

行政院及所屬各機關出國報告書

(出國類別：研習)

加強與法國之木材科學交換合作研究

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

出國人 職 稱：研究員兼主任

姓 名：鄒哲宗

出國地點：法國 南希

出國期間：90年1月15日至90年2月16日

報告日期：90年5月11日

**F8/C09002047**

# 目 次

---

一、前言-----	1
二、行程-----	1
三、研究內容-----	2
(一)法國森林有那些未來的可能方向-----	2
(二)森林工業對法國經濟的重要性-----	3
(三)法國木材工業用膠合劑及其應用-----	8
四、研究心得-----	9
(一)木材研究探討聯合實驗室-----	9
(二)中法林業研究機關的研究技術交流-----	11
(三)法國國家森林管理局的功能-----	11
五、建議事項-----	12

## 加強與法國之木材科學交換合作研究

### 一、前言：

森林對經濟的重要性是無庸置疑，在地球上森林佔地表面積 34 萬億公頃，即整個地球表面的 26%。蘇俄、加拿大和美國，合起來他們就佔一半。熱帶地區森林面積所呈現的佔整個地球 40% 左右，而歐洲森林僅佔總數的 5%。

世界木材開採立木體積年約計三十五億立方公尺，二十億立方公尺左右，被開發中國家用來當柴火。即四分之三使用於非洲和亞洲，而四分之一使用於開發國家，對一些國家來說，木材仍然是主要能源。

2% 世界總生產額，森林和木材佔世界經濟的第五類，在石油、營造和公共工程、陸上交通工具和機器與工具之後，林產品的世界貿易超過 3% 的產業交易。假如我們比較這兩個數字，2% 總生產額，3% 產業交易，我們要有一個木製品市場國際化的措施。

從 19 到 20 世紀裡，法國森林面積實際上是變成雙倍的。今日呈現的一千四百萬公頃，即 25% 的國家土地，僅佔世界森林的 0.4%，佔十五個歐盟國家的 13.7%。然而，法國是世界上十大木材生產者，第五大原木出口國，在美國、蘇聯、馬來西亞和澳洲之後。

### 二、行程：

	星期一	台北—巴黎—南希	旅程
一月十五日	星期一	台北—巴黎—南希	旅程
一月十六日	星期二	南希	拜訪南希第一大學
一月十七日—	星期三	南希	在 INRA UMR 1093
一月三十一日	星期三	南希	木材研究探討聯合試驗室
二月一日—	星期四	南希	休假
二月十五日	星期四	巴黎	拜訪法國私有林主協會主席 Mr. J. M. BARBIER
二月十六日	星期五	巴黎—台北	回程

### 三. 研習內容：

#### (一) 法國的森林有那些未來的可能方向

一個極為熱烈的的工作，由國家農業研究院 (INRA) 推動，為森林，為木材等級系列和為領土可以勾劃出好幾個可能的方案。從對照的觀點出發，每個未來可能的看法，它給予我們無限的價值。為了讓這些更顯而易見，就必須加速行動。不管如何，各方面不同的爭論都會出現。

這些建議方案，當然取決於發起人所提出的問題，方案盤繞在兩類問題上。

(1) 森林要維持原狀或否？如要，經由開採（為了國家加工業或出口），或為其他功能（景觀、環境、娛樂、地方發展）？

(2) 工業（事實上大的工業：紙漿、合板、紙和紙箱、大鋸木廠....）是否將留在法國或將外移？如果是留，主要靠法國木材供應或靠進口？在前一情形，是全體林區或只是部分？

這些問題顯示令人害怕，假如我們能由其他問題出發，凸顯其他風險，一些將會發現和生態專家相較，比較靠近經濟專家（和大工業所提出的問題相接連）。

方案一，如同現今繼續下去，得到更好的適應。

- 森林多功能化：同一林地，在經濟的、生態的和社會的功用上取得一致。
- 森林工業整體化處於弱勢。
- 工業適應
  - a) 擴大加工產品外銷市場部分。
  - b) 進口價格低的森林產品為重工業的發展，假如可能，製造高附加價值產品。

在此方案，森林和森林有關聯如所有者和開採者的參與人存活愈來愈遠離下游工業。

林業經濟繼續有效，至少在短期內，尤其得助於帶樹皮的原木和製材的出口。現在就是這種情形。法國的製材，特別是闊葉木強大出口總值的特點顯現於歐盟中。

方案二，森林工業整體化

- 保留多功能化
- 盡力響應大型工業的需要（有就業和附加價值實際效益的理由，雖然會在國際公司握有太多數股權的監控下）：
  - a) 經由木材交易途徑及半成品訂單的成長，和也許“木材場”的建立，在此將可聯合來自省區不同採伐區的木材。
  - b) 經由大量針葉樹植物和楊樹的種植。
  - c) 經由合併稅收的激勵（森林所有者參與鋸木廠，甚至造紙

廠的投資，反之，工業集團參與為森林所有人)

主要的困難有三種：

- 措施面對文化改變困難的設想，但必須加快腳步為對抗外移的危險。
- 這些措施遭到生態保護的反對。
- 措施的實施不能肯定。

方案三，一切—保衛本土的

- 森林優先於其他使用。為了生態的運行和土地改良。

這方案主要困難是財政，特別是，假如我們對工業上就業損失有補償的奢望時。

方案四，森林專門化

- 那些“木材工廠”是為準備供給工業需要而集中生產這將有別於供娛樂用及保護用森林。

這些“木材工廠”將在工業家土地或經濟的控制下，並縮短生產期。

## (二) 森林對法國木材工業及經濟的重要性

在 19、20 世紀裡，法國森林面積實際上是變成雙倍的。今日呈現的是一千四百萬公頃，即 25% 的國家土地，僅佔世界森林的 0.4%，佔十五個歐洲國家的 13.7%。法國是世界上十大木材生產者，第五大原木出口國，在美國、蘇聯、馬來西亞和澳洲之後。

在芬蘭和瑞典於 1995 年加入歐盟，增加了十五個歐洲國家的份量；雖歐盟森林僅佔世界森林面積的 2.8%，但供應 15% 木材工業的世界產量，估計有近 20% 在世界的消費。

在木材各級系列的就業，對住在鄉村中的人是重要部分，就業總數約計 500,000，佔有效人口 2.5%，這比鋼鐵業或汽車業還多。木材各級系列在洛林區及阿基坦區是就業的首位，計算如下：

- 45,000 森林就業量，不包括森林所有者的工作。
- 280,000 就業人數於木材加工業。
- 170,000 就業數於建材及木材交易。

在 1973 年到 1982 年間就業總數減少了百分之二十，在現今之前十年間，減少了百分之十左右，但這總數，在多樣性發展中恢復。

森林開採公司有六個或六個以上領薪者，都會清楚在二十年中減少了 45%，無疑的，有一部分由獨立企業家的發展補償，在同時，生產率激增，因在這些獨立企業家中工作人員營業額 3.5 倍的增加，超越了目前鋸木廠一個員工的平均營業額。這個革新有一部分是由於機械化，但特別是一些小的外包工作給獨立企業主承包。儘管如此，森林開採總生產率在十五年內提升了雙倍，從 1974 年每人每年 800 立方公尺到 1989 年每人每年 1600 立方公尺。但在同一時期和北歐的競爭者相比，仍居下風，一部分是地理條件的關係，法國林區

分散，大量的闊葉樹栽植林(闊葉林分)用手工開採。

在鋸木廠，儘管企業消失(在十年中，他們的數目除以2)，作業保持原狀，工作位置仍然存在，從1980年到1987年降低之後，我們仍然目睹一個上升之勢，以致1995年數字僅低於1980年3%。

和我們感受到的想法相反的，國庫給予一個想像，其實相當有利於木材加工業兩個主要支流發展，即使他們沒有避開朝向就業衰退的趨勢，其實二十多年來，整個製造業都已認清這趨勢。

在1980年到1996年間，"紙、紙箱"分支業，經歷了就業8.6%的減少。相對於和他連結的中間產業生產，整個法國活動13%的降低。在同時期"木材、家具和各科相關工業"分支業，記載的是15.6%就業降低，相對比較於法國工業在日常消費品產業方面20.9%的減低。

較近的，從1992年到1996年之間，從1993年起上述兩個分支業，經由工業就業滑落的表現，記載著強烈的衰退，"木材、室內家具及各式工業"分支業，接著快速表露，在日用消費品產業的整體工業中較少起伏。然而"紙、紙箱"分支業，直到1996年體驗到比中間產業的工業更強烈的衰退。

在木材工業中，發展是均等的，纖維板部門由於成長兒凸顯出來，細木工業部門，納入的服務項目一直成長，實木家具失去了一些就業職位，然而一般家具卻得到工作機會。

1994年，在只對有二十個以上的領薪人員的公司中來說木漿紙業一個就佔44%的營業額，佔32%職工人數70%木材工業出口。但室內家具部門和木建築部門，呈現的和大多數手工業一樣多的職工人數(大約100000就業人數)。

### 法國木材加工各級系列

這由許多方面來決定：品質、各種資源、可靠永續林業經營的成果、國家森林管理局對公共森林特別的經驗，但還有私有林這重要部分，同樣的也要依森林育成在中，長期好的展望來決定。這多虧在1960年代和1970年代，造林和重新植林持續進度的成果。在此細分述如下：

### 鋸木業

以必需的投資總額來看，鋸木業似乎是重工業(一法郎的投資為一法郎的營業額)呈現二百二十億法郎的營業額，但也是手工業，幾乎一個人的費用，可顯現50%的附加價值，鋸木業確定22,000就業數，當中19,000在鄉村之中。

鋸木業是具有雙重性質的特點，介於兩個部門之間，從一方面，

在國際市場裡，現代化有競爭性的鋸木廠，每年大約有 50,000 立方公尺的針葉樹類，較大的單位達到 200,000 立方公尺，當中的一些依附於大集團（在隆河－阿爾卑斯的 Monnet-Seve）也經常是紙廠（阿爾薩斯區的 Braun，阿基坦區的 Esobois）。第二部門：小的鋸木廠，主要是地方性的，每家每年生產一些立方公尺，在 1995 年仍然存在，1087 家鋸木廠（大約總數的三分之一）每年生產少於 500 立方公尺，供應給手工業（高級木器細木工、細木工、木樑工），和地方市場，通常也做森林開採活動。

公司集結行動，曾經很強盛（在十年內，公司數除以 2）和歐洲其他國家相比較，這行動應該持續下去。即使森林結構不同，不能忘記，德國生產 100,000 立方公尺的鋸木廠有 150 家存在，相對的法國只有 5 家。同時鋸木廠中期外移到中歐、東歐一些國家的危機不能完全排除。必須經過地方發展方案，在地方行政機關的統籌下，為手工業鋸木廠確保未來而盡力做，特別為了建材。

重大的努力必須實現，為提升產品，比原鋸木更好的加工品質，也為品質比較接近北歐產品。北歐所有的木材都已經規格標準化、乾燥、刨平；這努力已經進行，木材的分配者，可以就近幫忙。

歐洲為了標準化的爭戰的困難：必須努力的介紹認識花旗松（沿海松的一種）這不種在北歐的樹種，甚至這些北歐國家，曾一開始並不希望看到花旗松的面貌出現在歐洲的規格裡。

下遊工業的歸併是可能的，至少以商業協調的形式，和得到參與管理（不是奪權監控）。當然，La Rochette 集團受挫於鋸木廠的歸併（在經濟衰退時期），但 Gascogne 保留歸併，直到森林所有者，從他們的原產地找到出路。紙工業的歸併或板基工業往鋸木業，是同樣可理解的。從木材各級工業現代化開始，就顯然著手進行，很接近的結合，早存在於鋸木、紙漿、板基類之間，為了使用鋸木廠的廢料，這情形呈現出對紙漿單位供應部分不平均。歐洲闊葉樹林開採的特徵是，組織朝向木工最高價值。鋸木的發展和商業成就的改善最後到碎木業同樣令人感興趣，即使目前在紙－紙箱的投資都定位朝向回收纖維的使用。

必須注意到室內家具和包裝業吸收超過一半以上的闊葉樹鋸木，而建築部門相當於 60% 針葉樹類鋸木的出路。

鋸木部門的未來並不取決於它：大的工業單位需要上游業長久供應合約，合理的價格，如此下游業，如家具業、木建築業的發展完全是可能的。整體部門的存活和發展，從改善他們本身的資金問題開始（30% 資產負債，相對於整個中小企業在法國是 40%，在德國是 50%）要知道，資金經常是由主管和他們的家庭掌握。

## 木基板類

(八十億法郎左右的營業額)

木基板工業連結建築和室內家具市場，建築業的重振。假如是持久的，對他只有益處。當然，這部門的發展和其他一樣，從強大的努力開始商議，為木材永久的利益。

關於木基板工業再被細分為三類：

- 粒片板：少附加價值，重量的，他們市場都是區域性的（最多400公里）。
- MDF板（中密度纖維板）：他們的市場可以位於大歐洲的程度。
- 合板：較大附加價值，國際化市場，古老工業，一點機械化，和美國的競爭是為了針葉樹類膠合板，東南亞的競爭為了表面是熱帶木材的膠合板，美金和歐元對比程度，在此部門扮演重要角色。粒片板和MDF板，都經常是現代化和集中生產行動中重要工具。兩個主要的特殊集團（ROI和Isoroy）目前都歸併在歐洲的組織裡。

不管根據傳統的評論家，關於木材送廠價程度的評議，比利時集團Unilin，在遲疑之後，結果決定設廠於Ardenne（阿登省，法國東北部），這表示我們法國的競爭性，並不是像某些人說的那麼不堪。

總之，木基板類部門，很好的存在於世界的競爭裡，三十六億法郎的出口，這是在木工業中第二大出口者。

## 細木工和建材業

(六百三十億法郎左右的營業額)

這市場和房屋有關係。目前採用材料：例如，六百萬的窗子，木材製佔30%、PVC製44%、鋁製26%。

細木工業是服務和產品同時交易，這使他可以進行令人滿意的附加價值。大量使用熱帶木材（55%的供應）。然而由於生態專家爭議的原因，供應有變得較稀少的趨勢，剩下的，間接來自法國的鋸木廠，這些鋸木廠，都不是可以遵守她的招標細則。

Lapeyre集團，強大的令人滿意的盈利（三億九千萬法郎淨額），這顯明的浮現，就如同法國歐洲的領先者，這成功主要顯現產品和服務置於定位及商業網的品質。

## 地板業（地板、鑲板、護條）

(三十億法郎營業額)

傳統地板靠品質支撐著，緊貼地面膠合地板正滑落，懸浮的地



板，好幾年來已被認識並強大成長（一年 20%）不利於地毯，然而目前生產過剩。

這部門提供一個有意義的例子，在一些木材工業市場改變中，好的再生力，像 Morty, Tan-et-Garonne 鋸木廠，歸併所有個等級地板。

## 包裝業

（將近六十億法郎營業額）

水果、蔬菜無蓋木箱的製造（十四億法郎營業額）太依附於農業市場，很季節性，和很明顯的隨氣候變量。

和木包裝較量的是塑膠和紙箱包裝的強大競爭。專家的提議，經由“木材發展國家委員會”（CNDB）的促進活動與以公正的名義，木包裝業因而可以為木材聯繫的廣告工具。

製木箱的條板，在木包裝部門裡呈現 43% 的營業額，經常歸併於鋸木廠。此業應努力做好品質和合乎歐洲標準規格，這樣才能在東歐國家（尤其是波蘭）、回收木條供應及得自再循環系統材料的這些競爭下存活。

## 室內家具

法國室內家具工業是強大的，有 100,000 工人，六百六十億法郎的營業額。

但苦於消費不利條件：法國家具消費只是德國二分之一，德國市場是法國的三倍。

然而，法國家具很好的存活，有好幾個理由：

- 強烈的競爭，特別在超級市場的壓力下。
- 一些領頭公司（如“生活藝術在法國”）。
- 法國傳統“式樣”，同時是優勢，也是妨礙（對比於其他歐洲國家的現代家具，消費遲緩）。

就如此，75% 家具的國內消費，由法國產品所佔滿，並且這個部門從 2000 年預估有雙倍出口，因此要努力的做培訓工作。

## 紙漿、紙、紙箱

紙漿工業，建造了木材各級工業中最強盛的經濟部門，佔有 40% 營業額和 30% 的利潤。

和我們相信的相反，電子媒體的發展，並未阻礙紙張消費的成長（了解到，紙張的消費，在包裝紙和書寫圖表用紙的分配幾乎是相等的），就如此，法國紙-紙箱的消費 1970 年，每人每年 94 公斤，1997 年已超過 170 公斤，沒有人可以預料在以後的二十年有減少的

敏感性。

法國的消費是位於有節制性的程度，在德國之下，非常低於北歐國家和美國；呈現每法國居民的消費是一個芬蘭人或一個美國人的一半。

紙漿工業是屬於重工業（中價位，每新廠單位，大約二十億到三十億法郎；大約 200,000 噸生產可能性），從此在製造和身居要位者之間毫無協調。重大的投資單位，說明“週期性特性”這個工業，超投資所引發供應和需求之間差距的循環在 1980 到 1984 危險期之後，利潤額已恢復舊景，因此帶動一個強大的投資周期，法國於 1990 年達到最高點，然後 1990 年到 1993 年之間，大約有 30% 價格滑落，1994 年全然恢復的趨向，這說明，重拾世界的需求，但直到 1996 年，這恢復，並未在法國工業上真正達成。原因是同時有出清存貨和生長遲緩。相反的，在 1997 年，顯露工業對一般消費的敏感，法國紙和紙箱生產在 1996 年降低 1% 之後又提升 6% 左右，但盈利並未同樣恢復，紙和紙箱價格指數 1990 年是 100，1995 年 108，1997 年十月僅達到 88。

當然，因為市場是世界性的，美金的低於價值，競爭國家（芬蘭、瑞典、義大利、英國）貨幣貶值，這些都讓生產線安置於法國者，對盈利有沉重的考慮。

法國紙漿工業，有人說：發現將近一半，使用再生紙或紙箱的纖維是來自回收。

### （三）法國木材工業用膠合劑及其量應用

依法國木材研究和家具中心之 1990 年代統計資料顯示，合板用尿素膠年使用量 25,000 噸；粒片板用尿素膠年使用量 160,000 噸；防水級合板及粒片板用美腊明尿素膠年使用量為 25,000 噸；酚膠年使用量 15,000 噸；間苯二酚膠年使用量 1,500 噸；家具冷膠年使用量為 12,000 噸；地板用冷膠年使用量為 2,500 噸；聚氯乙烯用膠年使用為 1,500 噸；壓克力膠年使用量為 1,000 噸；熱熔膠年使用量為 2,000 噸；各式溶劑型膠年使用量 3,400 噸；而其他年使用量 2,000 噸；共計 251,000 噸使用量。1999 法國木材工業產值為 2,000 億法郎，約佔法國全體造業全年 5.5% 的總值。約有 5 萬個大小公司，僱用 50,000 人，從事 50 多種木材加工有關的工作。法國生產板基類在歐盟國家排名第三位，僅次於德國和義大利，每年使用 390 萬 M<sup>3</sup> 工業用材，生產 450 萬 M<sup>3</sup> 的粒片板與中密度纖維板，創造 76 家公司，就業人口有 9,000 多人，營業額有 106 億法郎。還有合板、地板（590 億法郎）、門窗（590 億法郎）、細木工（630 億法郎）、裝飾家具（99 億法郎）、廚房家具（91 億法郎）等各級系列林產品，均或多或少使用上述各類膠合劑。

#### 四. 研究心得：

(一) 法國國家研究院－南希第一大學－法國，鄉鎮資源、水和森林學校－法國高等木材技術工業學校 (INRA-NANCY I UNIVERSITE-ENGREF-ENSITIB) 等，聯合組成木材研究探討實驗室 (LABORATO I RE D'ETUDE ET DE RECHERCHE SUR LE MATERIAU BOIS) 的功能介紹：

法國國家農業研究院第 1093 號實驗室是由國立鄉鎮資源、水和森林學校和南希第一大學裡的國立高等木材技術工業學校和科學院共同組成，他集合互補領域的科學技能：

- 木材化學和物理、化學
- 膠合、表面處理
- 流程工程學
- 木材物理和生物物理學
- 機械性能、結構
- 均質化，結構－特性關係
- 木材工業和森林知識及應用角色

這新一組隊創立於 2000 年 1 月 1 日，扮演介於森林和木材工業間的接觸面。經由“認識的門徑”來維持“研究的目的”。此單位以“純科學”為中心結構，對木材（物理的、化學的、解析的、機械的）基本知識，來達成不管是由上或由下所提出的問題的解決處理方法。問題提出如下：

##### a) 森林

藉著處於森林和工業之間的接觸面。這單位可以對“木材品質”的概念，依演化方法下定義。此外，由於國立鄉鎮資源、水及森林學校多年來對木材特性之研究發展，至今已可以給予育林者提出問題的答案。最近及持續進行中橡樹的研究工作很具說服力，首次，他們有決定性的工具可以區分，在材料特性上育林的結果和各種基因改造。

和奧龍農業研究所林木改良處的多位研究員的合作。最近的研究包含原木生產、形成層的功能、分生組織造成二次生長。這科學想法是讓許多科學領域放在一起，可以透過分子和細胞生物學來解析木材特性。這邊亦然、決定性工具可以往前擺。譬如說：細胞外表和化學成分的變化可以被分析（木質素的總量和本性）。

兩種主要運用在研究中階段已可預見：

- 回答科學家們對基因選擇，包括各科基因改造所提出的許多問題。
- 提供眼光長遠的建立篩選幼苗的準則，為了林分形成後木材品質。

#### b) 使用木材如同使用工業材料

木材的基本知識，加上流程工程學，可以處理今日及未來工業所提供的很多問題。很多被認知的技能裡，木材研習探討實驗室理於膠、塗裝、廢物處理、乾燥、熱處理、機械等技能早已存在。

木頭是由樹木製造，很有趣的材料，他不是單一的特性，而是累積的特性，耐壓、耐拉、不怕撞擊、而且隔熱、具異向性的、溫熱的，此外，這材料和其他工業使用的材料比起來，已在被加工製造的起點。這種特性是有益處的，比如說，在加工上所費能量較少，但也是一個壞處：不易被塑造（最初形狀、化學成分和結構在事先就已被決定了）

木材的加工過程，需要許多不同的機械。木材本身就是多樣性的生物原，而且在不同階段是不相似的（邊材-心材，原木-形成木，不同結構組織...），要被人類改變（部分的）只能在林木種植期間。木材研習探討實驗室專攻木材，而且納入木材的多樣性，他一方面結合森林和木材工業，一方面結合物理、化學、木材機械和其他部分。

提及一些工業上具體的問題，用許多不同的工具及技能做必要的處理：

- 要有改良新的感應器
- 乾燥品質（顏色、機械損害）
- 木製品的特性
- 木材保存和木材塗裝系統的耐久性
- 木材結構的尺寸計算和特性
- 熱處理的尺寸安定
- 回收或處理生命週期之產品

在明日的工業，環境（廢料、生命週期品處理、減少填充物及維修）問題將是極重要的。“產品的品質”，和加工“過程的效率”將是木材工業面對競爭產品存續的保證。

最終，木材研究探討實驗室，經由他良好的策略，對於加工及木材在他所有面貌下的利用，做到“真正的革新”，一直到木材的使用如同建設材料。

這些目標由四大科學領域圍繞銜接：

1. 木材基本知識，木基材和新木製品的概念。
2. 方法：關於木材加工，製造木製品和木結構。

3. 能源和加工過程造成有關的環境問題。
4. 木頭 - 碳的原料，對能源和精細化學產生而言，是可以再生的。

上述的科學領域可以用十個科學主題來說明：

- A. 特性的解析決定論
- B. 木材基本知識和特徵
- C. 新的木製品
- D. 化學增值
- E. 製造方法的改善和創新
- F. 感應器不損害性的控制
- G. 木結構
- H. 木製品的持久性
- I. 回收和廢物處理
- J. 多樣性

這些科學主題，是由四個有紀律和具實效的團隊所擔任研究工作。

#### (二) 中法林業研究機關的研究技術交流：

為響應中法農業合作在 1995 年雙方簽定協定，延伸至其他農林漁業方面的合作，開啟中法林業科技研究人員之互訪新頁，特地邀請法國國立木材工業高等學校前校長 Dr. X. DEGLISE 兼法國國家農業研究院 (ENRA) 之 UMR (UNITE MIXTE DE RECHERCHE) 1093 研究群實驗室負責人來台指導及參訪我國木業及林業科技研究情形，並討論未來雙方木材科學及林業研究合作項目。尤其本所已積極推行研究室制度多年，可進一步介紹雙方就相關領域人員認識，並對雙方感到興趣合作研究項目，進行研究技術交流。

(三) 法國國家森林管理局 (L'OFFICE NATIONAL DES FORETS) 扮演法國森林決策和執行的繁重角色，經營管理法國四百二十萬公頃公有林地，其中一百七十萬公頃是屬於國家有 2,500 區森林，佔整個森林面積的 12%；及二百五十萬公頃屬於 11,000 個城市和村庄擁有林地，佔總森林面積 18%。它擁有 13,000 公務員，當中有 80% 人員在少於 1 萬居民的市鎮土地上服務，幾乎分佈全法國領土上。每年生產商業立木材積佔市場總量 40%，且約有 50% 市場價值。此局從事由政府直接經辦森林工程承包作業，和他的 5,000 人森林工人及局內個人專門的技術，以確保種植、維護、撫育、監管森林經營和木材砍伐販賣等法定角色。以符合菲利浦六世在 1346 年著名 Brunoy 法令表達“觀察直到森林和林木能夠永久的維持良好的狀況”。及近十年來全世界人士的森林永續經營的決議。

## 五. 建議事項

(一) 加強推動林業國際合作，以配合政府經濟貿易發展國際化。我國林業現況，由於全面禁砍天然林，而人工造林木材未達成熟期，每年所需木材原料 99% 以上靠進口。基於世界人口迅速增加，木材需求量與日俱增，加以全球環保意識高漲，主要木材生產國亦呼應採用永續森林經營認證或林產品加工過程 ISO 14,000 系列認證。因此，要師法法國 ONF 前總裁 G. TOUZET 先生提倡，“法國森林完全可用 150 萬公頃木材培育基地，每年生產出 2 倍於現在 420 萬公頃國有林及集體林的全部木材年產量的木材”。好好思考我國 60 萬公頃人工造林地，順應當今世界各國森林政策中，在經濟上、生態上和社會的功能上所扮演的特殊角色。如同歐盟的做法，以鄉村發展政策和市場價格政策來維護農林業、鄉村與環境永續發展。

(二) 倡導木材是未來生態的材料，吾人了解木材的好處是不少的，當樹木生產 1 噸的木材，則它吸收大氣中 1.5 噸的二氧化碳氣體而排出 1.1 噸的氧氣；它具有調節的特質：能調節濕度、熱度和減少聲音。木材隔音效果 12 倍於水泥，350 倍於鋼料而 1,500 倍於鋁製品。提倡多使用木材，不僅可提高居家環境之品質，並可以將溫室氣體 CO<sub>2</sub> 經由光合作用將碳吸存在木建築構造中，使全球氣候因溫室氣體吸存而和緩，一舉兩得頗值參考。