

出國報告（出國類別：開會）

法國民用航空學院(Ecole
Nationale de l'Aviation Civile,
ENAC)培訓業務協調會議

服務機關：交通部民用航空局民航人員訓練所

姓名職稱：林昌富 所長

張綉綿 專任教官

派赴國家：法國土魯斯

出國期間：108年9月15日至108年9月22日

報告日期：108年11月18日

目次

壹、目的.....	1
貳、過程.....	2
參、議程.....	3
肆、訓練業務協調紀要.....	5
一、 民航單位及空域.....	5
二、 學制背景.....	10
三、 飛航管制員招募與甄選.....	14
四、 新進飛航管制員培訓制度.....	15
五、 法國民航學院特色.....	28
六、 科技應用.....	32
七、 職前訓練教官資格.....	33
八、 管制員職涯.....	33
九、 EUROCONTROL 的篩選與評估系統.....	34
十、 參訪.....	38
伍、心得.....	49
陸、建議.....	52
柒、結語.....	56
捌、附錄.....	57

摘要

民航整體運作有賴於飛機設計、製造，飛行員的訓練、培養，維修人員以及飛航管制員等各相關領域專家的合作，而飛航安全則是民航必達成的使命，因此完善的民航人員培訓制度為維護飛安的最重要的第一步，也是民航人員訓練組織之基本目的。

法國民航學院，其成立宗旨為不同民航部門間跨領域的深入了解與團隊合作，而其豐富之訓練資源亦為我國難望項背之處。法國政府每年投入高額訓練成本，輔以高品質人力資源與研發專業訓練設備，使其訓練理論與實作交替且紮實運作，因為重視學員基礎訓練，完訓率極高。

法國為全球航太工業領導者之一，擁有豐富而多樣的學習資源，加上獨特之學制及其龐大多元的培訓制度，因此本所於行前搜尋網站資料與事前電郵相關學制、招聘、培訓制度、管制員職涯等相關議題，得以在會議與參訪中略窺其管制員之培訓與職涯發展，所獲甚豐，著實值得我國民航單位參考。

壹、目的

民航專業為一國際化全方位發展且環環相扣之事業，隨著全球航行量日益增加、環境變遷、民航科技日新月異，為維繫民航產業之安全與效率之目的，民航人員之培訓勢必具有國際化與前瞻性以因應此變化。本所為厚植專業人員技術能力、加強民航人才培育，自去年(2018年)執行澳洲飛航服務公司參訪交流，今年更安排參訪法國民航學院及日本航空保安大學執行全球訓練機構交流學習，希望達成了解我國與其他先進國家差異之目的。

法國為歐洲航太工業的領導國家之一，而其民航學院因訓練的多樣性及豐富的培訓資源而成為歐洲民航培育領域的領導者，此外其深厚之民航專業培訓之發展，亦足供本所訓練業務之借鏡與參考。訓練單位需要充足人力、相關軟、硬體資源、上級單位支持以及與飛航服務單位攜手合作之下，才足以達成精進之訓練品質。

本所囿於目前僅有3名航管專任教官，於專業訓練階段之課程講師以及模擬實習教官安排仍有賴外聘講師、民航局以及航管單位教官支援，在人力極其有限之下，如何兼顧訓練品質與效能為訓練單位核心議題；此外本區飛航管制員職前訓練之學員淘汰率近幾年有逐漸升高之趨勢，實需參考他國訓練單位管制員培訓制度以及講師、教官之相關條件與管制員職涯發展。

各國民航發展各有其差異性與特性，因此多方參訪他國民航培訓經驗仍須考量本區之大環境與資源，期能在未來發展符合本區之條件下，提供適切與完善之培訓制度，以培育飛航服務單位所需之專業性與前瞻性之民航人才。

貳、過程

日期	內容	地點
108年9月15-16日	往程	臺北-土魯斯
108年9月17日	參訪土魯斯-布拉尼亞克 機場塔 臺與近場臺	土魯斯
108年9月18-20日	參與會議與參訪	
108年9月21-22日	返程	土魯斯-臺北

參、議程

時間		議程內容	簡報人	地點
第 1 天 (9 月 17 日)	14:00 14:30	自我介紹與組織簡 介	Philippe Grossi - head of OPS	布拉尼亞 克機場民 航園區
	14:30 15:30	管制員訓練	Paul Devars - head of training dept SNA-S	布拉尼亞 克機場民 航園區
	15:30 16:30	作業室（塔臺與近 場臺）參訪	Ludovic Nicolas - head of ATC	布拉尼亞 克機場民 航園區
	16:30 17:30	安全管理系統介紹	Isabelle Laporte - head of SMS SNA- S	布拉尼亞 克機場民 航園區
第 2 天 (9 月 18 日)	09:15 11:15	飛航管制訓練組織 介紹（第 1 部）	Greg Hindson - ENAC/DER/ATM Dpt - Programme Manager / Training Design & Prospective	法國民航 學院 /Z012 會 議室
	11:15 12:15	電腦本位訓練介紹 與示範	Antoine Pierre - ENAC/DER/ATM Dpt - ATC Pratical Training / ATM Pedagogical Tools Development	法國民航 學院/模 擬機大樓
	13:45 15:30	飛航管制訓練組織 介紹（第 2 部）	Greg Hindson - ENAC/DER/ATM Dpt - Programme Manager / Training Design & Prospective	法國民航 學院 /Z012 會 議室
	15:30 16:30	模擬機室參訪	Greg Hindson - ENAC/DER/ATM Dpt - Programme Manager / Training Design	法國民航 學院/模 擬機大樓

時間		議程內容	簡報人	地點
			& Prospective	
第 3 天 (9 月 19 日)	09:00 11:00	訓練管理	Laurent Fournier - ENAC/DER / ATC Training Management	法國民航 學院 /Z013 會 議室
	11:00 12:00	訓練法規 (EASA 歐 洲航空安全局法 規) 簡介	Bertrand Foucher - NAC/DER/Compliance Monitoring Manager	法國民航 學院 /Z013 會 議室
	12:00 12:30	參訪提問與總結	Mikael Frenot - ENAC/DER/ATM Dpt - Deputy	法國民航 學院 /Z013 會 議室
第 4 天 (9 月 20 日)	10:00 15:00	確認資料正確性	Greg Hindson Philippe Grossi	法國民航 學院 & 布拉尼亞 克機場民 航園區

肆、訓練業務協調紀要

一、民航單位及空域

(一) 民航單位部分組織架構

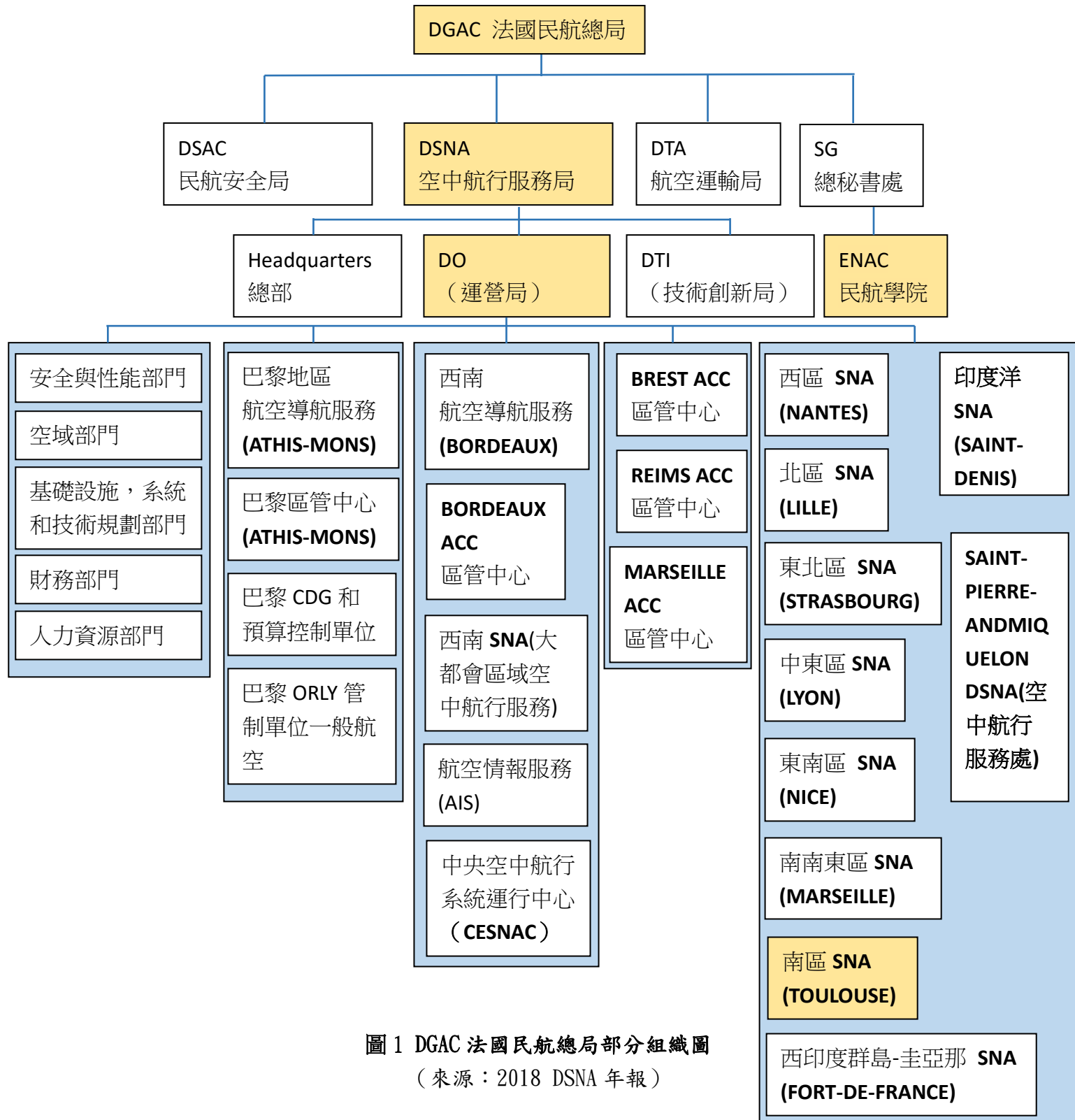


圖 1 DGAC 法國民航總局部分組織圖
(來源：2018 DSNA 年報)

1. 法國民航總局 (DGAC)

負責法國空中運輸的安全與保障，以及維持航空發展與生態環境的平衡。另一方面，DGAC 也是監管機構，監督安全，提供空中導航和訓練服務，也是航空業的合作夥伴，DGAC 負責為航空建設研究和國家產業政策提供研究資助。其轄下負責 3 大面向的部門 (見圖 1)：

- (1) 監管：兩個中央行政部門，SG (總秘書處) 和 DTA (航空運輸局)
- (2) 監控中心：國家職能主管部門，DSAC (民航安全局)
- (3) 空中航行管制中心：DSNA (空中航行服務局)

在民航局長的直接授權下，提供六種服務：OCV，GTA，MALGH，SEAC-PF，SEAC-WF 和 DAC。

- (1) OCV : 飛測單位
- (2) GTA : 空運警察
- (3) MALGH : 輕型，一般和直升機航空服務
- (4) SEAC-PF : 法屬波利尼西亞民航局
- (5) SEAC-WF : 瓦利斯和富圖納群島民航局
- (6) DAC : 新克里多尼亞民航局

2. DSNA (空中航行服務局)

為《單一歐洲天空法規》所指的空中航行服務提供者 (ANSP Air navigation service provider)，類似本國之飛航服務總臺，並在法國領空，法國本土和海外對飛航管制負有運營責任，提供飛航管制、通信、導航和監視以及航空情報服務，DSNA 由中央管理級別 (計劃和策略分部，人力資源分部，財務分部，安全，品質和安全管理任務，環保局) 和

兩個局：運營局（DO）和技術與創新局（DTI）組成。

（二）空域概述

1. 空域範圍如下：（由運營局(DO)協調與管理）

(1) 5 個區管中心/航路控制中心（CRNA）：位於布雷斯特（西 CRNA），Athis-Mons（北 CRNA），蘭斯（東 CRNA），普羅旺斯地區艾克斯（東南 CRNA）和波爾多（西南 CRNA）（見圖 2、圖 3）。

(2) 9 個負責近場管制和機場管制的大都市區域服務（SNA）（空中航行服務）：位於南特（總部）（西 SNA），里爾（北 SNA），斯特拉斯堡（東北 SNA），里昂（中東 SNA），尼斯（東南 SNA），馬賽（南南東 SNA），圖盧茲（南 SNA）（如圖 4、圖 5）。

(3) 3 個海外服務區：西印度群島-圭亞那 “WEST INDIES-GUYANA SNA”（SNA AG），印度洋 “INDIAN OCEAN SNA”（SNA OI），聖皮埃爾和密克隆 “SAINT-PIERRE-ANDEMIQUELON DSNA”（DSNA SPM）。

2. 航行量

2018 年法國空域管制 3200 萬架次航班，法國空中航行服務總面積達 1,000,000 平方公里，管理著歐洲最大的空域之一，DSNA 在法國大陸的 74 個機場和 12 個海外機場執行飛航管制任務。近 5 到 10 年來，由於航機架次增加非常多，以往只在乎快速，現在重視噪音、環境保護，巴黎總部要求，6500 呎以下以考量噪音為優先，6500 呎以上則盡量縮短飛航路徑，減少油耗。因此 DSNA 的目標為提供安全、環

保、擴增容量和增加成本效益方面的空中航行服務。

UPPER AIRSPACE > ACC SKILLS AREAS

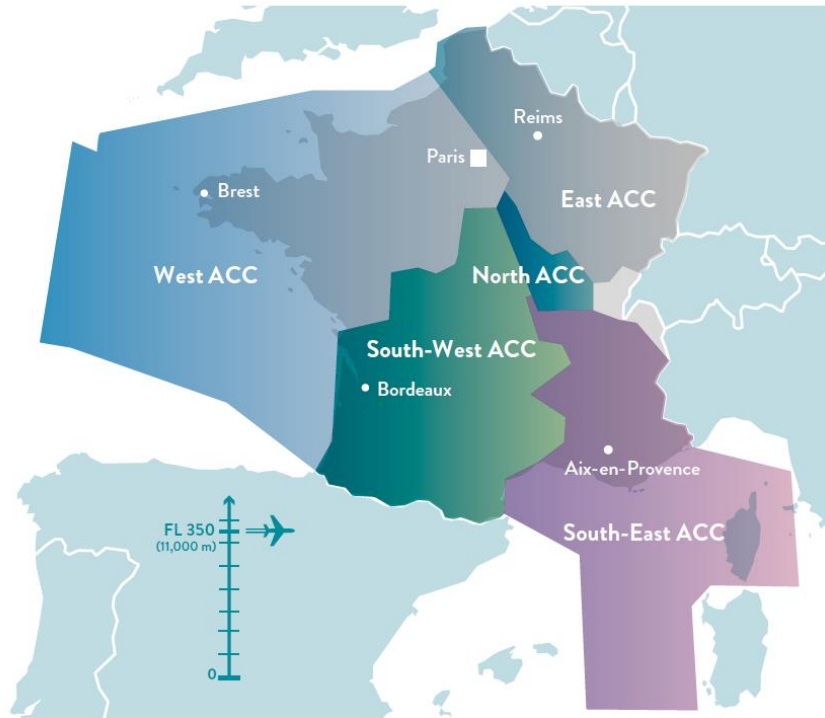


圖 2 上層 (FL350) 管制空域 (來源：2018 DSNA 年報)



圖 3 上層 (FL200) 管制空域 (來源：2018 DSNA 年報)

LOWER AIRSPACE > SNA SKILLS AREAS

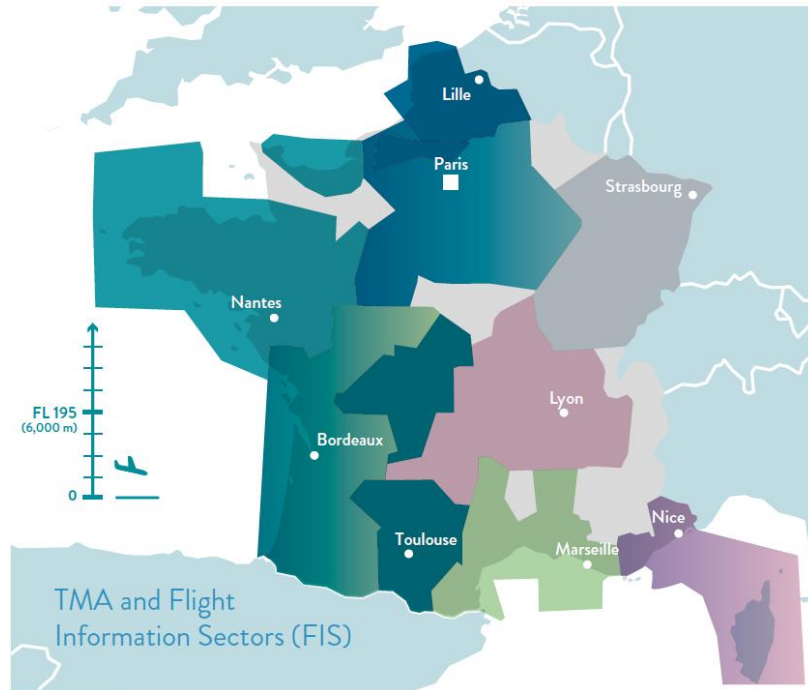


圖 4 下層 (FL195 以下) 管制空域 (來源：2018 DSNA 年報)

AIRFIELDS MANAGED BY THE SNAS

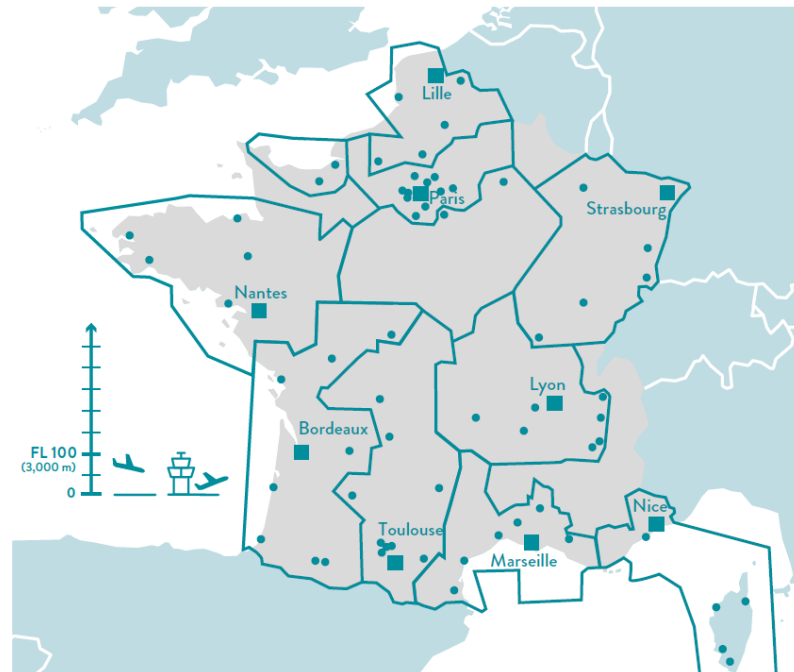


圖 5 SNAS 管制空域 (FL100 以下) (來源：2018 DSNA 年報)

二、 學制背景

由於法國的特殊、多元且彈性的高等教育學制，造就各行各業專業人才，甚至影響著法國公務員（包含民航人員）的培育、招聘管道，法國飛航管制員隸屬於公務體系，為深入了解其招聘過程，本所預先安排拜訪法國在臺協會以及蒐集網路相關資訊，如下：

（一）法國高等教育制度

法國的高等教育分為大學教育體系和高等學院體系（法國民航學院屬於後者），其中高等學院體系除了高等學院還包含高等學院預備班：

1. 大學教育體系：

大學之科系稱為 *unité de formation et de recherche*，通稱 UFR（教學研究單位）。高中生在為期兩年全面而嚴格的高中會考（*baccalauréat*）及格後，登記後分發進入大學。法國自 2002 學年度起，推行與國際接軌之學、碩、博新學制（LMD）。其高等教育學程分為三階段（見圖 6）：

- (1) 學士：高中畢業會考後修業三年為學士（*Licence*），等於 bac+3；
- (2) 碩士：學士後修業兩年為碩士（*Master*），等於 bac+5；
- (3) 博士：碩士後修業三年或三年以上為博士，等於 bac+8。

2. 高等學院體系、高等學院預備班與入學競試：

高等學院（*grandes écoles*）創立之初為培育國家所需文武專才人員，大多以專業能力訓練為主軸，強調國家領導人才與高級技術人才之培訓，而較不以研究為訴求。以數理工程（約 200 多所理工學院，包含法國民航學院）、商學、管

理、文學等專業為主，招收來源有三：

- (1) 高等學院預備班 (CPGE, 修業期間二年) 畢業生，或
- (2) 持有二年高等教育同等學力者，

以上二者透過競爭激烈的人學競試 (concours)，擇優錄取，修業三年後具有碩士學位資格。

- (3) 高中會考及格生，進入高等學院修業五年之課程即具有碩士學位資格。

高等學院預備班 (classes préparatoires aux grandes écoles, CPGE)，為高中畢業後進入高等學院之前的 2 年預備學校，CPGE 上課地點在高中校園內，但屬於高等教育體系。CPGE 不具有文憑或授權提供任何學位，但他們提供 ECTS 學分 (歐洲學分)。CPGE 依照報考學門分為三大類：人文學科 (Lettres)、經濟商業學科 (Economie et commerce)、理工科 (Sciences et technologies)，三大組之下再依未來報考科系區分不同組別。以理工科為例，參見圖 7。

入學競試 (concours)，以理工學院入學競試為例，部分學校採獨立招生，部分學校採聯招方式，全法國大約 200 多所理工學院，共有 7 組學校，考試方式分為筆試與口試，歷時各約一週，筆試時間大約 4-5 月，口試時間約 6-7 月，考試科目依不同組別而不同，大約考 5-8 科。

法國學制 (簡要表)				
高中畢業會考及格後修業年限	高等學院 (grandes écoles) 各校系制度不一，以 ENAC 培育管制員為例	年齡	大學	累計歐洲學分 (ECTS)
Bac+8	博士 (Doctorat) 3 年	26	博士(Doctorat) 3 年	480
Bac+7		25		
Bac+6		24		
Bac+5	碩士 (Master) 3 年	23	碩士(Master) 2 年	300
Bac+4		22		240
Bac+3		21	學士(Licence) 3 年	180
	高等學院入學競試 (Concours)			
Bac+2	高等學院預備班 (CPGE) 2 年	20		120
Bac+1		19	60	
高中畢業會考 (Baccalauréat)				
高中 (Lycée) 3 年				
初中 (Collège) 4 年				
小學 (École primaire) 5 年				

圖 6 法國學制

ICNA 飛航管制工程師

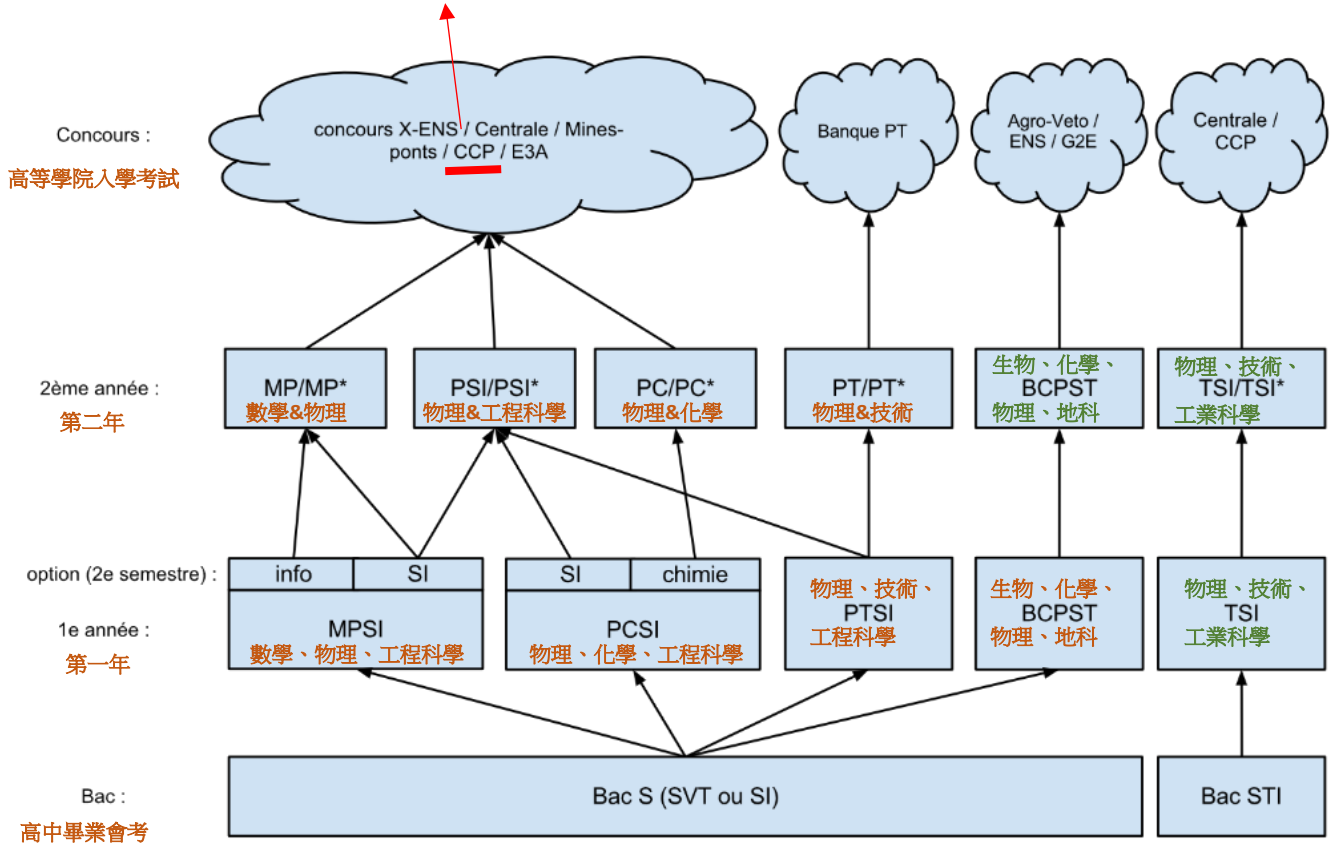


圖 7 科學 CPGE 學科 (來源：法國在臺協會、維基百科)

(二) 高中階段的 BIA (Brevet d' initiation aéronautique) 航空啟發計畫

BIA 是由法國運輸部、法國教育部和法國航空聯合會三個單位合作，免費授予高中生和航空愛好者（16-75 歲）的課程，其目的在於運用法國豐富的航空資源，引發航空發展的機會給學生或促進航空愛好者更加了解航空領域。

1. 運作方式

由擁有「航空教育適任證書」(CAEA)的「教師」(PPL 飛行訓練教官且/或學校老師)帶動學生的學習，透過學校和當地的飛行俱樂部合作。

2. 課程內容

(1) 時間：每年 10 月到 5 月

(2) 課堂課：每週 2 小時的校內課程，包括飛機的常識、空氣動力學、氣象學、規章制度、飛航管制、飛行安全、航空歷史和太空。選修：超輕載具，滑翔機…。

(3) 校外參訪：塔臺、機場、氣象臺、航空器製造商…(依據當地環境以及指導老師的安排)

(4) 飛行時間：每位學生 1 小時的前座輕航機飛行體驗

3. 訓練結果

於每年 5 月辦理全國考試，通過者可獲得國家文憑（大約 80% 通過率），若能通過繼續進行的 PPL 培訓學員可以獲得 FFA（法國航空聯合會）獎學金（每位候選人 2500 歐元）。

三、飛航管制員招募與甄選

法國民航學院管制員甄選大多以聯合理工學院競試（CCINP）為主。

1. 報名資格：

- (1) 18-26 歲
- (2) 歐盟公民
- (3) 證明第二年預備課程是合理的

法國民航學院新進管制員入學方式（指飛航管制工程師碩士學位）大多以高中畢業會考（baccalauréat）後，在科學預備學校（CPGE）修 2 年 MP（數學及物理組，約占全部新生 50%）或 PSI（物理及工程科學組，約占全部新生 20%）或 PC（物理及化學組，約占全部新生 15%）或 PT（物理及技術組，約占全部新生 15%）學分，參與聯合理工學院競試（CCINP）通過後，再加上通過體格檢查，才能入學。

2019 年（含）以前法國民航學院為獨立招生，由於近幾年來，法國管制員人力短缺，再加上至少 3 年漫長的訓練期程，因此 2020 年開始加入聯合理工學院競賽（CCINP），希望可以透過擴大招募增加更多候選人，以快速補足缺額。

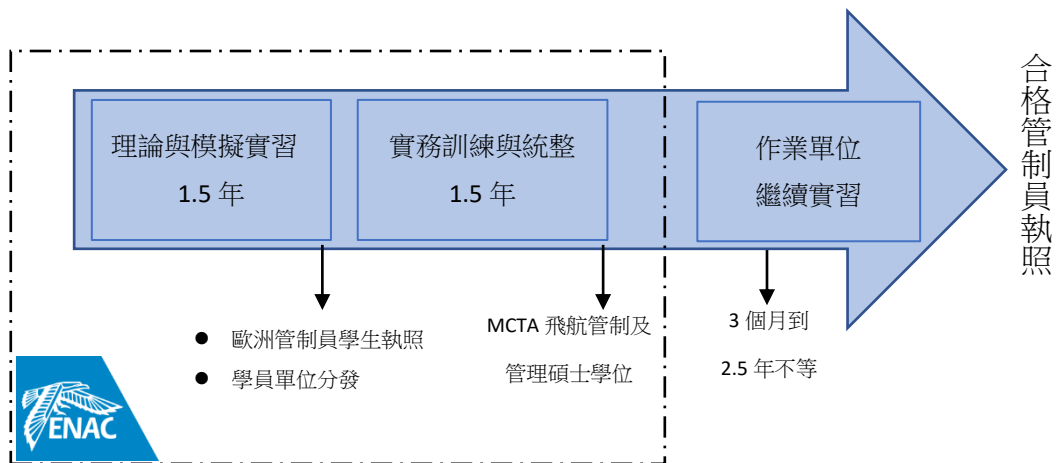
管制員每年錄取人數依照 DSNA（空中航行服務局）的需求，甚至還會有其他彈性做法，例如 2020 年將會有 4 組（32 名）透過聯合理工學院競賽入學的學生、1 組（8 名）來自航空專業背景的學生，另外還有與 DSNA 簽訂合同的其他歐盟國家管制員。

四、新進飛航管制員培訓制度

法國民航學院（Ecole Nationale de l' Aviation Civile , ENAC）為民航總局（DGAC）總秘書處下的一個單位，為民航總局（DGAC）及空中航行服務局（DSNA）培育民航相關人員，也為航空公司、軍方提供飛行員培訓服務。ENAC 提供多樣的訓練，包含飛行員培訓、系統工

程、飛航管制、保安和審計等各種學科，每年為 2000 名畢業生提供 25 個基礎培訓課程；為 7500 名學員提供 500 個持續培訓課程。

新進管制員培訓歷時至少 3 年，其中前 1.5 年在民航學院學習機場管制、近場管制與航路管制之理論與模擬機訓練，取得歐洲管制員學生執照，並接受私人飛行執照理論與訓練（Private Pilot Licence），但取得飛行執照與否並不強制；後 1.5 年則分發塔臺與近場臺（一起）或者區域管制中心，並依照不同席位在學院與管制單位之間交替理論與實務訓練。3 年期間甚至讓學員至英國學習航空英語 6 週；並授予管理專業知識，讓學員不只學習航管知識，也了解管理階層工作，訓練出能通盤了解整體管制以及相關管理工作之管制員。畢業之前須完成論文，以取得高等教育部認可的飛航管制與管理（MCTA）碩士學位。在完成學位後持續實務訓練，依照所分配的管制單位航行量多寡，接續實務訓練 3 個月到 2.5 年（如區域管制中心）不等（見圖 8）。



(一)訓練依據

新進管制員訓練屬於民航學院管制員培訓中的初始訓練（Initial ATC Training），其訓練依據 ICAO 和 EUROCONTROL 規則和建議，相關規範如下：

1. 歐洲空中航行安全組織飛航管制初始訓練共同核心內容規範（EUROCONTROL Specifications for the ATCO Common Core Content Initial Training，簡稱 CCC）。其規範機場管制、近場管制及航路管制初始訓練之教學內容。（如圖 9~12）
2. 歐洲航空安全局（EASA）制定之飛航管制員的執照和認證（Air Traffic Controllers’ Licensing and Certification）實施條例，包含以下規範：
 - (1) 強制性的歐盟委員會法規—（EU）No. 2015/340。
 - (2) 彈性法規 AMC/GM（Acceptable Means of Compliance/ Guidance Material）—ED Decision 2015/010/R 以及 ED Decision 2015/015/R。
 - (3) EUROCONTROL CCC 教學內容。
 - (4) 國際民用航空組織（ICAO）相關規範。

歐洲航空安全局之飛航管制員的執照和認證實施條例之範圍包含：執照、檢定、認證、教官及檢定教官、管制員訓練、國家監督機關、培訓機構的要求、管制員訓練組織之管理、訓練課程的要求、體格檢查以及初始訓練內容（與 ICAO Doc. 10056 相當類似）等。

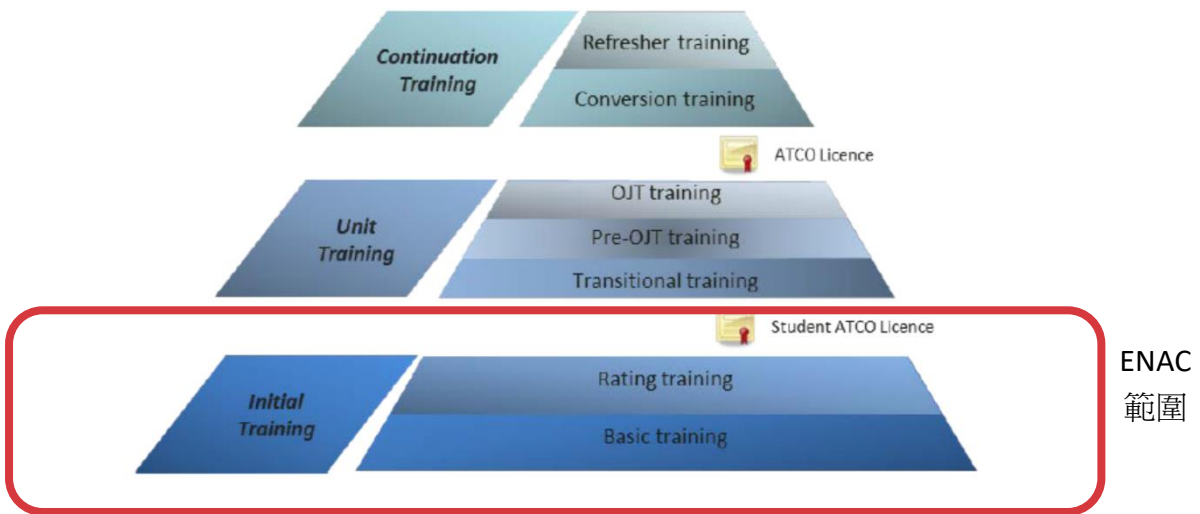


圖 9 管制員培訓進展

(來源：EUROCONTROL Specifications for the ATCO Common Core Content Initial Training)

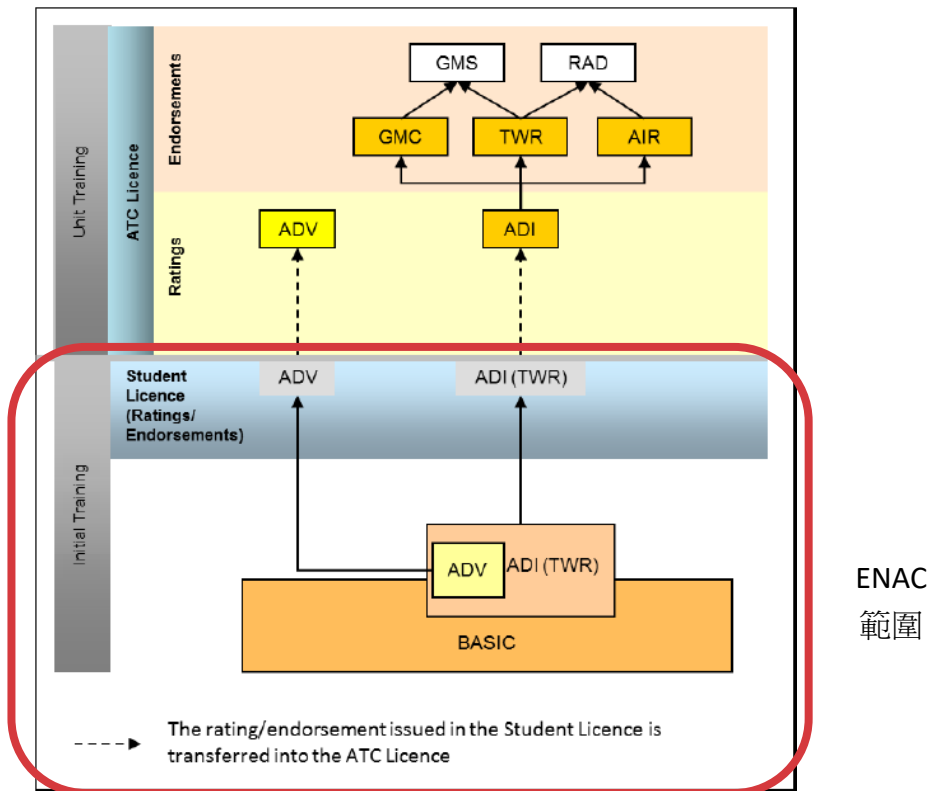


圖 10 機場管制訓練 CCC 大綱與和管制員分級認證之關係

(來源：EUROCONTROL Specifications for the ATCO Common Core Content Initial Training)

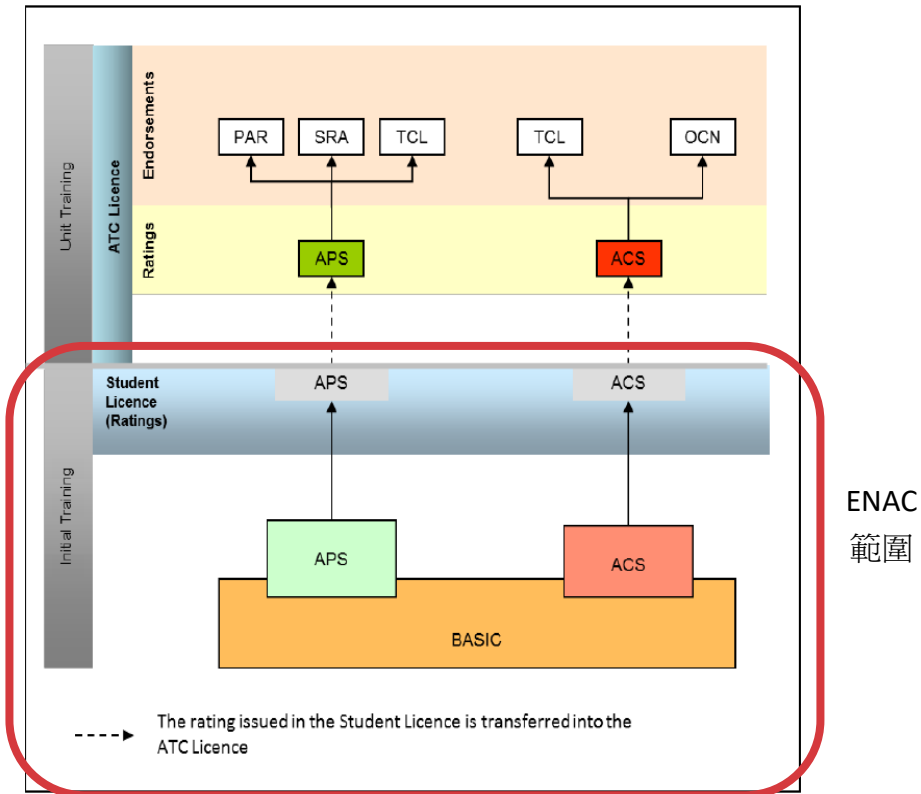


圖 11 近場雷達管制與區域雷達管制 CCC 大綱和管制員分級認證之關係
 (來源：EUROCONTROL Specifications for the ATCO Common Core Content Initial Training)

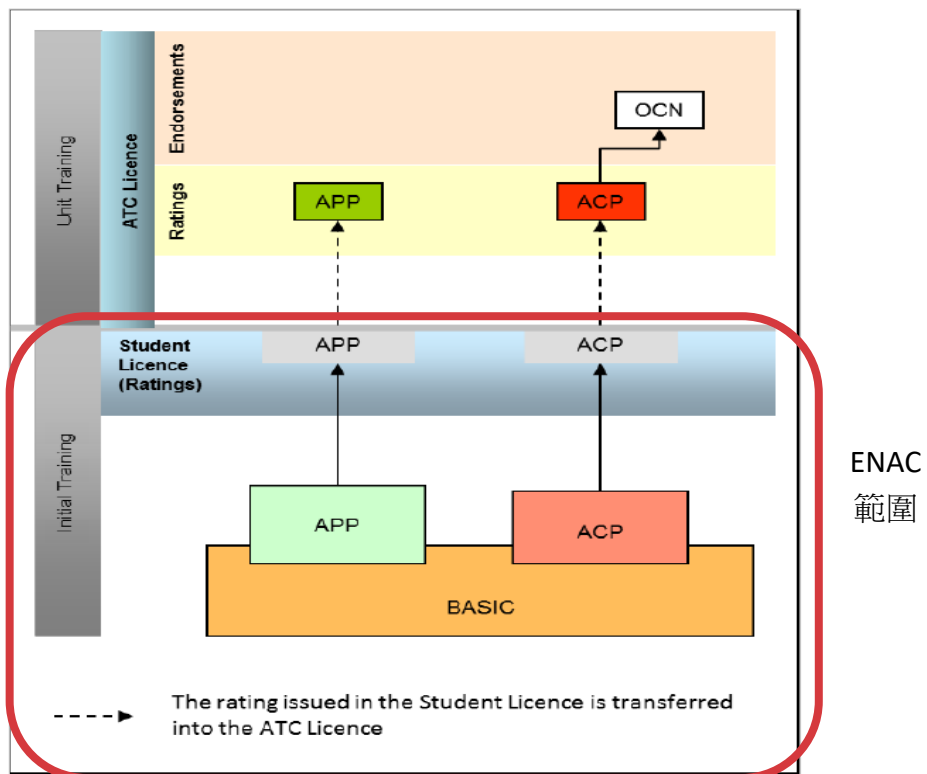


圖 12 近場程序管制與區域程序管制 CCC 大綱和管制員分級認證之關係
 (來源：EUROCONTROL Specifications for the ATCO Common Core Content Initial Training)

(二)理論與模擬實習階段

初始訓練 (Initial ATC Training) 課程包含：基礎訓練 (BASIC Training)、機場管制分級訓練 (Aerodrome Control RATING Training)、近場管制分級訓練 (Approach Control RATING Training)、航路管制分級訓練 (En-Route Control RATING)。已完成基礎課程認證的學生才可參與機場管制、近場管制與航路管制分級訓練。以上課程均包括理論和操作，以使學員獲得符合 ICAO 和 EUROCONTROL 規則和建議所需的能力。理論的部分依據 EUROCONTROL CCC 的 10 大主題：民航法規、飛航管理、航空氣象、空中導航、航空器、人為因素、裝備與系統、專業環境、異常與緊急狀況以及機場。

1. 基礎訓練

為期 20 週的基礎訓練是依據歐洲中部功能空域區塊 (FABEC) 監管機構認證的通用管制員基礎課程，它涵蓋 ICAO 和 EUROCONTROL 規則和建議所要求的所有科目，使學員熟悉飛航管制的各個面向，例如飛機類型，術語，天氣，ICAO 規則等。六個 FABEC 成員中四個國家法國、荷蘭、德國、瑞士的管制員訓練單位提供統一的基礎訓練教材。此外，ENAC 的學員在此階段將使用基礎塔臺 (BASIC Tower, B-Twr) 和基礎雷達 (BASIC Surveillance, B-Surv) 特定的模擬機訓練課程來學習：

(1)基礎塔臺

單一跑道環境，簡單目視與特種目視航模擬機練習。

(2)基礎雷達

上層管制空域 (區管中心空域) 環境，最多每小時 30 架

航情，引導和速度控制，簡單預畫與執行能力。

2. 機場管制分級訓練

機場管制分級訓練課程為期 10 週，完成本項訓練將獲得歐洲管制員學生執照的儀器機場管制（ADI）和目視機場管制（ADV）的分級執照。除了基礎訓練的 8 大主題（民航法規、飛航管理、航空氣象、空中導航、航空器、人為因素、裝備與系統、專業環境）外，另外增加 2 大主題（異常與緊急狀況以及機場），共 10 大主題。

3. 近場管制分級訓練

近場管制分級訓練課程為期 17 週，完成本項訓練將獲得歐洲管制員學生執照的近場雷達管制（APS）和近場程序管制（APP）的分級執照，訓練內容包含 10 大主題（民航法規、飛航管理、航空氣象、空中導航、航空器、人為因素、裝備與系統、專業環境、異常與緊急狀況以及機場）。

4. 航路管制分級訓練

航路管制分級訓練課程為期 17 週。完成本項訓練將使學生能夠獲得歐洲管制員學生執照的航路雷達管制（ACS）和航路程序管制（ACP）的分級執照，訓練內容包含 9 大主題（民航法規、飛航管理、航空氣象、空中導航、航空器、人為因素、裝備與系統、專業環境、異常與緊急狀況）。

民航學院為加強學員航空英語能力、縮減理論與作業面的差距以及理解駕駛艙作業，於理論與模擬實習階段安排學員至英國上航空英語課程 6 週、到航流量小的機場實作 4 週以及到民航學院其他駕駛員訓練中心學習自用駕駛員執照（Private Pilot License, PPL）之理論，理論與模擬實習階段訓練時程見圖 13。

此階段結束前，依照學員成績高低排定選擇作業單位之順序。

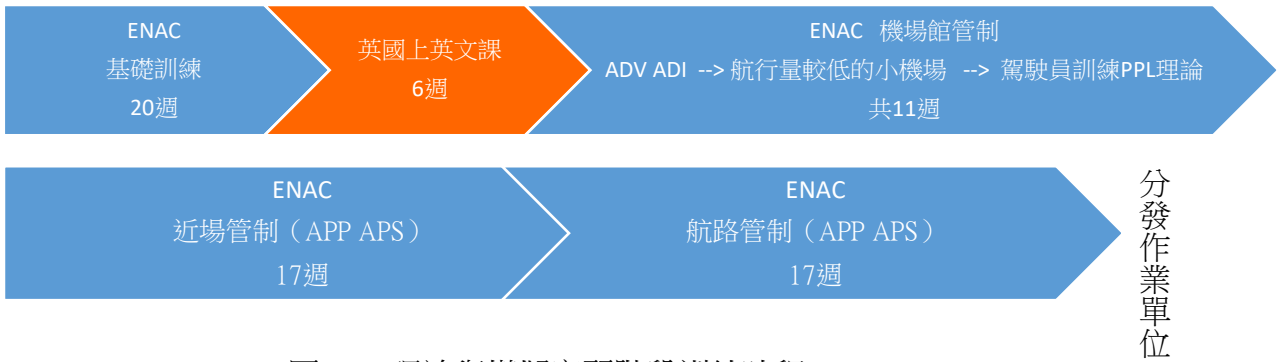


圖 13 理論與模擬實習階段訓練時程

(三)實務訓練與統整階段

分發至作業單位後，學員將進行實務訓練 1 年，再回民航學院參與民航領域各項研討會議 7 週，之後到作業單位實習所有的工作，由一位合格管制員協助一位學員完成論文，最後回到民航學院完成所有學習經歷的簡報，並取得飛航管制與管理碩士文憑 (Grade de Master en Management et Contrôle du Trafic Aérien, MCTA) 見圖 14。

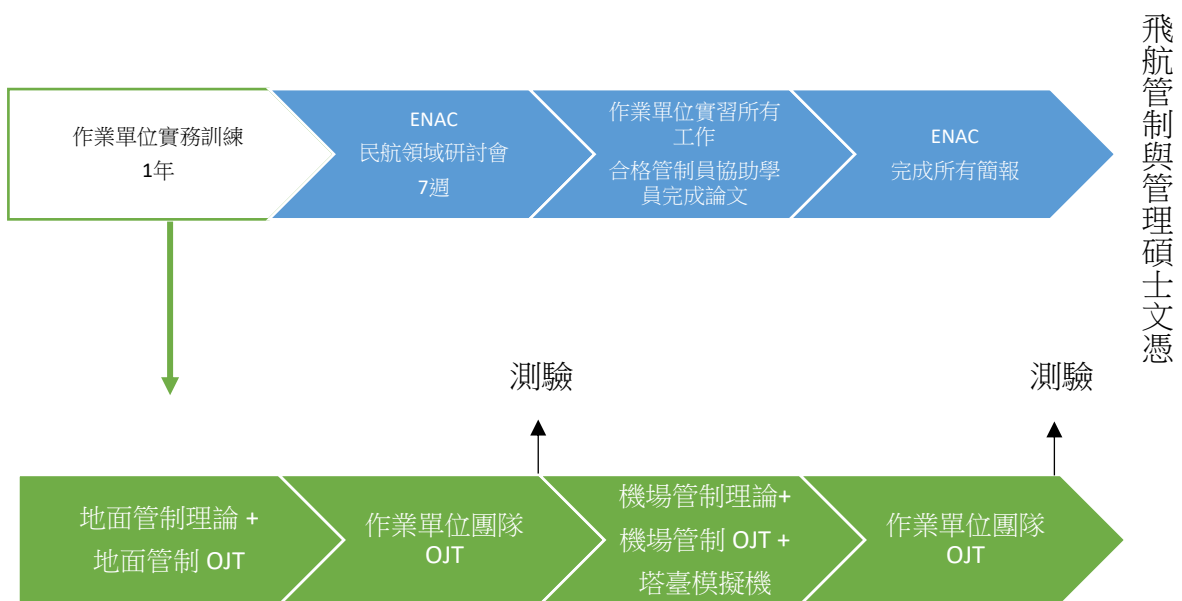


圖 14 實務訓練與統整階段訓練時程

作業單位實務訓練 1 年期間實施階段性的理論與實務訓練，其目的在於逐步落實理論與實務之無縫接軌，確保學員每個階段之紮實訓練。以機場管制實務訓練為例，先實施地面管制理論訓練，再加上數天之簡單地面管制實務訓練體驗，之後加入作業單位教官團隊之實務訓練，並實施階段性考核，通過後即完成完整之地面管制實務訓練；接著學習機場管制理論訓練，再加上數天之簡單機場管制實務訓練體驗，並回 ENAC 做塔臺模擬機訓練，之後加入作業單位教官團隊之實務訓練，並實施階段性考核，通過後即完成完整之機場管制實務訓練。

實務訓練期間學員之輔導紀錄由教官每天填寫形成性評估表（如圖 15），依 3 大能力項目：認知（理論）、應用（實習）與行為表現，並於 3 大能力項目底下的細分能力予以評分，依照學員的表現由低到高分為 4 個等級，唯有第 4 級為學員的表現符合情況之要求。並實施階段性評估，不同階段期間所要求的能力目標依照培訓期間的長短及航情量多寡和複雜度而區分不同能力之達成率（見圖 16），實務訓練期間之培訓摘要表，各階段須達成之能力等級為淺藍色部分，航情量多寡和複雜度分為 4 等級：

- 25%：管理簡單情況（例如，低流量和複雜性）之等級。
- 50%：管理平均複雜度之等級。
- 75%：管理中到高複雜性情況之等級。
- 95%：考試所需的水平。合格後即可獲得最佳技能。

最終都是為了達成 95% 達成率以達到考試所需的水平，因此在最末一次的實務訓練期間之培訓摘要表，學員應達成所有能力之 95% 達成率。

Formation LFBO/ZZ

土魯斯機場訓練

近場臺

APPROCHE - position Radar

Stagiaire : 實習生	ISP :	Date : 日期	Heure : 時間
-----------------	-------	-----------	------------

Position : 席位	Charge : 工作量	Configuration :
AE : <input type="checkbox"/> EB-WB : <input type="checkbox"/>	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Forte	14 : <input type="checkbox"/>
AW : <input type="checkbox"/> INFO : <input type="checkbox"/>	Complexité :	32 : <input type="checkbox"/>
ITM : <input type="checkbox"/>	Faible <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Forte	

認知
(理論)

應用
(實習)

行為

評論

Niveau démontré sur l'heure		1	2	3	4	N.O
Savoir (Théorie)	Position - Equipement – Outils 席位-設備-工具					
	Phraséologie - Tenue de tableau 術語					
	Procédures LFBO - Normes – Environnement 程序-標準-環境					
	Procédures terrains sat. – LOA 協議書					
Savoir faire (Pratique)	Tenue de strips - tenue de tableau					
	Phraséologie - Collationnement - Informations de trafic 術語-整理-航情資訊					
	Relèves - Prise de service					
	Gestion du trafic commercial LFBO					
	Gestion du trafic global (commercial, satellites, circuits...)					
	Guidage - Interceptions - Gestion de l'espace					
	Ouverture et gestion des attentes					
	Coordination - Interface - Transferts 協調-交接					
	Optimisation - Cadence 優化-節奏					
	LVP - Météo dégradée LVP-天氣下降					
Situations inhabituelles - Urgences - situations dégradées 異常情況-緊急情況						
Maîtrise de la charge						
Tenue de strips - tenue de tableau						
Comportement	Rigueur 嚴格					
	Analyse 分析					
	Décision 決定					
	Anticipation - réaction - adaptation 預期-反應-適應					
	Efficacité 效用					
	Coopération 合作					
Autorité – Maturité 授權-成熟度						
Commentaires	Prêt pour l'examen pratique : <input type="checkbox"/> La présentation à l'examen pratique étant une décision équilibrée, les IL ne renseignent pas cet item					
	1	Le niveau démontré par le stagiaire est nettement en-deçà de celui qu'exigeait la situation. 學員所表現的水準遠低於實際情況所要求的標準。				
2	↓					
3						
4	Le niveau démontré par le stagiaire satisfaisait aux exigences de la situation. 學員所表現的水準符合情況的要求。					

圖 15 實務訓練期間之形成性評估表

培訓摘要表

Formation LFBO/ZZ

土魯斯機場訓練

Approche / Assistant Approche

Stagiaire :	Stage PC1 : du au
	Stage PC2 : du au
	Date de l'évaluation théorique :
	Durée moyenne de formation AVE : 10 mois

25%	: Niveau permettant la gestion de situations simples (ex. : trafic et complexité faibles). 允許管理簡單情況（例如，低流量和複雜性）之等級。
50%	: Niveau permettant la gestion de situations de complexité moyenne. 允許管理平均複雜度之等級。
75%	: Niveau permettant la gestion de situations de complexité moyenne à forte. 允許管理中到高複雜性情況之等級。
95%	: Niveau requis pour l'examen. La compétence optimale pourra être acquise après la qualification. 考試所需的水平。合格後即可獲得最佳技能。
	: Objectif fixé par compétence, en fonction de la durée de formation. 目標取決於技能，取決於培訓的持續時間。

培訓平均時間：
10 個月

不適用

Evaluation des objectifs en fin de stage PC1 - Date :		25%	50%	75%	95%	Sans objet
認知	Savoir	Position - Equipement - Outils				
		Phraséologie - Tenue de tableau				
		Procédures LFBO - Normes - Environnement				
		Procédures terrains sat. - LOA				
應用	Savoir faire	Tenue de strips - tenue de tableau				
		Phraséologie - Collationnement - Informations de trafic				
		Relèves - Prise de service				
		Gestion du trafic commercial LFBO				
		Gestion du trafic global (commercial, satellites, circuits...)				
		Guidage - Interceptions - Gestion de l'espace				
		Ouverture et gestion des attentes				
		Coordination - Interface - Transferts				
		Optimisation - Cadence				
		LVP - Météo dégradée				
行為	Comportement	Situations inhabituelles - Urgences - situations dégradées				
		Maîtrise de la charge				
		Rigueur				
		Analyse				
		Décision				
評論	Comment	Anticipation - réaction - adaptation				
		Efficacité				
		Coopération				
		Autorité - Maturité				

圖 16 實務訓練期間之培訓摘要表（來源：SNA-S 訓練部門）

Evaluation des objectifs à 4 mois de formation - Date :		25%	50%	75%	95%	Sans objet	
培訓 4 個月後的目標評估-日期 :							
Savoir	Position - Equipement - Outils						
	Phraséologie - Tenue de tableau						
	Procédures LFBO - Normes - Environnement						
	Procédures terrains sat. - LOA						
Savoir faire	Tenue de strips - tenue de tableau						
	Phraséologie - Collationnement - Informations de trafic						
	Relèves - Prise de service						
	Gestion du trafic commercial LFBO						
	Gestion du trafic global (commercial, satellites, circuits...)						
	Guidage - Interceptions - Gestion de l'espace						
	Ouverture et gestion des attentes						
	Coordination - Interface - Transferts						
	Optimisation - Cadence						
	LVP - Météo dégradée						
	Situations inhabituelles - Urgences - situations dégradées						
	Maîtrise de la charge						
	Comportement	Rigueur					
		Analyse					
Décision							
Anticipation - réaction - adaptation							
Efficacité							
Coopération							
Autorité - Maturité							

圖 16 實務訓練期間之培訓摘要表 (續) (來源：SNA-S 訓練部門)

Evaluation des objectifs à 7 mois de formation - Date :		25%	50%	75%	95%	Sans objet	
在培訓的 7 個月中評估目標-日期 :							
Savoir	Position - Equipement - Outils						
	Phraséologie - Tenue de tableau						
	Procédures LFBO - Normes - Environnement						
	Procédures terrains sat. - LOA						
Savoir faire	Tenue de strips - tenue de tableau						
	Phraséologie - Collationnement - Informations de trafic						
	Relèves - Prise de service						
	Gestion du trafic commercial LFBO						
	Gestion du trafic global (commercial, satellites, circuits...)						
	Guidage - Interceptions - Gestion de l'espace						
	Ouverture et gestion des attentes						
	Coordination - Interface - Transferts						
	Optimisation - Cadence						
	LVP - Météo dégradée						
	Situations inhabituelles - Urgences - situations dégradées						
	Maîtrise de la charge						
	Comportement	Rigueur					
		Analyse					
Décision							
Anticipation - réaction - adaptation							
Efficacité							
Coopération							
Autorité - Maturité							

圖 16 實務訓練期間之培訓摘要表 (續) (來源：SNA-S 訓練部門)

Evaluation des objectifs à 10 mois de formation - Date :		25%	50%	75%	95%	Sans objet
培訓 10 個月時的目標評估-日期 :						
Savoir	Position - Equipement - Outils					
	Phraséologie - Tenue de tableau					
	Procédures LFBO - Normes - Environnement					
	Procédures terrains sat. - LOA					
Savoir faire	Tenue de strips - tenue de tableau					
	Phraséologie - Collationnement - Informations de trafic					
	Relèves - Prise de service					
	Gestion du trafic commercial LFBO					
	Gestion du trafic global (commercial, satellites, circuits...)					
	Guidage - Interceptions - Gestion de l'espace					
	Ouverture et gestion des attentes					
	Coordination - Interface - Transferts					
	Optimisation - Cadence					
	LVP - Météo dégradée					
	Situations inhabituelles - Urgences - situations dégradées					
	Maîtrise de la charge					
	Comportement	Rigueur				
Analyse						
Décision						
Anticipation - réaction - adaptation						
Efficacité						
Coopération						
Autorité - Maturité						

圖 16 實務訓練期間之培訓摘要表 (續) (來源：SNA-S 訓練部門)

五、法國民航學院特色

法國民航學院為歐洲民航培育領域的領導者，成立於 1949 年，創始人為當時的民用航空和民航總局（SGACC，現今民航總局 DGAC 之前身）秘書長馬克斯·海曼斯（Max Hymans），其成立民航學院之中心思想為「不同部門間的良好溝通與協調」，此觀念一直影響著民航學院之教學至今，最初在巴黎奧利機場設置校園；1969 年搬遷至土魯斯朗格伊爾（Rangueil）科學園區中心；而於 2011 年與法國航空航天服務局(Service d' Exploitation de la Formation Aéronautique ,SEFA)合併，自此擁有更多航空資源。由於特殊之航空環境與中心思想造就出獨樹一格的民航學院，其特色如下：

(一)環境

1. 啟發青少年航空相關行業興趣

法國有悠久的民航發展歷史，如同本報告中有關學制背景介紹之航空啟發計畫（BIA），法國學生在高中即開始接觸與體驗航空各領域的工作，青少年對於管制員工作並不陌生，如同替民航學院或者民航總局在學生未來的選系與職涯規劃上及早做了「招募」。

2. 招聘理工背景學生

民航學院大多數科系透過聯合理工競試篩選學員其來有自，以管制員為例，考量實質工作內容需要空間概念、控制航機速度與計算時間等，因而能招聘符合管制員特質的學生，即便受訓後仍不適合，也轉換至民航理工相關領域。

(二)教學工程

民航學院以空中航行服務局（DSNA）之需求為其培訓管制

員，考量管制員之長久職涯、作業單位人力安排與增加管制員工作滿意度，於培訓期間有以下兩點之安排：見圖 17

1. 培育對管制工作通盤理解之管制員

民航學院的管制員培訓過程歷時 3 年，並將機場管制、近場管制與區域管制之相關理論與操作均授予學員，讓學員在民航學院理論與模擬實習階段即對於管制作業有通盤理解，以減少不同單位作業過程之誤解與摩擦亦方便未來管制單位人力之安排。

2. 培育飛航管制經理人

考量管制員長久職涯發展與人力安排，培訓期間亦授予管理相關課程，作為未來轉換管理工作之準備。

地點	年度	學期	訓練內容	訓練內容 (符合EUROCONTROL)	
ENAC	Year 5	S10	Management aspects & thesis		→ MCTA Master Degree
		S9	Operational Unit Training		
	Year 4	S8	En-Route control + Management aspects	ACS + ACP	→ ATC Unit Selection
		S7	Approach control + Management aspects	APS + APP	
	Year 3	S6	Aerodrome control (Aerodrome + PPL courses incl.)	ADV + ADI	→ ATCo European Student License
		S5	Basic Air Traffic Control	B-TWR + B-surveillance	
	Year 2	S4			
		S3			
	Year 1	S2			
		S1			

圖 17 ENAC 初始訓練時程與內容（來源：整理自 ENAC 參訪簡報與會議內容）

(三) 豐富資源

1. 9 個訓練站點

包含 6 個駕駛員訓練中心（Melun, Biscarosse, Muret, St Yan, Grenoble, Carcassonne）、1 個機務人員訓練中心（Castelnaudary）、2 個校區（Toulouse, Montpellier）。

2. 多種模擬機

獨棟的飛行模擬機和飛航管制模擬機大樓。

3. 多種訓練機

共 130 架訓練機，包含 BE20, BE58, DA42, DA40, TB10/20 及 CAP10。

4. 豐富的人力資源

930 位全職員工，單一及多種科目的教官（民航學院教官必須擁有有效的管制員執照）及講師。

5. 充足的財務資源

每年編列 1 億 2 千 5 百萬歐元預算。

6. 課程與學位

每年約 25 種初始訓練課程以及 500 種進階課程，民航學院提供之學士學位有簽派員、航空高級技師、民航管理、飛行員，碩士學位有科學碩士、航電人員、ENAC 研究工程師、管制員，如圖 18。

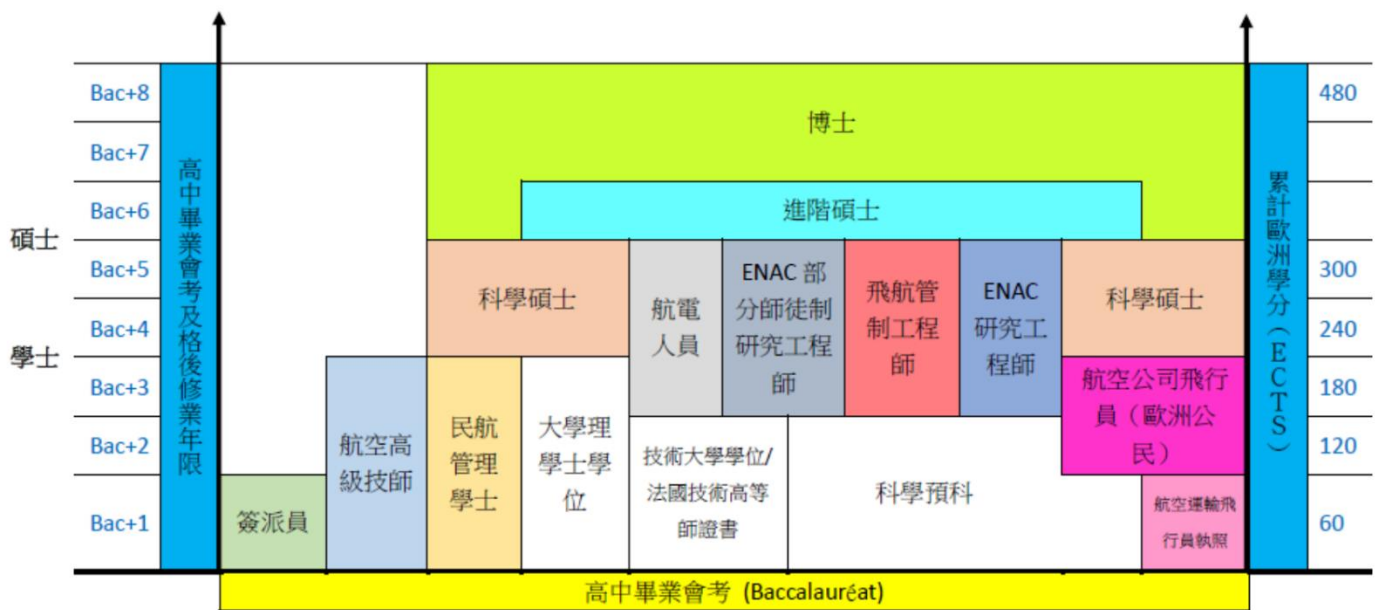


圖 18 法國民航學院開設之學系與提供之相關學位（來源：翻譯自 ENAC 網頁）

(四)跨領域互動

民航學院創立之宗旨即為團隊合作、互相理解與尊重而形成思想共同體（community of ideas），其教學方法亦以此為標的，除了不同領域學員（駕駛員、管制員、航電人員、工程人員等）在校園的自然互動外，課程安排上運用以下 5 種方式促進彼此理解：

1. 「跨領域教學法」(inter-specialization)：

不同領域特定共同科目講師，為各領域學員上課，講師必須非常清楚了解不同領域學員的需求，如此一來不但節省教學成本，還能讓不同領域學員透過共同科目講師的教學而有宏觀的理解。

2. 自用駕駛員執照 (PPL)：

開放 PPL 理論與操作訓練給所有民航學院學員。

3. 為駕駛員提供管制員相關課程：

客製化的民航法規訓練、飛航管制模擬機體驗、管制單位參訪、人為因素課程等。

4. 為管制員提供駕駛員相關課程：

PPL 訓練、駕駛員會議、航空公司參訪、人為因素課程、管制員初始訓練針對 APS 異常和緊急情況的訓練等。

5. 提供經驗反饋影片：

提供管制員與駕駛員可能危害安全的情境影片予學員討論。

六、科技應用

法國民航學院自行研發互動式多媒體訓練法（電腦本位訓練 Computer-based Training, CBT）進行飛航管制操作訓練已超過 30 年，主要為模擬實習之前置訓練，分 3 階段，如下：

（一）Data CBT

此階段為對於航機性能及空域結構之練習，運作方式為透過單、複選、填空以及點選位置來答題。

（二）CBTDyn（動態電腦本位訓練）

使用 windows 7 介面，Adobe Flash CS5/CS6 版本，最多可使用兩個螢幕，可呈現航機動態以及互動，學員可練習術語、衝突檢測與解決、有管制條情境下的管制、無管制條下的人機互動等。

（三）ELSA（ENAC Light Simulator for ATC）

ELSA 是 ENAC 研發的管制員網路遊戲練習軟體，主要作為雷

達引導之練習，有迷宮遊戲、衝突解決、ILS/LLZ 攔截、順序安排與預畫、有限制空域下的引導等。學員可透過網路或者 ENAC 的 E-Campus 環境下自行練習。

七、職前訓練教官資格

(一) 課堂講師

約 500 名專任講師及 100 名兼職講師。分布在各部門專家、管制單位的講師、私人行業特定主題講師。

(二) 模擬實習教官

約 40 名，持有有效的管制員執照，屬於民航學院 ATM 部門，每 4 年一聘，最多兩聘。

(三) 虛擬駕駛員

外包給私人公司訓練(經過篩選、後續訓練：術語、實作訓練)

以上所有的講師/教官都要經過國家主管當局的驗證。

八、管制員職涯

法國管制員退休年齡最遲 59 歲，並且在其職業生涯中可能會在民航總局擔任多種類型職位，如：中高級管理人員、指導員

(instruction)、教學(民航學院)、研究工作(DTI, 技術與創新部門)等。

法國管制員職稱為「飛航管制工程師」(Ingénieurs du Contrôle de la Navigation Aérienne, ICNA)，其職業生涯發展分為 6 個職涯階段，每一階段下細分數個小職等，如下：

法國管制員職涯發展階段	
職涯階段	職等
總飛航管制工程師 ICNA_C (Chief)	7
部門主管飛航管制工程師 ICNA_D (Divisionnaire)	10
高級飛航管制工程師 ICNA_P (Principal)	9
標準飛航管制工程師 ICNA de classe normale	10
實習生 ICNA stagiaire	1
學生 ICNA élève	1

各職涯階段之過渡依據法國國家公共服務規定的條件（Fonction Publique de l' Etat Catégorie A）。

九、EUROCONTROL 的篩選與評估系統

參訪行程中法方還安排我們與 EUROCONTROL 在 ENAC 聯絡官碰面，其分享 EUROCONTROL 以及歐洲許多國家採用的「首次歐洲管制員篩選測驗」 ” FEAST” （ First European Air Traffic Control Selection Test）以及在議程中安排分享「能力本位評估系統」 ” CBAS” （ Competence Based Assessment System），簡要內容如下：

(一) FEAST

FEAST 是一系列電腦測試，可幫助飛航服務提供者（ANSP）

找出最適合的 ATC 人選，電腦測驗流程如下圖 19：

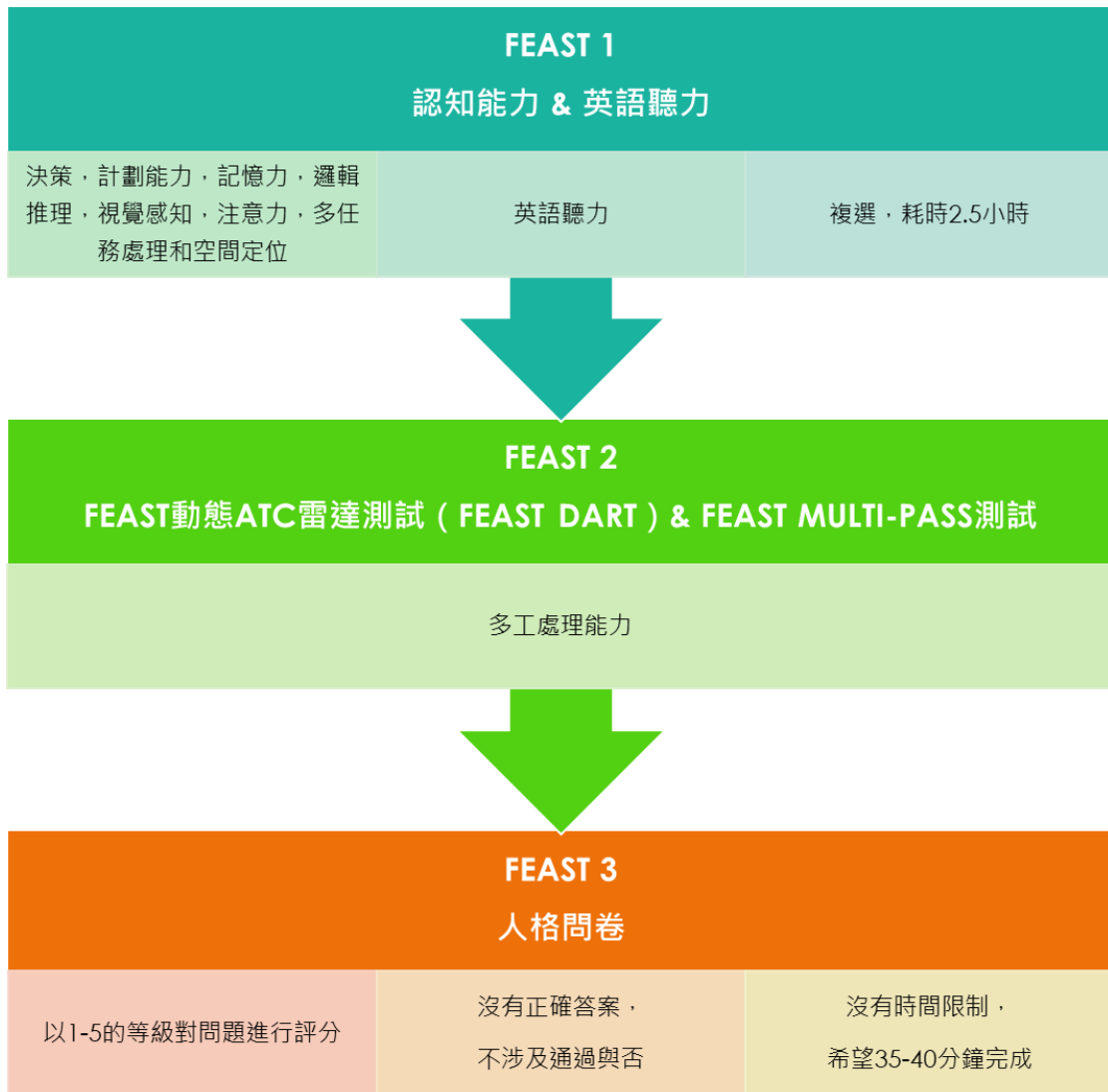


圖 19 FEAST （來源：整理自 EUROCONTROL FEAST 簡報）

(二) CBAS

CBAS 為 EUROCONTROL 使用之管制員能力本位評估系統，其內容與 ICAO Doc.9868 雷同，其管制員能力分為 14 類，能力流程如下圖 20：

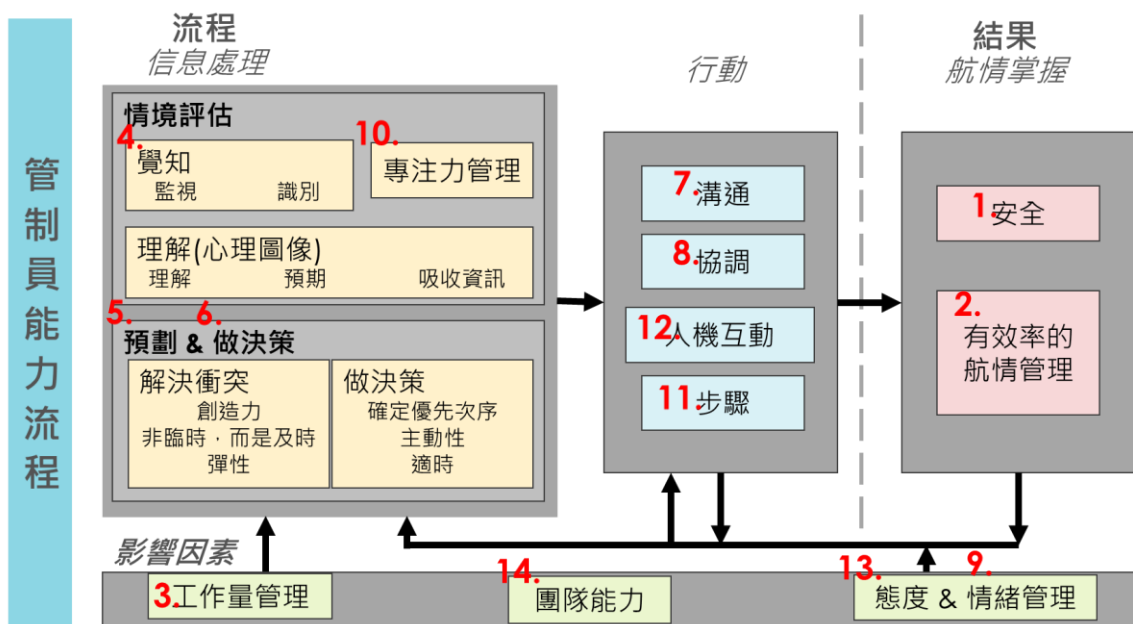


圖 20 管制員能力流程（來源：翻譯自 EUROCONTROL CBAS 簡報）

能力等級分為 1 到 6 級，4 級以上才及格，並且將學員能力資料電子化形成學員之學習資料庫，如圖 21：

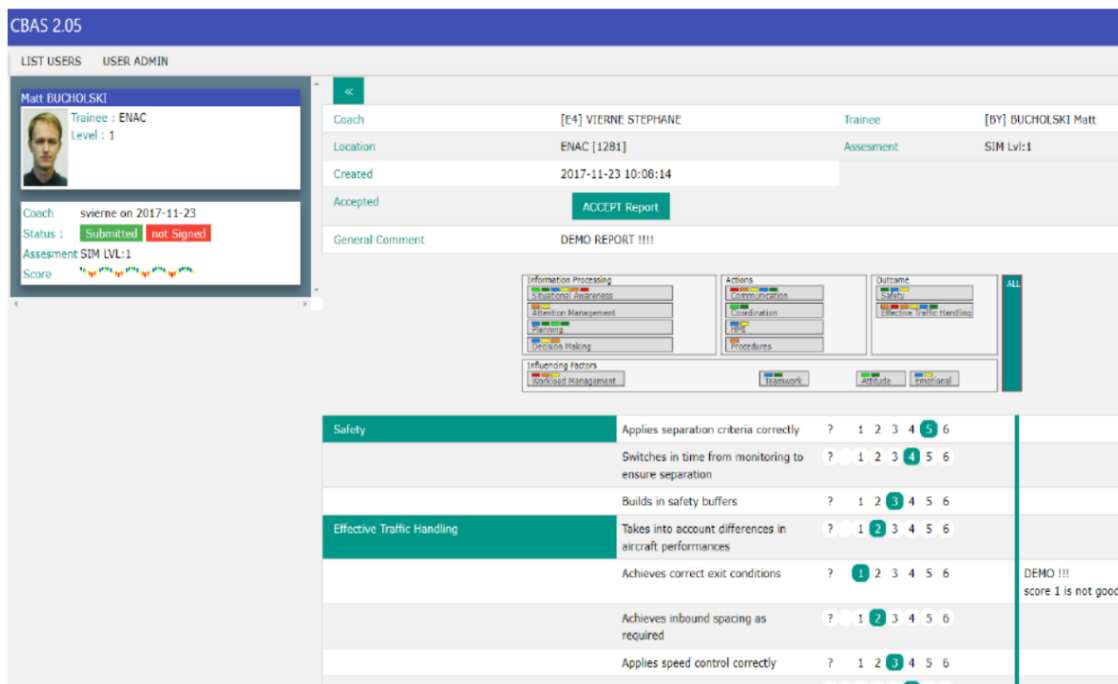


圖 21 CBAS (來源：EUROCONTROL CBAS 簡報)

十、參訪

(一) 模擬機大樓

法國民航學院設有專屬管制員模擬機大樓，占地 4665 平方公尺，模擬機通過 ISO9001/2008 認證(可靠度 > 99%) (見圖 22)，內含：



圖 22 ATC 模擬機建築 3D 模型

1. CBT 教室：

共 5 間，每一間有 10 個雙螢幕位置 (如圖 23)。



圖 23 CBT 教室 (來源：ENAC 參訪簡報)

2. 塔臺 360 度模擬機(SCANTOWER)：

共 2 間，每一間可分割為 3 個 120 度模擬機。

培訓對象：

初始培訓：ADI 階段(ICNA,TSA,海軍,空軍)

持續培訓：從航路轉換為近場

(如圖 24)



圖 24 360 度塔臺模擬機 (來源：ENAC 網頁)

3. 非特定房間 SCANBana(塔臺/非雷達近場管制)：

共 5 間，每 1 間包含 3 個席位 (包含 1 位教官席位)，由 3 個 50 吋螢幕組成 3D 畫面，可使用於塔臺管制也可使用於非雷達近場管制。

培訓對象：

初始培訓：Basic TWR 階段

持續培訓：TSA 的審查員培訓

塔臺管制簡介：ENAC 工程師、某些碩士課程

(如圖 25、26、27)



圖 25 非特定房間 (SCANBana) 螢幕

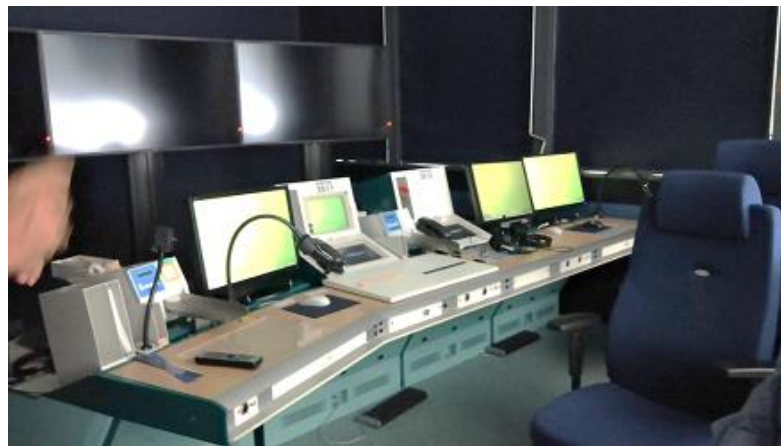


圖 26 非特定房間 (SCANBana) 學員操作區



圖 27 非特定房間 (SCANBana) Pseudo pilot 區

4. 近場管制模擬機(SCANRAD)：

共 2 區，每一區有 2 個席位。

培訓對象：

初始培訓：ICNA(APS 近場雷達管制) & 海軍

持續培訓：近場管制 & 海軍之轉型培訓

簡介近場管制：EPLs(航空公司飛行員培訓生)

(如圖 28、29)



圖 28 近場管制模擬機(SCANRAD) 學員操作區



圖 29 近場管制模擬機(SCANRAD) Pseudo pilot 區

5. 航路管制模擬機室：

大小與實際的區管中心一樣，最多可容納 24 名學員。包含無管制條模擬機（ESCAPE）和有管制條模擬機（ELECTRA）：（如圖 30~33）



圖 30 航路管制模擬機室

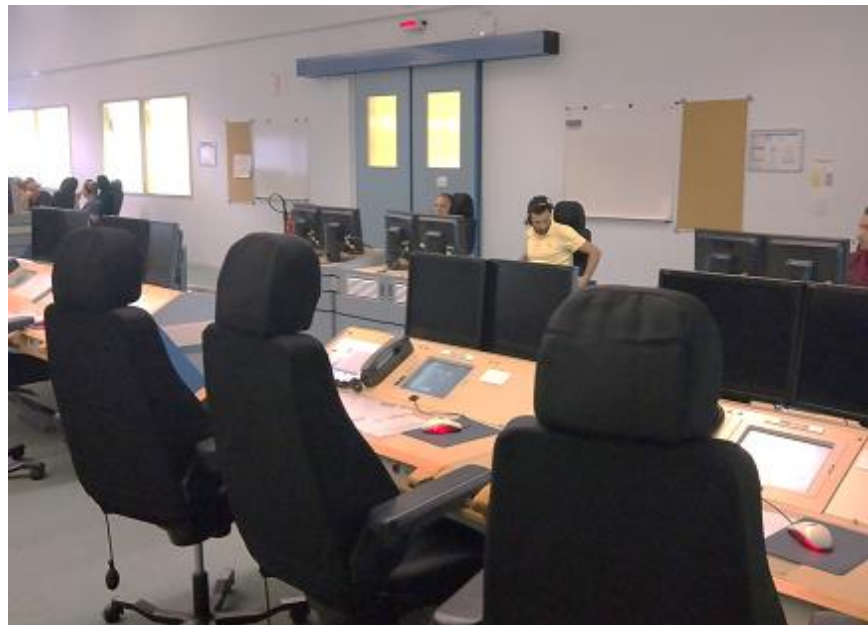


圖 31 航路管制模擬機室 pseudo pilot 區

(1) 無管制條模擬機 (ESCAPE) :

多達 600 架同步飛機，最多 1000 個飛行計畫，64 個席位，50 個 pseudo pilot 席位，如圖 32。



圖 32 無管制條模擬機 (ESCAPE)

(2) 有管制條模擬機 (ELECTRA) :

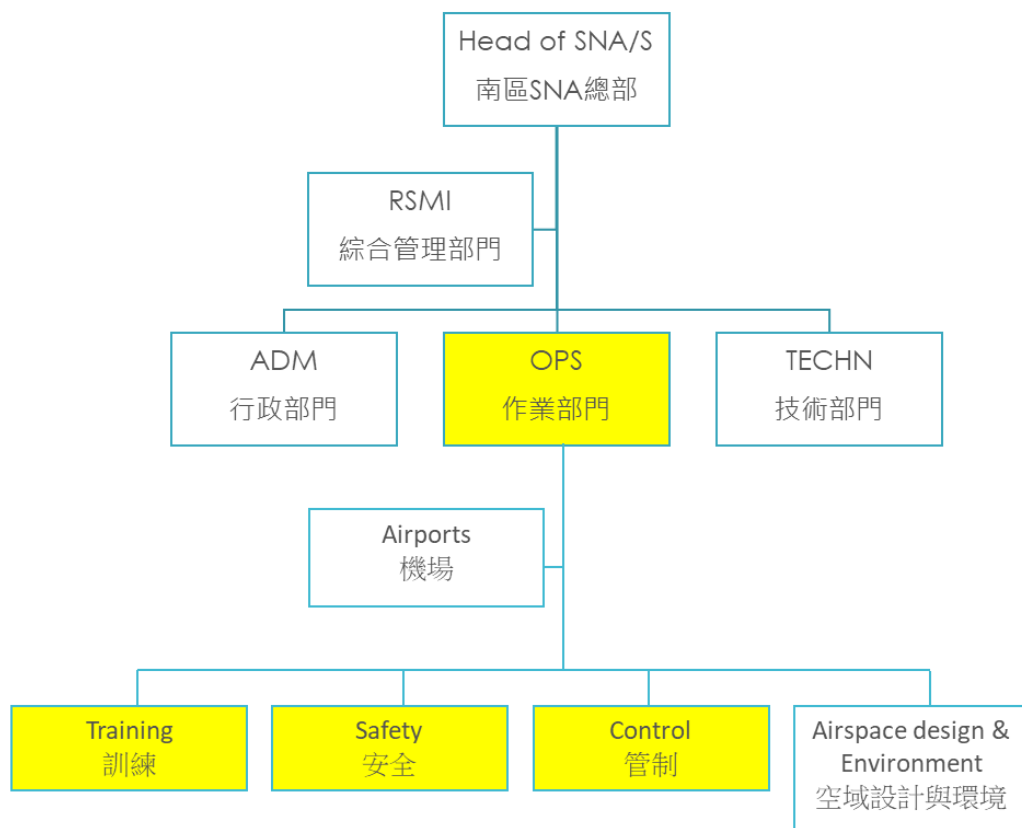
系統由 8 個雷達位置組成，總容量可達 250 架飛機。如圖 33。



圖 33 有管制條模擬機 (ELECTRA) (來源：ENAC 網頁)

(二) 土魯斯布拉尼亞克塔臺、近場臺

土魯斯布拉尼亞克塔臺、近場臺屬於南方空中航行服務區 (Services de la Navigation Aérienne Sud, SNA-S)，包含 8 個主要機場 (Toulouse, Agen, Brive, Carcassonne, Lasbordes, Limoges, Muret, Rodez) 和 2 個近場臺 (Toulouse 和 Limoges)。南方空中航行服務區組織圖如圖 34：



 : 本次參訪單位

圖 34 南方空中航行服務區組織圖

土魯斯布拉尼亞克機場是法國第四大機場，位於法國南部，土魯斯西北 6.7 公里處，在布拉尼亞克南部，機場有單一航廈，航站樓由 A、B、C 和 D 廳組成，國際與國內旅客人數約 1,000 萬人次。布拉尼亞克機場有兩條跑道，14L/32R 跑道長 3,000 公尺，寬 45 公尺；14R/32L 跑道長 3,500 公尺，寬 45 公尺，每日起降約 350-400 架次，2018 年總航行量為 10 萬架次。空中巴士以及 ATR 組裝廠亦以此機場為基地，如圖 35。



圖 35 土魯斯布拉尼亞克機場空照圖（來源：Google 地圖）

1. 土魯斯布拉尼亞克塔臺

土魯斯布拉尼亞克塔臺目前仍使用紙本管制條（見圖 36），最多配置 6 個席位，管制每日約 350-400 架次之航機。輪值方式採 3 班制，分組固定輪班（日-日-夜-休-休-休），塔臺與近場臺一起輪值，每週工作不超過 32 小時，工作時間包含 25% 的休息時間，值班天數包含訓練及開會每週不超過 4 天。

兩條跑道做分流（右離左到），目視天氣情況下依據航行量而取消分流。由於空中巴士廠房即在機場內，時常需要試飛，因此靠近空中巴士廠房之 14R/32L 跑道則提供給空中巴士航機起飛，並專人管制。

土魯斯布拉尼亞克機場商用飛機機型大多為空中巴士 318、319、320、321 及波音 737 等中型飛機，空中巴士飛測大多為 350、380、330，貨機多為 SATIC A300-600ST、安特諾夫，每天約 1-2 架輕型航空器，因此機型種類不少，特別是有試飛時，複雜的機型穿梭，需要很多協調。

當天氣情況符合規範之下，使用縮減跑道隔離，場面雷達螢幕上亦標示縮減跑道隔離之距離（2000 公尺及 2500 公尺）（見圖 37）。

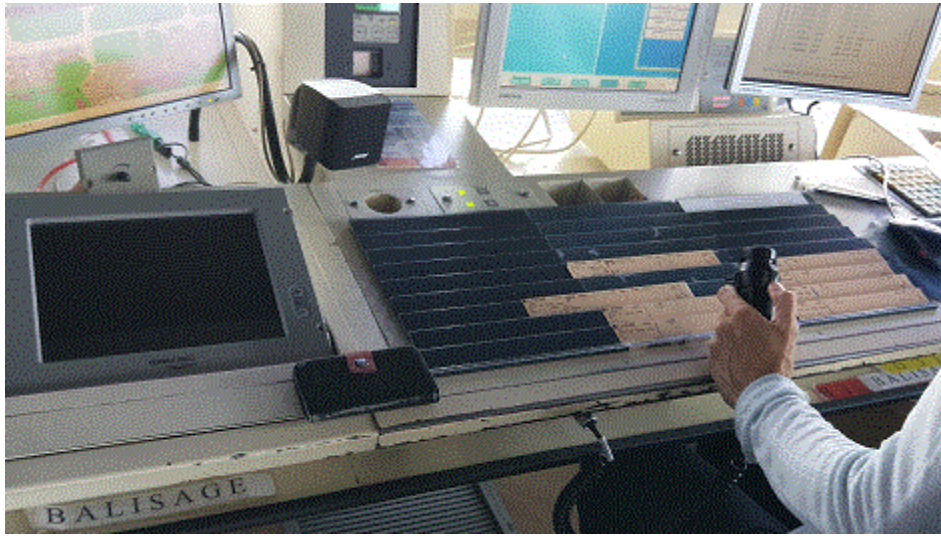


圖 36 土魯斯布拉尼亞克塔臺地面管制席



圖 37 場面雷達螢幕

2. 土魯斯近場臺

土魯斯近場臺最多配置6個席位，其中包含2個彈性席位，另有軍方管制員負責管轄軍機，見圖 38、39。



圖 38 土魯斯近場臺管制作業室－1



圖 39 土魯斯近場臺管制作業室－2

伍、心得

一、事前準備工作繁複

事前準備是從 2019 年 1 月就開始，我們透過各方管道聯繫 ENAC 參訪窗口。3 月經由 IATA 輾轉聯繫 ENAC ATM 部門方案經理，開始電郵往返相關資訊。5 月輾轉聯繫南方空中航行服務區(SNA-S)營運經理，協調參訪土魯斯-布拉尼亞克機場塔臺、近場臺，對方也與我方確定訪問議程。6 月提報 ENAC 有關學制、招募、篩選、訓練、考核/檢定、在職訓練教官、生涯規劃等問題。8 月聯繫法國在臺協會，9 月初至法國在臺協會詢問法國學制與相關參訪議題。9 月再配合法方安全檢查需求提供個人資料，而團員也就本次交流注意事項事前討論，13 日 ENAC 確定最後議程，準備工作才大致就緒。

二、推動航空教育從小紮根

法國的 BIA 航空啟發計畫結合航空業、政府、學校資源，讓年輕人在高中階段就得以體驗航空與飛行之美。因此選擇就讀 ENAC 的年輕人有 80%以上參加過 BIA 課程，因為他們已經了解航管這個行業，並有很高的意願要當管制員，這顯示航空教育從小紮根的重要性。而理工背景是另一個重點，試想：高度、速度、向量、航空器性能、飛航管理系統無一不與數學、物理、工業設計有極大相關。我國現行考選制度比較能考出英文好的人，但對數理有專攻的人而言卻非常不容易考上管制員。但法國認為除了理工背景之外，他們體認到語言的重要性，所以在 ENAC 也有教授語言課程，除法語須達到其國家標準 LEVEL 4 以上，更送學員到英國學習航空英語，以使其英文水準能達到 LEVEL 4 以上。

三、ENAC 管制員訓練期程長，投入資源多

在 ENAC 的 3 年學成中，除了理論課程，管制員在校期間都要實習並且拿到 6 種不同檢定，列舉如下：塔臺(目視、儀器)、近場(程序、雷達)、航路(程序、雷達)。這也就是所謂的全方位管制員(Full performance controller)。而因為這樣的深層了解航管作業，使得個不同單位、不同席位的管制員在實施流量管制時因塔臺、近場與航路同仁互相了解而使得管制工作順暢。此外，因為都擁有過不同檢定，當管制員因為各種原因需要轉換專長時，轉換訓練變得相對容易，當然仍需要熟悉訓練。

而新進管制員年輕時在北部較寒冷且繁忙的單位，年紀大了換到南部溫暖且航行量較小的單位。也有的去 ENAC 當教官，8 年之後，就在土魯斯近場臺/塔臺當班，因此，他們的管制員對工作滿意度非常高。

而其管制員訓練，以這麼長的時間，加上 PPL 飛行訓練 100 小時，還有赴英國學習英文，這樣的長期投資，划算嗎?這是我們很好奇的地方，他們典型的理工工人的答覆如下：他們訓練其成功率為業界最高，至少是歐盟最高。也因此，他們以一個簡單的數學公式表示：

法國：150 萬/人 X120 人=1 億 8 千萬→訓練出 100 位合格管制員

歐盟其他國：100 萬/人 X200 人=2 億→訓練出 100 位合格管制員

這樣比較下來，他們擁有更高品質的管制員，而且花費更為節省。

此外，因為他們必須寫論文才能擁有碩士學歷，因此，更可繼續攻讀博士。法方也告知他們很容易從中挑選未來中、高階管理人員。所以，他們持續這種全球獨一的長期訓練投資的模式！

四、安全文化與管理

在法國，我們有和 2018 赴澳洲參訪相同的心得，那就是基本上，通報就不處罰。反過來說，如果想隱匿不報，就處罰。他們說：If you

don' t report then you are in serious trouble。而土魯斯近場臺/塔臺約莫 70 多人，加上其他航電單位，就設有一個 4 人組成的安全管理小組，組長非航管出身，但是有一位資深管制員參加此小組，其他為航電人員和技術員，專門蒐集和分析資料。他們獨立運作，並與航空業界溝通協調順暢，往往開會找飛行員或航空公司開會，然後提出改善建議並確實執行。安全管理小組以改善及提升作業安全為目標，並且分層負責，總局負責查核單位是否依規定實施安全管理，這種賦權(empower)是很多先進國家在實施的。

此外，他們表示很少有管制事件，但還是有其他攸關安全的議題需要注意與改善。

陸、建議

經由此次參訪收穫豐富，法國民航學院果然為歐洲民航訓練學校之標竿，見賢思齊，雖然資源背景實難與之齊頭並進，然我們仍可以其創辦及教學之精神做為本所未來之參考方向，努力現在展望未來，為務實且階段性完成航訓所之資源充分運用，茲將下列項目逐一檢視並持續執行：

一、需跨域協調之部分：

(一) 研擬篩選制度：

建議參考或採購歐盟許多國家使用的 FEAST 工具篩選管制員。由於法國學生在高中階段已接觸大量民航相關產業，報考民航學院時已經對於管制員工作內容有一定程度的了解，雖然法國民航學院透過入學考試及體檢篩選管制員，但不管錄取率為何，其成功率很高。而 EUROCONTROL 的聯絡官則表示，歐洲其他國家因應報名者眾，錄取率低，若能利用電腦化的 FEAST 篩選適合的人來當管制員，不失為準確、便捷又快速的方法。

另外，可推廣現有網路的引導飛機遊戲/測驗於赴大專院校進行民航特考宣傳活動以及航訓所與成大合作推廣民航教育之時，分享給大學生，讓有志之士經由避免碰撞或是排序的遊戲自我測試是否適合當管制員。

(二)以基於能力訓練 (Competency Based Training, CBT) 之精神

為施訓方向：

此行參訪法國民航學院，他們尚未實施基於能力訓練

(Competency Based Training)，但已開始重視此一議題，而 EUROCONTROL 亦以 CBAS (Competency Based Assessment System) (類似 ICAO 之 CBT) 運作，可見基於能力訓練為未來管制員訓練之趨勢。目前民航業除了航空公司已開始執行，各國管制員訓練亦尚未有完整成套 CBT 文件可供參考，因此，若以在職管制員的能力表現作 CBT 評估，來檢視缺點，並施予弱點強化之訓練，較能彰顯 CBT 之實施成效。而本所於 107 年參考 ICAO DOC 9868 “Procedures for Air Navigation Service Training” 配合飛航管制訓練手冊相關表格，再加入統計圖表製作「飛航管制科錄取人員職前訓練基於能力績效準則評估表」，並於 76 期以 CBT 之精神帶入模擬實習評估，然仍不足凸顯學員狀態及弱點，無法於模擬實習期間完全改善學員狀況，只能加強輔導，本所將持續檢視表單，為未來施予 CBT 訓練方向之依據。

基於能力訓練之教學方法與考核方式均不同於一般訓練方法，教學上，教官的角色是協導 (Facilitate)，是引導學員學習，要讓學員表達其學習/實作感受，重視教官與學員之溝通；考核方式，事前需透過仔細的檢視管制員必須具備的所有能力，依據不同階段訂定不同等級的標準。因此需要重新訓練授課教官 (Train the trainers) 與考核教官。

此一龐大的訓練變革有賴於政策指導，進而改變教學行動，若能加上國際合作、協助，投入資源，將有機會促使改變成功。

(三) 延長職前訓練受訓時間：

澳洲的新進管制員分發到塔臺組在訓練中心受訓 11 個月，航路組 14 個月。之後再赴不同單位接受不同時間的在職訓練才能拿到證

照執業；美國 FAA 的管制員訓練期程為 1 至 3 年；而法國更是長達 3 年基礎教育與訓練，才至單位接受 3 個月至 2.5 年不等的在職訓練。完整且全面的管制員訓練內容與充足的受訓時間，擴充學習之深度與廣度，較能達成較高的完訓率，並以管制員整體職涯發展為考量，真正訓練出各個作業單位所需之管制員。

期望能在職前訓練階段讓學員接受機場管制、近場管制與航路管制課程，再加上學習自用駕駛員執照（Private Pilot License, PPL）之訓練，以達成完整之管制員訓練；並由各單位共同研擬基礎訓練與實務訓練之期程與內容並協助學員選擇未來工作地點。

二、本所自行改善部分：

（一）爭取充足之人力資源：

法國民航學院約有 500 名專任講師及 1000 名兼職講師再加上 40 名模擬機團隊教官，如此龐大之教學陣容得以分工並提供優質教學；本所為求更高品質的訓練，以及因應未來更多的變革，需要增加更多專任教官。而目前專任教官短缺，因此教學人力非常依賴總臺作業單位線上教官，本所以基礎能力之訓練為教學方向，若有足夠人力，將提升教學品質，達成教學之標準化與一致性，以減少學員適應不同教官之間之差異，進而提升學習成效。

（二）持續提升軟硬體設備：

「工欲善其事，必先利其器。」法國民航學院擁有充足之資源以研發模擬機軟硬體，讓學員獲得理論與操作階段性的交錯練習而獲得良好學習成效；本所為提供更好的教學資源，已編列預算，於 108 至 110 年分 3 年度進行飛航管理模擬系統期中升級、109 至 110 年汰

新塔臺模擬機軟硬體設備，持續提升教學環境與設備，後續將配合訓練園區重新規劃與持續檢討原有之設備。

(三)滾動式調整模擬機題庫：

鑒於參訪過程中發現法國民航學院之模擬機訓練以簡單的場景要求學員基本動作、術語練習而非繁複場面或者花俏之管制技巧，如此以厚實學員基本能力；本所近 2 年已逐步調整模擬機題型，以強化學員基本動作、技能及術語之熟練度為教學目標，後續將視施訓狀況與學習狀態，持續滾動式調整。

(四)推廣民航教育：

法國有充足之航太環境以發展航空啟發計畫(BIA)能讓青少年學生及早了解民航領域；本所於 108 年與成大民航研究所簽署合作意向書，期建構多元化合作管道，進行民航專業人才交流培育及資訊交流等，目前已規劃自 108 年下學期合作開設「民航實務與管理」之通識課程，期望能將民航教育向下紮根，及早讓大學生了解民航事業以預作人生規劃。

柒、結語

確保飛航服務安全與效率，提升訓練績效，是每個民航組織、訓練機構和個人的責任。我們認為：經由與澳洲飛航服務公司和法國民航學院的參訪，加上每年由航訓所實施的心得分享，對我國的飛航服務和訓練績效一定會有相當助益。未來若再加上參訪日本、美國，甚至將德國列入參訪考量，於獲得更多管制員選、訓、用相關制度的資訊，我們更有機會經由多方比較與了解，使資源分配和訓練措施得以改善。這樣，持續落實管制員訓練的每個環節，我們應該有機會可以迎頭趕上，成為世界上一個最安全又有效率的先進國家！



捌、附錄

一、議程表

When?		What ?	Who ?	Where ?
Tuesday 17/09/2019	All day	Toulouse Blagnac Approach ATC	Philippe GROSSI	Blagnac
Wednesday 18/09/2019	09h15-12h15	ENAC / DER / ATM / Training Design ATC Training organization (part 1)	Greg HINDSON	ENAC / Z012
	11h15-12h15	ELSA & CBT-Dyn (demo)	Antoine PIERRE	NBS (CBT)
	12h15-13h45	Lunch	Greg HINDSON	ENAC restaurant
	13h45-15h30	ENAC / DER / ATM / Training Design ATC Training organization (part 2)		ENAC / Z012
	15h30-16h30	ENAC / ATC Simulators (visit)		NBS
Thursday 19/09/2019	09h00-11h00	ENAC / DER / PPP Training Management	Laurent FOURNIER	ENAC / Z013
	11h00-12h00	ENAC / DER / CMM Compliance Monitoring	Bertrand FOUCHER	ENAC / Z013
	12h00-12h30	Visit Debriefing & Meeting Conclusion	Mikael FRENOT	ENAC / Z013
	13h30-13h45	Lunch	Mikael FRENOT Bertrand FOUCHER	ENAC restaurant


二、 法國民航學院簡報資料

Ecole Nationale de l'Aviation Civile La référence aéronautique

AIR TRAFFIC MANAGEMENT


Welcome to
TAIWAN
Aviation Training Institute



www.enac.fr

Réf: _____
Version: _____ Date: _____ The French Civil Aviation University

Ecole Nationale de l'Aviation Civile La référence aéronautique



Taiwan delegation @ ENAC

18+19/09/2019

Proposed Agenda / Time table:

When?		What ?	Who ?	Where ?
Tuesday 17/09/2019	All day	Toulouse Blagnac Approach ATC	Philippe GROSSI	Blagnac
Wednesday 18/09/2019	09h15-12h15	ENAC / DER / ATM / Training Design ATC Training organization (part 1)	Greg HINDSON	ENAC / Z012
	11h15-12h15	ELSA & CBT-Dyn (demo)	Antoine PIERRE	NBS (CBT)
	12h15-13h45	Lunch		ENAC restaurant
	13h45-15h30	ENAC / DER / ATM / Training Design ATC Training organization (part 2)	Greg HINDSON	ENAC / Z012
	15h30-16h30	ENAC / ATC Simulators (visit)		NBS
Thursday 19/09/2019	09h00-11h00	ENAC / DER / PPP Training Management	Laurent FOURNIER	ENAC / Z013
	11h00-12h00	ENAC / DER / CMM Compliance Monitoring	Bertrand FOUCHER	ENAC / Z013
	12h00-12h30	Visit Debriefing & Meeting Conclusion	Mikael FRENOT	ENAC / Z013
	13h30-13h45	Lunch	Mikael FRENOT Bertrand FOUCHER	ENAC restaurant

www.enac.fr

Réf: _____
Version: _____ Date: _____ The French Civil Aviation University



Taiwan delegation @ ENAC

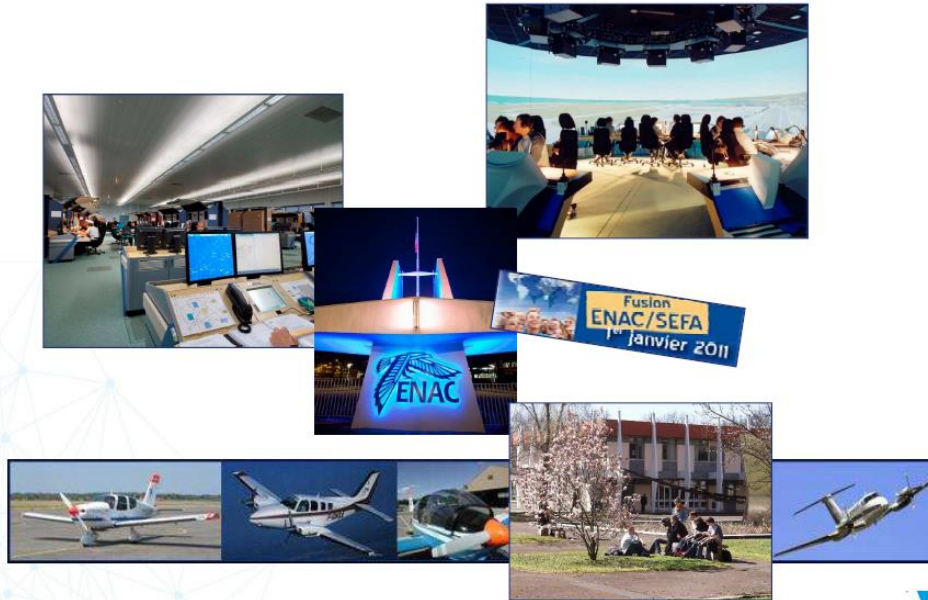
18+19/09/2019

Your expectations ?





Since 2011, a new dimension...



www.enac.fr

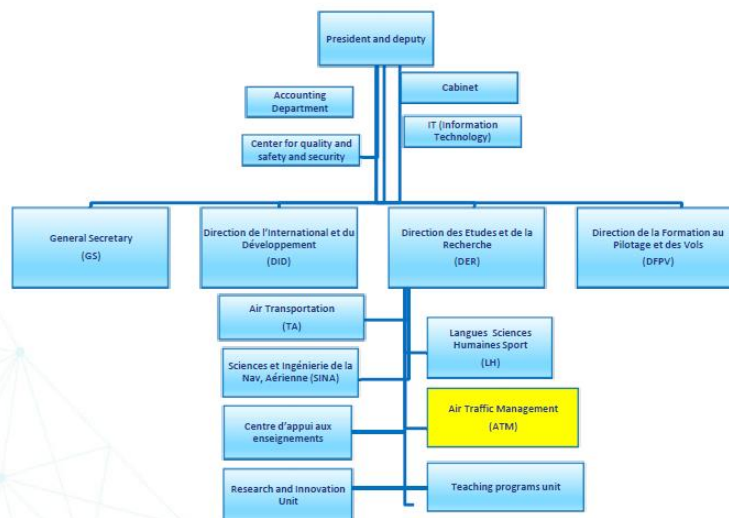
Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

5



ATM department



www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

3



Presentation Overview



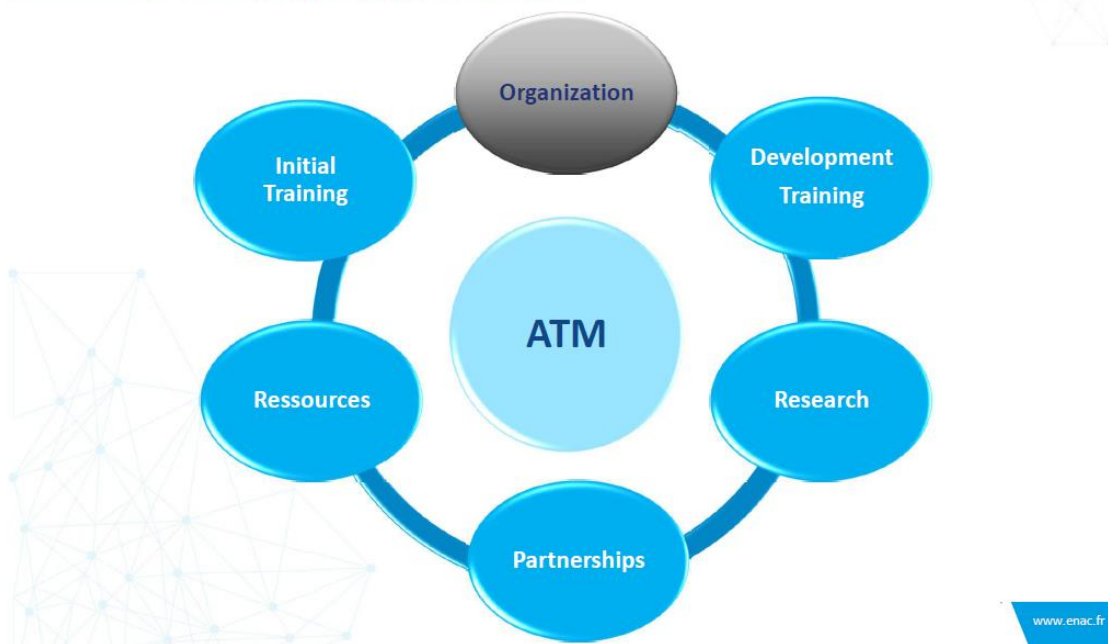
Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

www.enac.fr



Presentation Overview

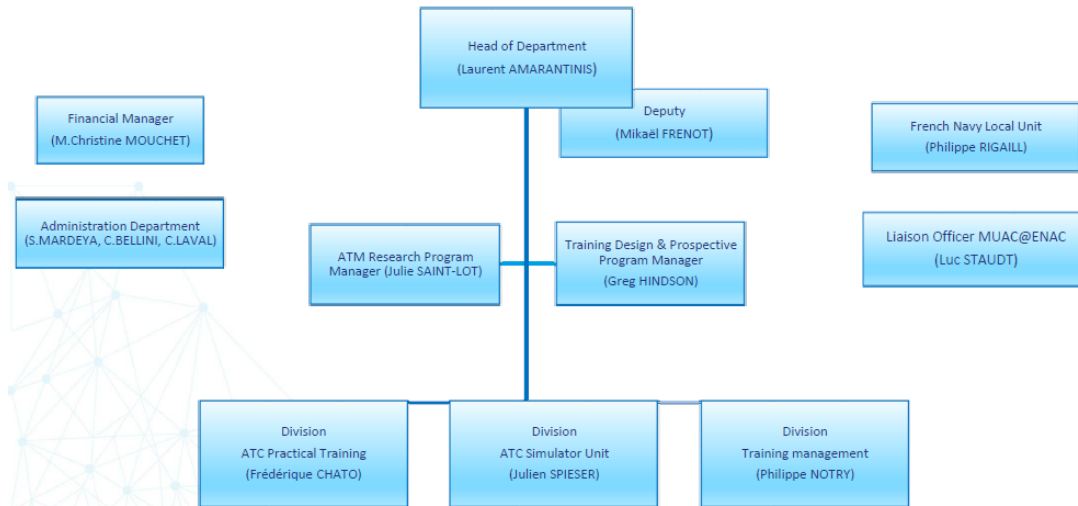


Réf:
Version: Date:

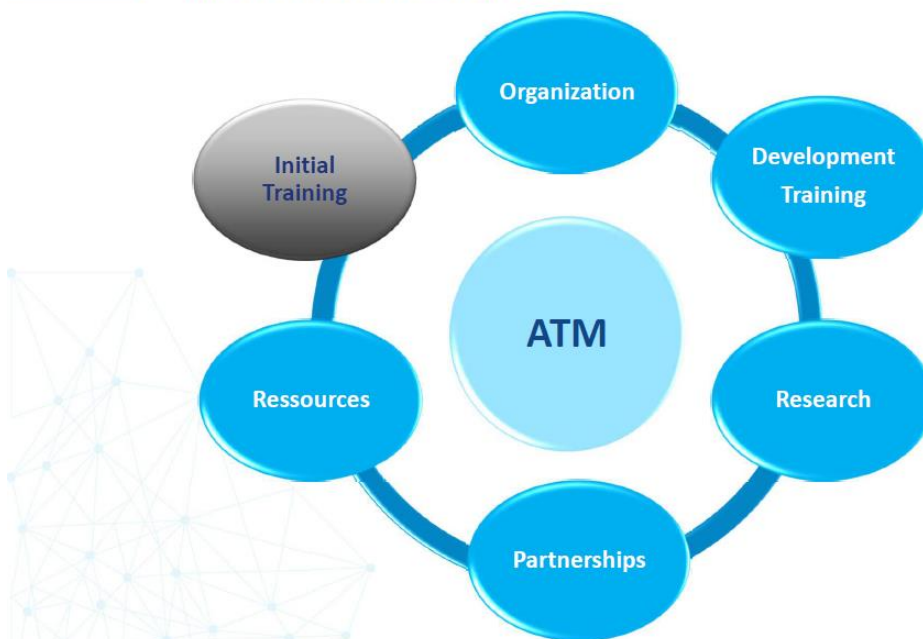
The French Civil Aviation University

www.enac.fr

ATM Department General Presentation



Presentation Overview





ATM Initial education

Air Traffic Controllers

- ✓ *Aerodrome, Approach & En-Route*

Specialized technicians

- ✓ *Aerodrome Air traffic Cotrollers*
- ✓ *AIS Officers*

AFIS Officers

Procedure designers



ATC Training – General Structure

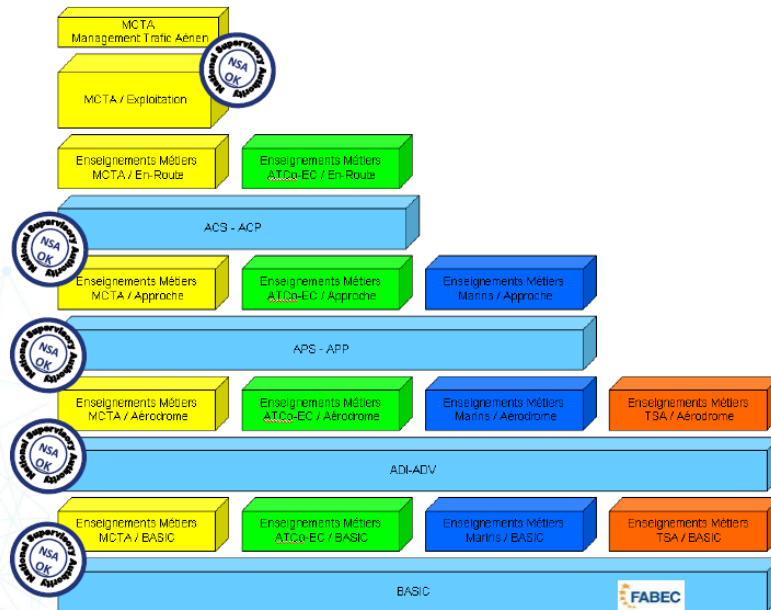




ENAC ATC Training / DSNA (French ANSp)



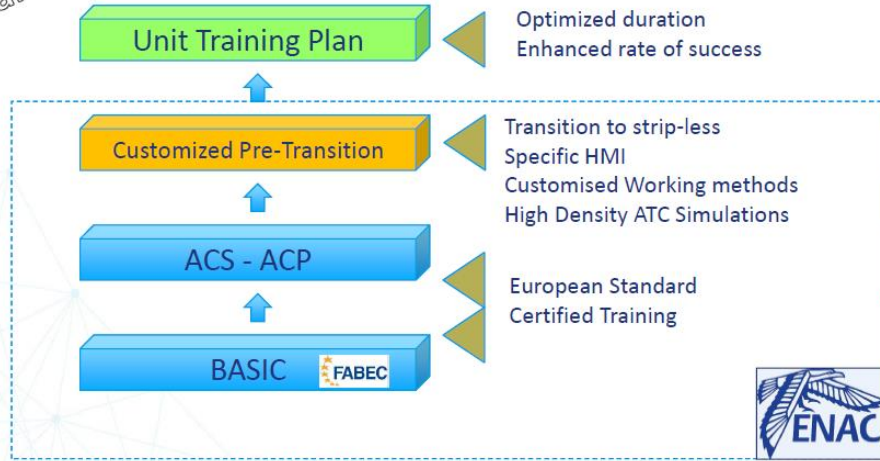
ATC Training – Modular Structure





ATCo Training for Eurocontrol / Maastricht ACC

Example



The common FABEC BASIC ATCo Training Programme

Example

- ✓ Specified, developed and implemented together
- ✓ More than 40 training subject matter experts involved
- ✓ Certified by the FABEC NSA in Sept 2016
- ✓ Delivered 16-18 times per year throughout Europ
- ✓ Common Maintenance Control Board





Presentation Overview



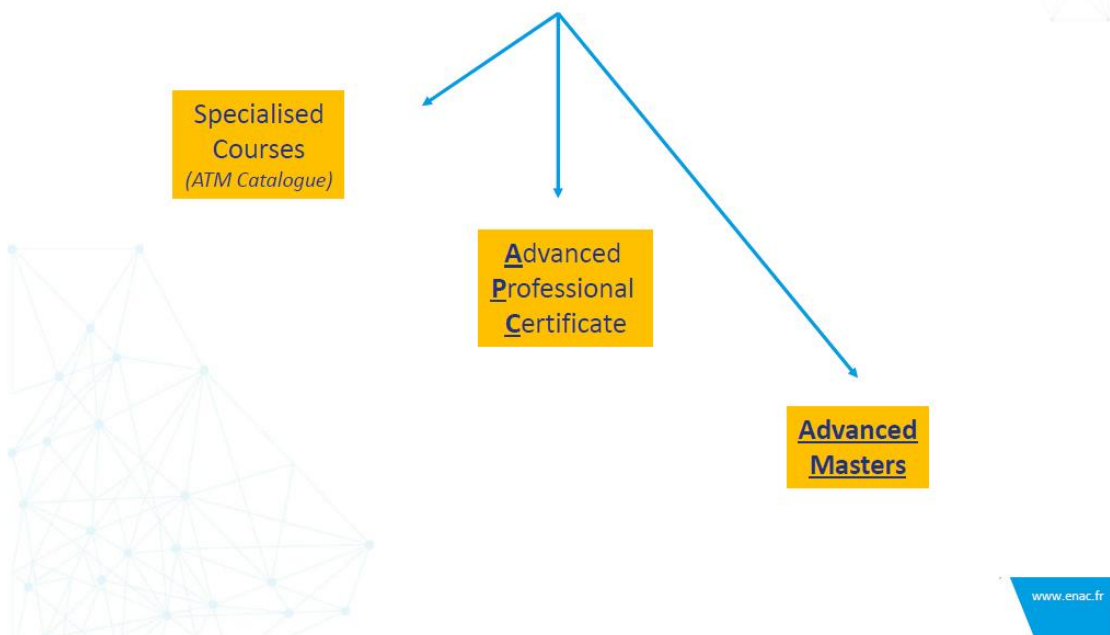
Ref: Version: Date:

The French Civil Aviation University

www.enac.fr



Development Training



Ref: Version: Date:

The French Civil Aviation University

www.enac.fr

18



Professional Education


www.enac.fr

 Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



ATC Supervisor (Customised) Training

Ahead of time: **On-site data collection** (to customize the course)

2 week Training course

The first part of the course covers a variety of aspects based on the “**ENAC ATC Supervisor Generic Manual**” and associated Emergency Checklists.

Topics covered:

- Human Resource management & Human Factors
- Unusual & Emergency procedures
- Air Traffic Flow & Capacity Management
- ATC Supervision vs Technical Supervision (cooperation & procedures)
- ATC Supervision vs local Authorities (cooperation & procedures)

The second part of the course will enable participants to customize the “ATC Supervisor Generic Manual” (and associated checklists) to their own specific needs. This “assistance to implementation” is driven on the basis of the ENAC instructor’s advice & experience feedback.

A visit of a French ATC OPS Unit is included.

www.enac.fr

 Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

20



ATM Managerial Development Training

The proposed programme

		Duration	Format	Solo	Location	
Module 1	APC Programme Introduction The manager's role in the ATM environment	5 days	Classroom		On-Site	ATM Project
Module 2	Management & Leadership Skills	5 days	Classroom	YES	On-Site	
Module 3	ATM Project Management	5 days	Classroom	YES	On-Site	
Module 4	ATM Key Issues & Future Challenges	7 days + 1 day	Classroom + Industrial Visit	YES	Toulouse + Paris	
Module 5	ATM/CNS roadmaps and master planning	5 days	Classroom	YES	On-Site	
Module 6	ATCO / ATSEP Cross Culture workshop	5 days	Classroom	YES	On-Site	
Module 7	ATM Project presentations & Programme conclusion	5 days	Classroom		On-Site	

www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

21



ATM Managerial Development Training

The ATM Project

One subject for two participants

A project supervisor related to each group (expertise & guidance)

The opportunity

- ✓ To apply the project management principles
- ✓ To collect & analyze data related to ATM
- ✓ To acquire networking skills
- ✓ To generate structured proposals
- ✓ To develop written report skills
- ✓ To develop oral presentation skills

An overall APC programme validation



www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

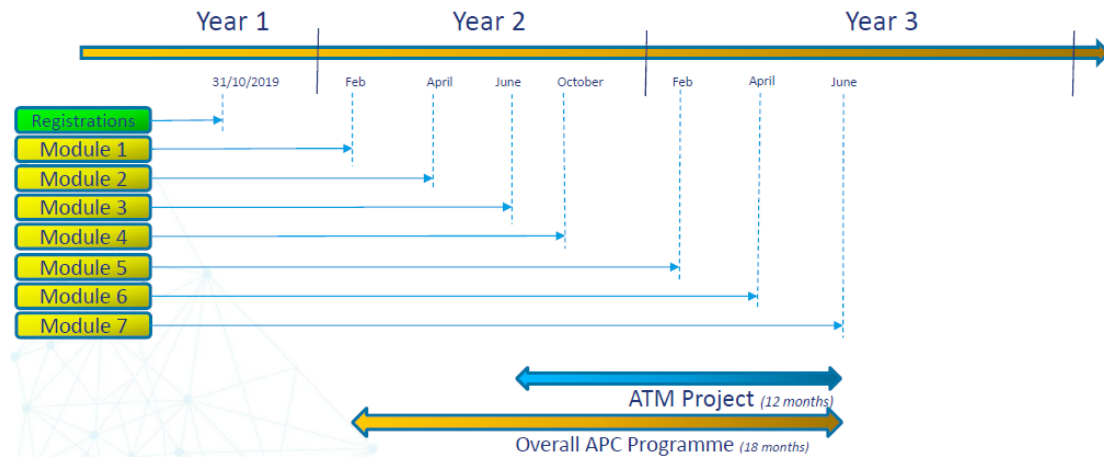
The French Civil Aviation University

22



ATM Managerial Development Training

The calendar



Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

23

www.enac.fr



Customized Training Worldwide

- ATCo Initial Training (Eurocontrol, Georgia, Kazakhstan,...)
- ATC Supervisor Customized Training (Saudi Arabia, RDC, Sudan, Indonesia,...)
- ATCo Train the Trainer / OJTI (Lebanon, Bolivia,...)
- Conversion training
 - procedural to surveillance (Mongolia, ...)
 - Radar vectoring for ASECNA (Togo, Benin,...)

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

www.enac.fr



Presentation Overview


www.enac.fr

 Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



Training Resources

ATC simulators :

- TWR, APP, En-Route strip and stripless simulators
- 4 665 m2 building
- supervising team : 40 instructors
- organised with operational and technical supervision as a real operational centre
- Iso 9001/2008 certification (reliability >99%)



2-hour slots :

- 1 pair of students
- 1 instructor
- 1 to 2 pseudo pilots

ATCO instructors with :

- Valid unit endorsement
- Professional simulators operations

www.enac.fr

 Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



Training Resources



www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



Pedagogical / Specialized Tools

ELSA (ENAC Light Simulator for ATC)

A software developed by ENAC, it produces exercises dedicated to the practice of radar vectoring.

↳ All of these exercises can be performed locally, on CBT positions made available to students, or remotely via internet and E-Campus.

Computer-Based Training

ENAC has used CBT for Air Traffic Control practical training for over 20 years. This experience has allowed it to develop tools that are adapted to each phase of training in order to prepare students for simulator-based instruction.



www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



Presentation Overview



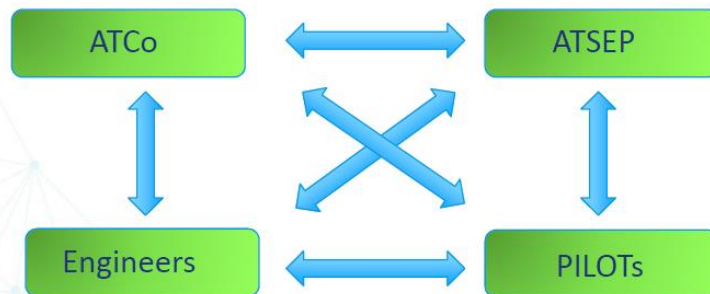
www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



Multiple Cross Cultural Initiatives



www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

31

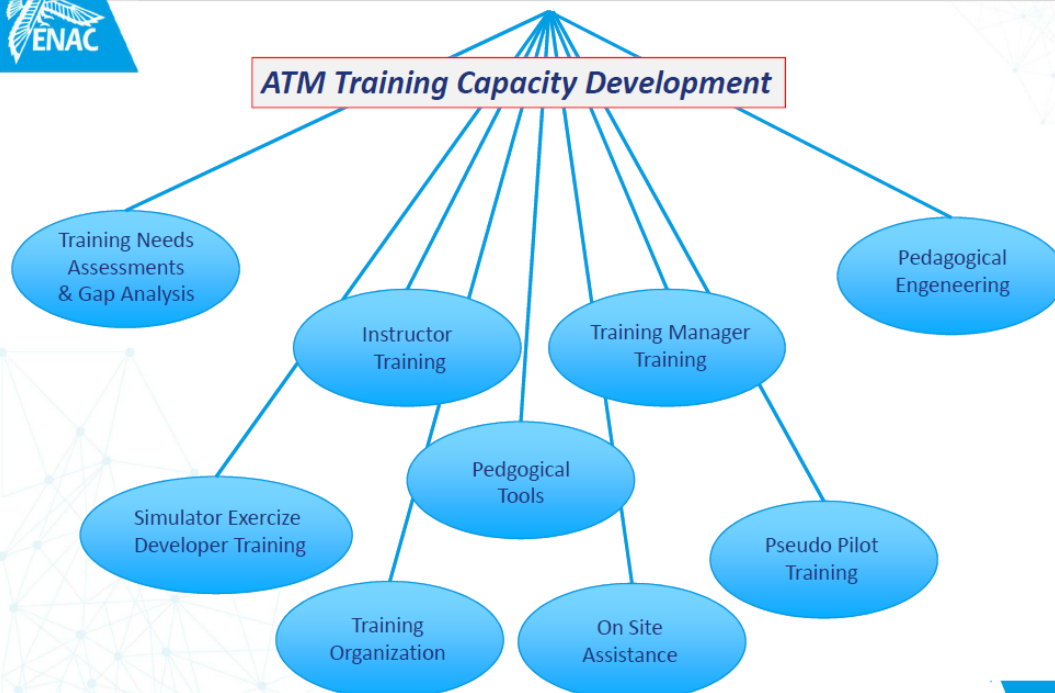
ATC – Pilot Simulator Interconnection

The Shared Virtual Sky © technology (Sopra Stéria) enables **interoperability** of the ENAC ATC and Aircraft simulators :

- Implementation in ATC initial training :
 - ATC Training : combined exercises for APS Abnormal & Emergency Situation training
 - Pilot Training : enables exercise enhanced realism
- Implementation for research
 - ATC – Pilot coordination procedure experimentation
 - Cooperative avionics testing

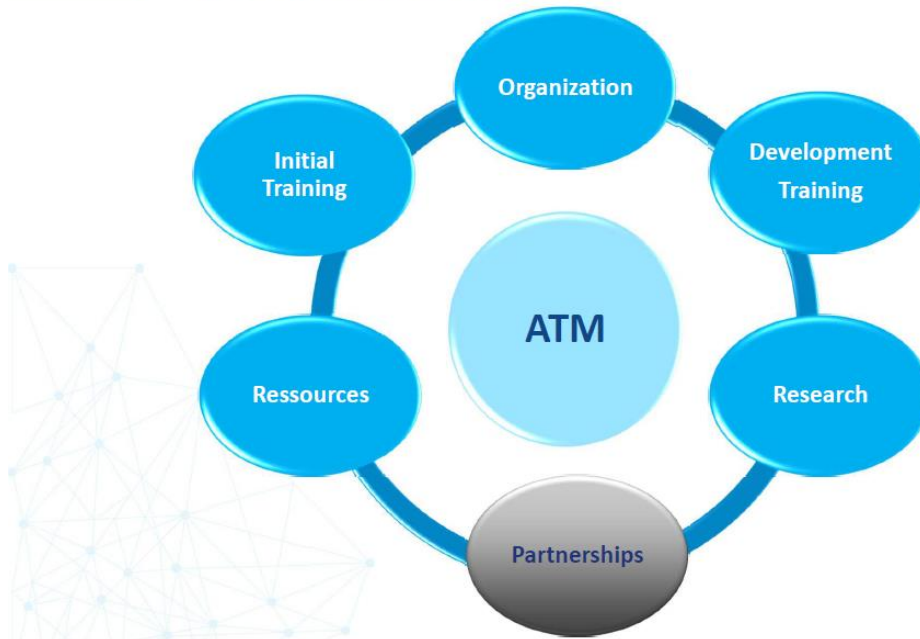
→ Video

ATM Training Capacity Development





Presentation Overview



www.enac.fr

Ref:
Version: Date:

The French Civil Aviation University



European Training Community



www.enac.fr

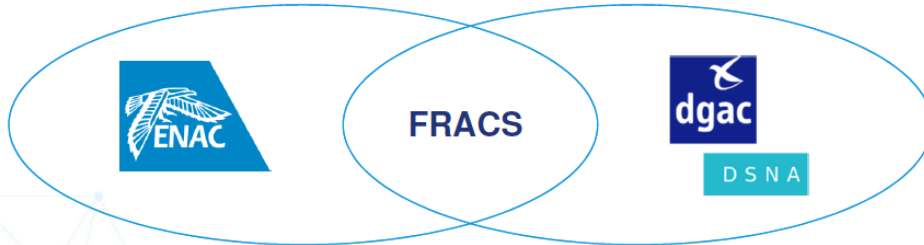
Ref:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

35



Training vs Operational Assistance & Expertise



FRance **A**viation **C**ivile **S**ervices

- ✓ Customized combined training & expertise (Haiti,...)
- ✓ ATC Supervisor training
- ✓ ATC Instructor training
- ✓ ...



Industrial Partnerships...



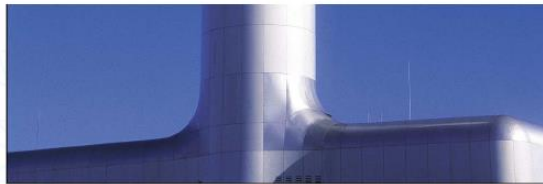
- ✓ Egypt
- ✓ Bolivia
- ✓ Colombia
- ✓ Philippines
- ✓ Algeria
- ✓ ...



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION



ALL QUESTIONS WELCOME



Architecte: Luc ARSENE-HENRY

Greg HINDSON
ATM Training Design & Prospective
greg.hindson@enac.fr

www.enac.fr

Réf:
Version: Date:

The French Civil Aviation University

三、 電腦本位訓練 (CBT) 摺頁

CBTDyn : History and latest news


ENAC has been working on complex CBT exercise for ATCO training for more than 30 years.

This experience has lead to CBTDyn which has been used for 5 years.

The tool is used for initial ATCO training at ENAC and continuous training for French en-route centers which are converting from paper strip to stripless.

Remote exercises run via an e-learning platform.

Results storage and answer analysis available via the platform.



CBTDyn : User group

Each partner purchasing CBTDyn software is invited to join the user group in order to commonly define and participate in the future development of the tool.

ENAC offers a complete set of services for its partners



- Training to use the tool
- Support and assistance
- Exercise development

These services may be delivered either at ENAC, at the partner's facility or remotely.

CBTDyn is upgradable

- Voice recognition integration

La référence aéronautique





CBTDyn

Generic tool for the development of single or dual-screen complex CBT exercises

Designed by ENAC for ATCO training. CBTDyn is a generic tool that can be used for any other type of training

www.enac.fr



Contact us

Philippe PORTE
Tel: 33 (0)5 62 17 45 34
philippe.porte@enac.fr

Antoine PIERRE
Tel: 33 (0)5 62 17 45 65
antoine.pierre@enac.fr

Ecole Nationale de l'Aviation civile
7, avenue Edouard Belin CS54005
31055 Toulouse Cedex 4
FRANCE

CBTDyn : system requirements



To develop exercises with CBTDyn :

- Computer with windows 7
- Adobe Flash CS5 or CS6 version
- CBTDyn software


To run an exercise as a trainee :

- Simply using a single ou dual screen computer according to the kind of exercise to be run

CBTDyn uses ADOBE flash software. It enables to perform animations and to perform high interactivity using a dual screen.





CBTDyn is able to perform different CBT services



- Remote exercises run via an e-learning platform
- Classic CBT exercise for single or dual screen
- Training for specific tasks or actions to be performed in a professional environment
- Trainee assessment : answers and actions are stored for further analysis. Evaluation with mark can be performed
- Demonstration sequence
- Automatic presentation (powerpoint like)

Service can be used alone in a dedicated exercise or blended in the same exercise.



CBTDyn : a pedagogical concept

CBTDyn aims at transposing the working environment (control working position, cockpit, etc) onto a computer.

When immersed in this environment, the trainee will:

- Learn or revise theoretical elements using classical CBT questions (MCQ, UCQ, text input, drag&drop, zone clicking)
- Practice action processes (performing all the expected actions that must be carried out when facing a given situation)
- Practice phraseology (record / listen)
- Practice all kinds of HMI input (stripmarking, stripboard update, system inputs, etc.)

CBTDyn optimizes and reduces the number of simulations per trainee.

CBTDyn analyses answers and actions performed by the trainee and then gives accurate feedback.

Like the scales a musician must practise, CBTDyn allows the trainee to acquire and practise the methods and reflexes needed when facing different situations.

ELSA : system requirements

To develop exercises with ELSA designer

- Computer with windows 7 +
- Framework .Net 4.5
- MySQL database server
- ELSA exercises designer

To run part task training exercises

- Simply using a web browser on a computer, a laptop or even a touchpad.

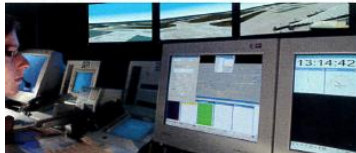
To run ATC simulation exercises

- Simply using a web browser on computers connected to a local network or via the internet.
- ELSA simulation server running on a USB key plugged on one of the computers equipped with Windows 7 +.

ELSA: Part task training, Simulation... and more

ELSA may also be used for

- ATC training briefing
- Airspace design project.



ELSA : User group

Each partner purchasing ELSA software is invited to join the user group in order to participate in the future design and development of the tool.

ELSA is upgradable

- HMI modularity and customization.
- Enhanced stripless HMI
- 3D for lower simulation

ENAC offers a complete set of services for its partners

- Training to install and use the tool
- Support and assistance
- Exercise development

These services may be delivered either at ENAC, at the partner's facility or delivered remotely.

Contact us

Antoine PIERRE
Tel: 33 (0)5 62 17 46 65
antoine.pierre@enac.fr

Mikael FRENOT
Tel: 33 (0)5 62 17 46 30
mikael.frenot@enac.fr

Ecole Nationale de l'Aviation civile
7, avenue Edouard Belin CS84006
31055 Toulouse Cedex 4
FRANCE



La référence aéronautique



ELSA

- Part task training for ATCO
- Web based ATC simulator

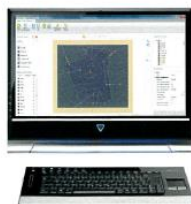
ELSA is a complete toolbox for quick and easy development of part task training and ATC simulation running with a simple web browser.

www.enac.fr

ELSA: a complete toolbox to develop customized part task training and Web-based ATC simulation

ELSA Designer enables you to design and easily maintain a complete system dedicated to your training environment.

- Design and maintain different dataset. Each dataset includes maps, waypoints, runways, restricted areas and aircraft performances.
- Design and maintain exercises. Each exercise may include different levels in order to create a pedagogical progression: number of aircraft, types of aircraft, airspace restriction, wind, etc.
- Publish exercises according to your needs: Standalone exercises for part task training or exercises to be run with ELSA simulation server.



ELSA: part task training for ATCO

Part task training aims at improving vectoring skills before simulation sessions. It optimizes time spent on the simulator and reduces the total number of hours necessary to reach a requested level.

Part task training can be used at the beginning of the training to introduce basic skills or at a later stage to acquire and improve advanced skills.

- Labyrinth games
- Conflict resolution
- ILS / LLZ interception
- Pre-sequencing / Sequencing
- Airspace restriction (military area)
- Compliance with a minimum safe radar altitude

Different skills may be practised one by one in dedicated exercises or combined in the same exercises.

During the exercise, the trainee may

- Change the wind settings
- Give clearances to aircraft
- Use the standard functionalities of a generic stripless HMI
- Pause / Resume
- Accelerate
- Rewind to any previous situation to play it again differently

ELSA controls the clearances according to aircraft performances, calculates key performance indicators and provides a feedback corresponding to the objectives of the exercise.

ELSA: Web-based ATC simulator

ELSA simulation server enables you to run exercises in an ATC simulation configuration, simply using computers connected to a local network or via the internet.

ELSA simulation server is stored on a USB key and run from one of the computers. A supervision allows to create different runs and, for each run, to allocate different roles: students, pilots and instructors.

The other computers need only a web browser to log in and to be connected to their run.

