anjou (1908). Pour compléter la visite du musée, l'aéroclub d'Angers-Marcé propose des vols de 15 à 20 mn vers la destination de votre choix. La collection abrite aussi une série de moteurs des années 1910 et un très important fonds de pièces détachées aéronautiques, pour la restauration des avions.



- ✓ Une salle polyvalente

De nombreuses maquettes et modèles réduits, de toutes tailles, sont présentés au public, ainsi que des objets de collection illustrant les différentes époques de l'aviation.



- ✓ Pole de restauration

Des avions sont accessibles aux visiteurs du musée. Des bénévoles passionnés évoqueront avec plaisir leur travail de préservation du patrimoine aéronautique, autour des techniques traditionnelles de menuiserie, entoilage et mécanique.

- **Atelier mécanique** : pour la restauration des moteurs d'autrefois.
- **Atelier de menuiserie** : pour les restaurations des machines du Musée.
- **Atelier d'entoilage / peinture** : La dernière étape de la restauration d'un aéronef ancien passe par les techniques d'entoilage puis de peinture, qui donnent tout son lustre à la machine.
- **Magasin des pièces détachées** : Au cours d'une restauration d'avion, le poumon des ateliers se trouve dans le magasin de pièces détachées, où l'on trouve tout, de la rondelle au moteur complet.



✓ Le centre de documentation

Accessible aux historiens, journalistes, étudiants ou passionnés. Ce fonds d'archives unique en Europe et en cours de classement informatique, réunit une bibliothèque de plus de 2 000 références, 300 titres de presse du 20ème siècle et un ensemble colossal de documents techniques et historiques. Enfin, une partie est consacrée à l'histoire de l'aviation en Anjou.



✓ Un hangar de réserves

A l'extérieur du musée (en arrière façade de musée), un autre bâtiment abrite la réserve et des pièces détachées par centaines. C'est ici que sont entreposés tous les avions que le musée récupère.

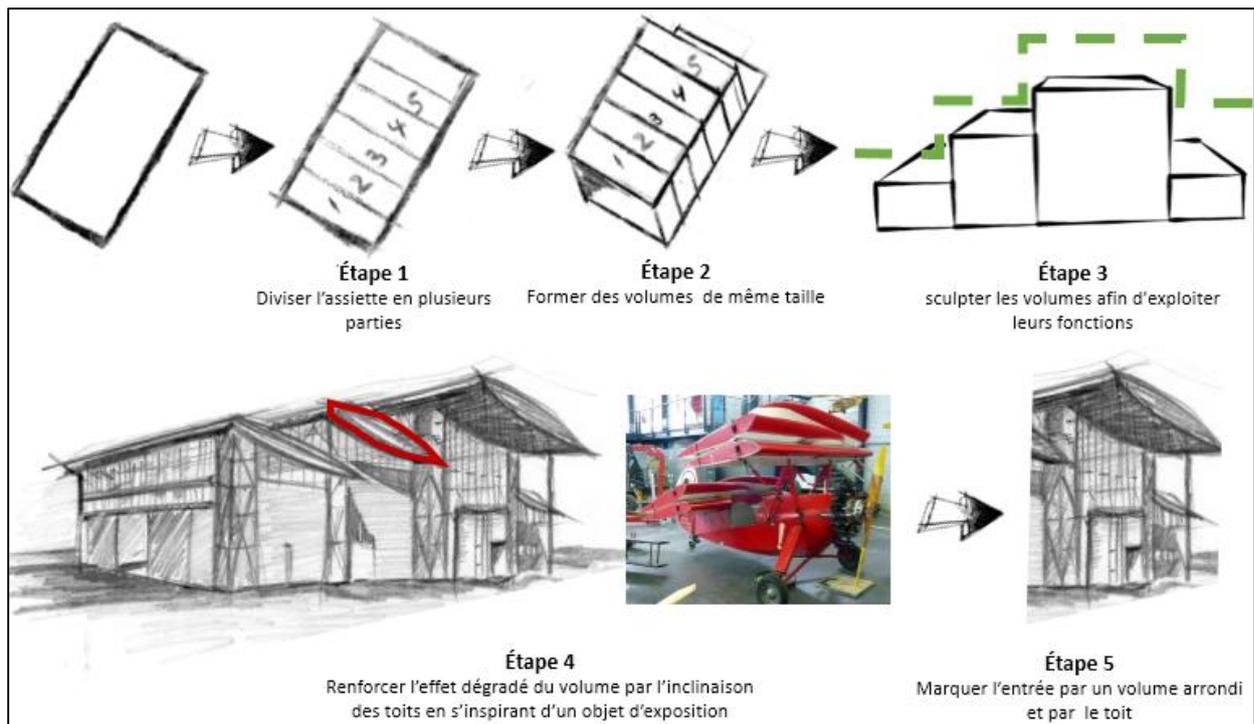


Approche formelle

Le musée dispose d'atouts exceptionnels malgré sa taille modeste l'architecte a voulu de configurer le musée selon le programme envisagé, une surface de 3500m² permettra à projeter le programme sur site.

Un jeu de volume simple qui donne au musée son style épuré et aéré, ouvert sur les pistes de l'aérodrome par ses baies vitrées, permettant d'éclairer au maximum les espaces intérieurs aussi.

Au plafond de cet espace, dont le volume est impressionnant, il est sculpté intelligemment en s'inspirant de l'élément d'exposition Weihe n°3 à la fine silhouette rouge (première machine volante à avoir été classée Monument Historique) dont les ailes déployées ressemblent à celles de grandes mouettes en plein vol) par inclinaison des toits en parallèle avec la piste pour reproduire la forme des ailes de l'avion.



Synthèse

Le Musée Régional de l'Air travaille depuis 2005 à la préservation et la conservation des archives aéronautiques en France en ayant comme missions de :

- ✓ Préserver, restaurer et entretenir une partie du patrimoine de l'aviation légère. Maintenir certains avions et planeurs en état de vol.
- ✓ Conserver tout document témoignant de l'histoire de l'aviation.
- ✓ Permettre aux générations actuelles et futures la découverte des racines de l'aviation.
- ✓ Assurer l'animation et le bon fonctionnement d'Espace Air Passion.