

出國報告（出國類別：研討會）

參加第五屆混農林業世界大會 出國報告

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：陳芬蕙 特聘研究員

派赴國家：加拿大

出國期間：111年7月16日至7月30日

報告日期：111年10月17日

關鍵詞：混農林業、永續經營、氣候變遷、農業生態

摘要

本次在加拿大魁北克市舉行的第五屆混農林業世界大會的主題為混農林業：轉型為可生存的世界(Agroforestry: Transitioning to a Viable World.)。本次出席會議，可維持臺灣林業的國際關係網絡，對於了解各個國家的混農林業相關研究及交流，都有其重要意義。

本次參加會議的人員約有800人，除了超過400位現場親自出席參與，因為COVID 疫情的關係，還有300多人是透過線上參加本次會議。參加的人除了研究人員、民間組織或公司等，還特別邀請許多實際實行混農林業的農民現身說法。各國因為國情、自然環境及歷史背景不同，混農林業的發展及型態，重視的課題或面對的挑戰也不一樣，但是大部分的目標都是希望改善自然環境與農民生活，尤其是重視永續經營與氣候變遷議題，人類與生態系統已到達臨界點，這世界亟需要轉型。除了林業，農業生態學也是本屆會議重視的議題，混農林業並不是為了增加農作物而破壞原有的林地，反而是強調樹木在農地的重要性，尤其在重視碳匯的同時也要兼顧環境生態。

在各國日漸重視混農林業發展之同時，臺灣應該積極推動國內混農林業的相關研究與推廣，進而制定適切的政策。一方面混農林業適合與永續經營結合，可改善慣行農業的環境，另一方面，在面臨氣候變遷之挑戰，混農林業可緩和異常氣候造成之影響，是在兼顧自然保育與農民利益之情形下，取得發揮永續而平衡的林業經營方式，也可協助達成政府淨零排放的目標。

目次

摘要.....	1
壹、 目的.....	3
貳、 過程.....	4
參、 心得與建議.....	15
肆、 附錄.....	16
一、 拉瓦爾大學(Université Laval) 混農林業碩士課程表	16
二、 大會總議程表.....	17
三、 全體會議議程表.....	18
四、 野外參訪行程.....	22
五、 筆者投稿於本次大會之摘要與口頭簡報內容.....	24

壹、目的

本案為參加2022年7月17日至21日在加拿大魁北克市舉行的第五屆混農林業世界大會(The 5th World Congress on Agroforestry)，本次主題為轉型為可生存的世界(Agroforestry: Transitioning to a Viable World)。過去五屆舉辦時間與地點分別為第一屆2004年於美國、第二屆2009年於肯亞、第三屆2014年於印度、第四屆2019年於法國舉辦。

本所自民國98年起便積極投入混農林業與碳及永續經營之相關研究，並提供研究成果給林務局等相關單位參考以制定合宜之政策，職自99年即為本所混農林業研究團隊之重要研究人員，並於2016年起啟動林下經濟的研究。希望在兼顧自然保育與農民利益之情形下，取得發揮永續而平衡的林業經營方式。本次會議針對混農林業研究廣泛的各項議題進行討論，也邀請到世界各地的講者或混農林業實踐者，針對現今重要的混農林業題目進行報告。透過與其他國家研究人員之經驗分享，可協助解決國內推動混農林業時面臨之問題。

本次出席會議，可維持臺灣林業的國際關係網絡，對於了解各個國家的混農林業相關研究以及交流都有其重要意義，行程中也現地參訪考察了解混農林業於當地代表之樣貌與試驗研究情形。透過本次參訪將可增加職對最新混農林業技術之瞭解，除了可加強本所與國際未來合作與技術交流，對未來於國內推動混農林業技術體系之提升甚有助益。

貳、過程

本次參與第五屆混農林業世界大會行程如下：

日期			起迄地點	活動與行程
月	日	星期		
7	16-17	日	臺北→加拿大魁北克	去程(飛抵加拿大蒙特婁、轉乘火車抵達魁北克)、註冊報到
7	18-20	一-三	魁北克	第五屆混農林業世界大會、7/19早上論文發表
7	21	四	魁北克	大會野外參訪行程
7	22-26	五-二	魁北克	自費休假進行野外研究考察(含23-24日兩日國定假日)
7	27-30	三-六	加拿大魁北克→臺北	回程(經加拿大蒙特婁)

背景

混農林業世界大會前四屆為每五年舉辦一次，但從第五屆開始改為每三年舉辦一次。每屆的主題與舉辦地點皆不同，第一屆2004年於美國(奧蘭多)/主題：為永續土地利用系統共同努力(Working Together for Sustainable Landuse Systems)、第二屆2009年於肯亞(奈洛比)/主題：混農林業-全球土地利用的未來(Agroforestry - The Future of Global Land Use)、第三屆2014年於印度(新德里)/主題：生命之樹：加速混農林業的衝擊(Trees for Life: Accelerating the Impacts of Agroforestry)、第四屆是第一次在歐洲舉行，舉辦地點蒙彼利埃，主題是混農林業：強化科學、社會與政策之連結(Agroforestry - Strengthening links between science, society and policy)。

本(五)屆是在加拿大東岸的魁北克市舉行，主題是混農林業：轉型為可生存的世界(Agroforestry: Transitioning to a Viable World)。混農林業可協助改善土壤健康、保護水質、增加生物多樣性、減緩和調適氣候變遷，並提供糧食安全、健康和收入。混農林業也是生態、能源、社會和經濟轉型過程中的重要組成部分。這一關鍵轉變必須通過分享與合作過程來實現，並且在研究、政策決策和實地工作之間架起橋樑。本次大會期望通過促進知識共享來建立或加強這些聯繫，以過渡到一個統一而健康的世界。

本屆大會由拉瓦爾大學(Université Laval)主辦。拉瓦爾大學是魁北克省唯一一所同時提供農業和林業課程的大學，也是世界上最早提供混農林業課程的大學之一。它的混農林業碩士學位始於1996年，是由農業與食品科學學院和林業、地理與測繪學院共同指導，詳細課程科目如附錄一。

每日議程

大會總議程如附錄二。

全體會議(111年7月18-20日)

第一天開幕日為全體出席者共同參與的大會，上午首先為開幕式，由當地休倫族原住民大酋長(Grand Chief of the Huron-Wendat Nation)、原住民歌手(圖 1 圖 1)、本次大會主席、象牙海岸可可種植合作社(FAHO COOP)副主席等人等輪流上台致詞，加拿大農業部部長 Marie-Claude Bibeau 女士也特別事先錄影預祝大會成功(圖 1 圖 2)，她特別提到加拿大定下目標要在十年內種植二十億棵樹以減少碳排放、改善空氣品質與野生動物棲地。之後三天內有四個全體會議(plenary session)時間，主題依序分別轉型的面向、和自然的關係、混農林業倡議的管理、農業生態-混農林業的連結。

人類和生態系統正處於臨界點。為何本屆選擇主題為混農林業：轉型為可生存的世界？當氣候變化、生物多樣性喪失、污染以及日益嚴重的經濟和社會不平等威脅並削弱了人口健康、生態系統平衡和社會凝聚力，實現世界生存的轉型需求比以往任何時候都更加明確。因此第一場全體會議中邀請了來自不同背景的人來發言，讓我們更能了解從農場到地球不同規模的轉型是什麼，以及混農林業在促進轉型方面可以發揮的作用。

第二場全體會議”和自然的關係”中則是原住民、農民與科學界之間的對話。另外，2011年開始的「波昂挑戰」(Bonn Challenge)，其新目標是全球在2030年前完成至少3億5千萬公頃劣化地的森林復育，混農林業現在已成為減緩氣候變化和應對環境退化的全球戰略核心，推廣混農林業是希望透過碳吸存以抵消碳排放，尤其是許多國際基金和「碳金融」(Carbon Finance)找上低收入國家農民的土地，但這些是否是農村社會真正的需求？這些問題在第三場”混農林業倡議的管理”中有了進一步的討論。

第四場全體會議著重在農業生態學(Agroecology)與混農林業的關係，兩者之間關係密切，混農林業可以說是一種高度發展的農業生態學形式，若能在混農林業系統的管理中加入農業生態學原則，共同設計與擴大規模，將可以增強其對糧食系統轉型的貢獻。



圖 1 第一日早上為開幕日，由全體參與者出席，台上為加拿大原住民歌手與詩人 Andrée Levesque Sioui



圖 2 加拿大農業部部長 Marie-Claude Bibeau 女士特別預錄影片預祝大會成功

平行工作坊(111年7月18-20日)

會議第一天下午起大會展開6場平行工作坊(Parallel session)，工作坊的主題

如表1，分為 A 到 O 共15個主題，分別同時於9個場地進行，其中報告數量最多的是 D 轉型到可生存的氣候與 L 多年生經濟作物和樹木的混農林業兩個平行工作坊。筆者參加的工作坊包含：G 轉型到可行的社會、I 轉型到可行的政策(圖 3)、K 一年生作物的混農林業及 O 混農林業—農業生態學的重要支柱等。

轉型到可行的社會：混農林業可提高農村社區自力更生能力，或讓一些城市和城郊環境中創造更有吸引力的景觀和改進空間規劃。其實混農林業系統早已植根於許多人們的傳統文化中，因為在他們的系統中，林業和農業是沒有被隔離開的。一篇報告利用資本資產（金融、物質、自然、人力和社會）來衡量中美洲的生計韌性(livelihood resilience)，發現中等遮陰及中等產量下的農民更有韌性，因此各資產之間的相互平衡，可以讓農民在面臨氣候衝擊後更容易恢復。

轉型到可行的政策：若要推動混農林業，決策者必須使用更永續的方法，因為混農林業涉及多項領域，需要進行多部門的協調。此外，也要減少可能限制農民想要長期投資的因素，例如缺乏土地權、缺乏技術和財政支持。本場工作坊主持人特別整理了一張幻燈片，顯示目前已有混農林業相關政策的國家(圖 4)，由圖中可知目前已有相關政策的國家並不多，而其中已明確列入或即將列入”國家等級”政策的國家更是少數，像是臺灣與主辦國加拿大都尚未制定任何相關政策。本次會議中有馬達加斯加、瑞士、荷蘭、魁北克、美國、西班牙等國家或地區的人分享該地的政策與遭遇到的困難。以荷蘭為例，該國政府明確指示混農林業是符合其國家氣候適應目標的方法，正努力推動中，但調查發現有些潛在瓶頸問題，包含農民技術知識、商業模式和規章制度問題。在瑞士，國家政策「2030永續發展」中的2021-23 年行動計劃裡，「森林外的樹木：都市林和混農林業系統」(trees outside forest: urban forestry and agroforestry systems)是衡量碳吸存、生物多樣性增加、減緩和適應氣候變化的重要措施，現代混農林業系統受到瑞士農民的青睞，因為它們結合了環境友善農業，同時又不嚴重限制農業生產並且可出租。不過還是存在一些問題，例如哪種系統最有利於土水保持？哪些可以提高生物多樣性？以及如何衡量和量化這些影響等。

一年生作物的混農林業：樹木混植一年生的作物，如何選擇相容的物種、空間和時間安排以及管理，都對整體生產以及它們提供的生態系統服務至關重要。筆者於7月19日早上在「一年生作物的混農林業」工作坊中進行口頭報告，題目為臺灣一種土壤低度干擾的混農林業系統-林下栽植藥用蘭花臺灣金線連(圖 5)。報告中先簡單介紹臺灣林下經濟發展的背景，之後說明臺灣金線連林下栽植的流程，以供各界參考。

混農林業—農業生態學的重要支柱：農業生態學是一個將生態學原理應用於農業研究和實踐的領域，這種方法旨在支持當地經濟，同時加強生物多樣性、韌性和社會正義。它的發展因文化而異，在法國，農業生態學主要被視為一種耕作方法。在德國，農業生態學作為一門有著悠久傳統的科學。巴西則強調運動和農業實踐。歐洲、非洲和美洲有許多關於農業生態學的研究。然而，亞洲對農業生

態學的研究相對較少。

除了口頭報告，海報是另外一種形式的報告，也是依據平行工作坊的主題來分類，共約150篇報告。多數海報為於會場現場展示(圖 6)，但線上參與者則可利用短影片來介紹其海報。

表1 各平行工作坊的主題

1. 轉型為可生存的世界
A. 轉型到健康的土壤
B. 轉型到更好的水平衡和光高值化(Light Valorization)
C. 轉型到生物多樣性
D. 轉型到可生存的氣候
E. 轉型到糧食安全和健康
F. 轉型到可行的經濟
G. 轉型到可行的社會
H. 轉型到可行的發展
I. 轉型到可行的政策
2. 混農林業提供給轉型的解決方案
J. 適合乾旱氣候的混農林業?
K. 一年生作物的混農林業?
L. 多年生經濟作物和樹木的混農林業?
M. 結合畜牧與樹木和作物的混農林業?
N. 做為食物森林的混農林業?
O. 混農林業—農業生態學的重要支柱
3. 開放討論



圖 3 筆者參加的平行工作坊之一(I1轉型到可行的政策)



圖 4 目前已有混農林業相關政策的國家（摘自 Javed Rizvi 簡報）



圖 5 筆者口頭報告時於網路會議上之截圖



圖 6 本次大會展示海報的會場

大會野外參訪行程(111年7月21日)

筆者參加的野外參訪行程停留了兩個點，一是林下栽植藥用植物，另一個是楓糖生產農場，兩者皆屬於生產森林副產物的形式。

1. Saint-Jean-Chrysostome 林下栽植藥用植物(Jean Arsenault 先生)

Jean Arsenault 先生的混農林業系統是結合藥用植物作物與經濟木本物種的

永續生產系統，是魁北克難得的林下栽植成功案例(圖 7)。Arsenault 先生1990年買下這塊0.8公頃的農地，是一半種牧草一半是森林的平坦地。1991年種植950株經濟樹種，包括橡樹、雲杉和松樹。因為種植密度高，因此樹都長得細長，在專家的建議下，2000年開始選擇生長較佳的樹保留做為未來樹，其它則逐年砍除。砍除的樹可做為燒柴，小徑木則做為木片。Arsenault 先生長年和學校及專家合作，除了可以得到專業知識和輔導，更可得到人力上的協助，他甚至提供獎學金鼓勵學生來，如此專家及學生也可取得珍貴的田野數據，可說是一舉兩得。他的目標不是只有賺錢，還包括個人興趣和教育，他樂意將知識與他人分享。

2003年後 Arsenault 先生開始在林下種植原生藥用植物，全是多年生耐陰、採集地下莖的作物。為了兼顧優質木材生產與林下藥用植物生長，上木需要保持一定密度，若太密之處需要疏伐。這些藥用植物的種子一開始是別人給他的，大多種類在市場上種植的人少，所以相關種植知識不易獲得，他也是經過這多年的摸索才較了解。他目前種植了15種林下作物(圖 8)，主要為藥用植物如北美黃連(goldenseal, *Hydrastis canadensis*)、加拿大細辛(Wild ginger, *Asarum canadense*)、血根草(Bloodroot, *Sanguinaria canadensis*)和花旗參(American ginseng, *Panax quinquefolius*)，少部分為觀賞用，如延齡草(*Trillium* spp.)。

根據拉瓦爾大學團隊的研究，他們長期記錄不同草本作物和木本植物的工作類型的工作時間與其一年內的分佈，以及產量、費用和收入，發現這塊藥用耐陰植物和商業樹木精心結合的栽培區，面積雖小，但提供了木材外可觀的額外收入。收入因物種而異，從血根草的 25 加幣/小時到加拿大細辛的 85 加幣/小時不等。他們也強調了生產者獲得的知識和專有技術的重要性，以及傳播它們的必要性。目前這些林下產品還不需要上網促銷，地主主要賣給老客戶，還常常供不應求。這類的混農林業系統與臺灣現今推廣的林下經濟類似，各地相關研究資料還相當缺乏，儘管資料只是來自單一的專業生產者，但仍值得做為參考。



圖 7 Jean Arsenault 先生於林下栽植各種多年生原生藥用植物

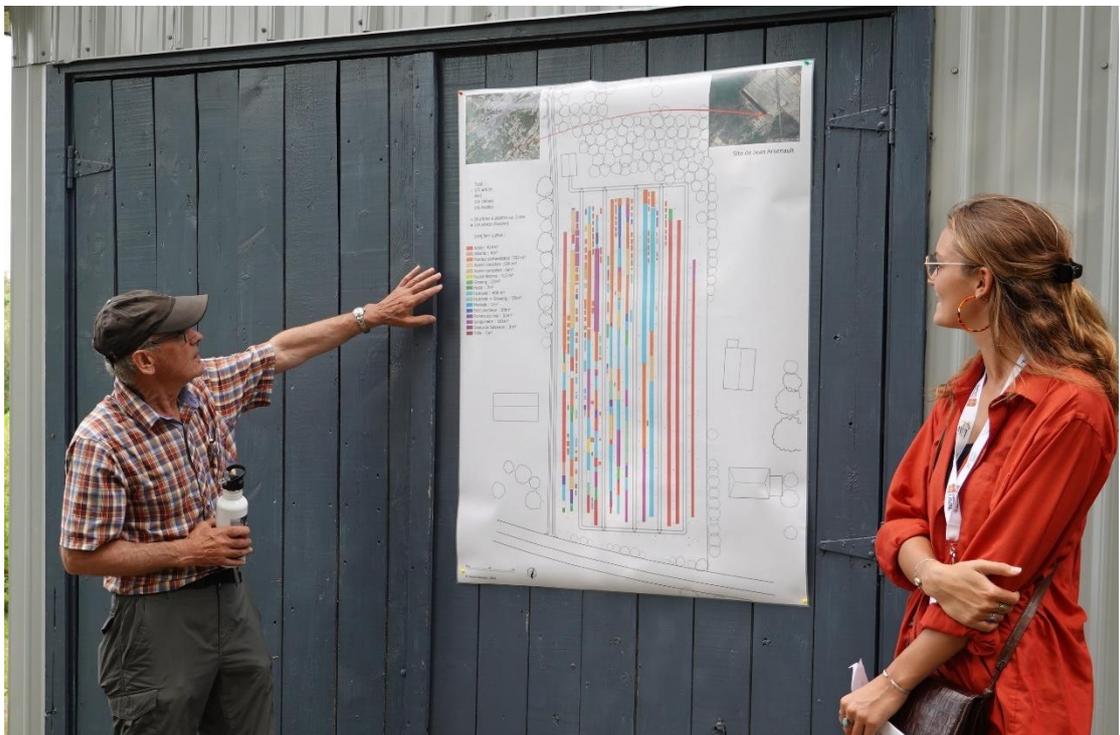


圖 8 Jean Arsenault 先生(左)說明該農場種植作物的分布情形

2. Érablière du Cap 楓糖生產農場

楓糖是加拿大最重要的非木質林產品之一，全世界九成的楓糖漿是產自於加拿大，其中80%是來自於魁北克省，也就是說全球70%的楓糖漿是從魁北克省收穫的。

行程第二站來到魁北克市南邊的 Lévis，這個市有42%是森林，適合糖楓生長發展楓糖業。Érablière du Cap 農場由 La Famille Tardif 家族經營，該家族生產楓糖漿已有悠久的歷史，他們的祖先於1618年從法國來到美洲後，現在是由第12代 Jean-Paul Tardif 先生接手管理。這片糖楓林約60公頃(圖 9)，在當地算是規模小的。

雖然有多種楓樹可以產生楓糖漿，但市場上幾乎所有的楓糖產品都是從同一種樹種來的-糖楓 (*Acer saccharum*)，加拿大國旗上的楓葉也正是這種樹的葉子。Tardif 先生指出要有健康的糖楓林，最好混植20%以上的其他樹種，若能提高到30%或40%更好，不過糖楓本身的病蟲害問題不大，他沒有使用肥料，也能維持一年收穫一季，但有的人會用。一般來說糖楓可活300-400年，種植大約30-40年後開始生產楓糖。自從原住民發現楓糖可食後，採集的方式不斷精進，現在是利用在楓樹幹上插入真空管，管線直接接到工廠去，胸徑大於45公分的大樹可以插兩個真空管洞。到工廠後將楓樹汁液進行濃縮到糖度為66.0° Brix 的楓糖漿，不需要添加任何東西就可包裝販售了，Tardif 先生說純的楓糖漿放20年都不會壞味道也不會變。

參觀完糖楓林和生產工廠後，楓糖漿研究、開發和技術轉移中心(Centre ACER, Center for Research, Development and Technology Transfer of Maple Syrup)的 Luc Lagacé 博士則針對魁北克楓糖漿的生產進行簡報。該中心於1998年成立，主要任務是透過研發及技術轉移，來促進該地區楓糖產業的創新與永續發展，所以他們有許多研究人員，也有很多推廣出版品和課程，由此可知楓糖產業在魁北克甚至加拿大的重要性。Lagacé 博士最後拿出了他們花了兩年製作的楓糖漿風味輪(圖 10)，並且提供2種不同的楓糖樣本讓大家品評。

參、心得與建議

參加本次會議的人員將近800位親自出席或線上參與，除了研究人員及學生外，還有關心混農林業發展的農民來現身說法，及民間組織、政府官員或公司等出席。由各界踴躍參與本次會議的情況來看，可知各界對混農林業重視之程度。

各國因為國情、自然環境及歷史背景不同，混農林業的發展及型態，重視的課題或面對的挑戰也不一樣，但是大部分的目標都是希望改善自然環境與農民生活，尤其是重視永續經營與氣候變遷議題，有些國家則是著重在糧食安全。然而，混農林業並不是為了增加農作物而破壞原有的林地，反而是強調樹木在農地的重要性。

從開幕式大會邀請出席來賓背景的多樣性可知，混農林業不是只有研究人員和政府官員關心的課題而已，這和混農林業的本質息息相關，混農林業是涉及領域最多樣化的學問之一，除了環境問題，還包括經濟和社會層面。這次大會有幾項重點是過去較少見的：

1. 特別強調女性的重要：世界上許多地方女性對混農林業的執行和推動是明顯多於男性的，尤其在非洲一些劣化地區的復育工作。
2. 重視年輕人：邀請農業發展青年專業人員 (Young Professionals for Agricultural Development, YPARD) 這個國際組織的主席來報告他們為何支持混農林業和農業生態法。他們是活在承受結果的一群人，覺得系統應該要有些改變了，而且有創新的方法。
3. 凸顯農業生態學的重要性：混農林業和農業生態學有許多共同點，將農業生態學的概念原則加入混農林業系統十分重要，跨領域問題上的相互討論和學習，也可以說應著重樹木在永續農地的生態裡扮演的角色，不應把“林木”和“農作物”的分離，忽略了他們彼此的功能特性和功能的連續性。

此外，在全球強調為碳匯而種樹的運動下，本次大會也開始有人提出警告，如果種樹只著重固碳功能而忽略其他功能或生態環境，最後會不會變成種碳 (carbon farming) 或碳純林(carbon monoculture)? 這樣可能反而對整體人類生態和環境有所傷害，應該要避免。

在各國日漸重視混農林業發展之同時，臺灣應該積極推動國內混農林業的相關研究與推廣。一方面混農林業適合與永續經營結合，可改善慣行農業的環境，另一方面，在面臨氣候變遷之挑戰，混農林業可緩和異常氣候造成之影響，是在兼顧自然保育與農民利益之情形下，取得發揮永續而平衡的林業經營方式，也可協助達成政府淨零排放的目標。

肆、附錄

一、拉瓦爾大學(Université Laval) 混農林業碩士課程表

必修課程	選修課程 2
混農林業	選修課程 2-1：混農林業、農業生態學和糧食問題
混農林業的社會層面	糧食系統和農業生態轉型
準備介入計畫	農業生態學的基礎和原則
介入計畫	專題（混農林業）
	混農林業介入
	農林業考察
選修課程 1	混農林業實習
實驗設備	溫帶混農林業
生態數據分析	生態農業暑期學校
電腦輔助統計製圖	食品正義暑期學校
社會和環境研究之定性分析	資源所有權問題
基礎遙測	食品安全國際學校
	農業食品系統地理學
	選修課程 2-2：開發、區域和管理
	農村和低度發展
	農業和農村發展管理
	熱帶環境管理和研究與創新
	國際林業專題討論
	國際發展和人道主義行動之計畫管理
	非洲的政治與社會
	全球環境治理
	發展批判社會學
	環境與永續發展
	選修課程 2-3：農業環境與林業發展
	植物的農業環境生理學
	整合性病蟲害管理(IPM) 原理
	農業環境毒理學
	熱帶地區的林業和育林問題
	生態系統的管理：原則和基礎
	私有林經營
	環境水文學
	土壤環境科學

二、大會總議程表

	Sunday, July 17	Monday, July 18	Tuesday, July 19 (Québec Day)	Wednesday, July 20	Thursday, July 21
Morning	<p>Grand Marché de Québec</p> <p>Université Laval</p>	<p>Convention Centre</p> <p>Opening of the reception desk</p> <p>Opening and Plenary 1 : Perspectives on Transition</p> <p>Coffee break (30 min)</p> <p>Plenary 2 : Relation to Nature</p>	<p>Convention Centre</p> <p>Opening of the reception desk</p> <p>Plenary 3 : Governance of Agroforestry Initiatives</p> <p>Coffee break (30 min)</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 2</p>	<p>Convention Centre</p> <p>Opening of the reception desk</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 5</p> <p>Coffee break (30 min)</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 6</p>	<p>Various Sites</p>
Afternoon	<p>Public Fair</p> <p>Emerging Researchers Day</p>	<p>Lunch</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 1</p> <p>Poster Session and coffee break</p>	<p>Lunch</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 3</p> <p>Poster Session and coffee break</p> <p>Workshops / Side Events + Parallel Sessions Time 4</p>	<p>Lunch</p> <p>Plenary 4 : The Agroecology-Agroforestry Nexus</p> <p>Coffee break (15 min)</p> <p>Closing Session</p>	<p>Field Trips</p>
Evening	<p>Welcome Cocktail – This activity takes place at the Convention Centre</p>		<p>Banquet (This activity takes place at the Château Frontenac)</p>		

三、全體會議議程表

MONDAY, JULY 18

PLENARY SESSION 1

9:00 am

9:00 am, Room 200A/B

Plenary Session: Perspectives on Transition

Human and ecological systems are at the breaking point. While climate change, loss of biodiversity, pollution and growing economic and social inequalities threaten and weaken the health of populations, ecosystem balances and social cohesion, the need for a transition to make the world viable is clearer than ever. Frequently used in a host of fields, the concept of transition and its implications, both practical and philosophical, deserve to be addressed in order to better understand its meaning and scope. This first plenary will give the floor to people from different backgrounds to better understand what a transition is and the role that agroforestry can play in facilitating it, from the farm to the planet scale.

The Crucial Positive Climate Tipping Point

Dennis Garrity, Chair of the board of the Global EverGreening Alliance

Planting trees to save our cocoa production

Isabelle Ahou Fram Tano, Cocoa producer and vice-president of the FAHO cooperative in Ivory Coast

Natural infrastructures to accelerate ecological transition

Jérôme Dupras, Professor in the Department of Natural Sciences at the Université du Québec en Outaouais

My windbreaks, source of pride and biodiversity

Christian Taillon, Organic dairy farmer in Saint-Prime, Saguenay–Lac-Saint-Jean

The agroecological transition at the territorial scale: a sociological perspective

Claire Lamine, Sociologist attached to the Ecodevelopment Unit of INRAE in France

11:00 am, Plenary Room

Plenary Session: Relation to nature

Agroforestry prompts a redefinition of the relationship between societies and the environment. The human capacity to manage land by various arrangements of plants and trees refers to the notion of domestic nature, proposed by Philippe Descola according to a perspective which is both ethnographic and naturalist. The idea of a domestic nature abolishes the dualism between nature and culture and makes it possible to contemplate how humans belong to ecosystems, regardless of how these ecosystems are managed. The question however is whether agroforestry can help establish a more equitable relationship between human needs and the needs of countless non-humans within ecosystems, long neglected in modern Western understanding of the environment. In order to extend this reflection, this Plenary Session brings together various perspectives on the relationships with nature that emerge through agroforestry. We bring together indigenous, peasant and scientific perspectives to fuel the discussion.

Relation to Nature: a Testimony

Michèle Audette, Canadian senator and former President of the Native Women's Association of Canada

Close Your Eyes and See the Forest

Terrylynn Brant, Owner and operator of Mohawk Seedkeeper Gardens

Historic struggle against trees: where do we stand?

Rodolphe de Koninck, Professor Emeritus at the Université de Montréal

« We don't fear diversity ». Feminist learning of agroforestry

Miriam Nobre, Agronomist and lecturer for the Latin America's Integration Inter-Units Graduate Program (Prolam/USP) of the University of Sao Paulo

Peasants of the world, inventors of agroforestry

Geneviève Michon, Research Director at the French National Research Institute for Sustainable Development (IRD)

Tuesday, July 19, 2022

8:30 am, Room 200A/B

Plenary Session: Governance of agroforestry initiatives

Agroforestry is now at the heart of global strategies to mitigate climate change and combat environmental degradation. As part of the Bonn Challenge, 47 countries have pledged to restore 350 million hectares of degraded land by 2030. Whether through initiatives specifically targeting carbon sequestration to offset emissions, or projects focused on forest landscapes restoration (FLR), many actors seek to spread agroforestry systems. However, these initiatives depend on international funds and carbon finance targeting the land of farmers in low-income countries, where it is assumed that the establishment of agroforestry systems is less expensive and more compatible with farmers practices. Should we be wary of agroforestry projects resulting from international objectives and carbon finance or celebrate the advent of a new era that promises to accelerate the spread of agroforestry? How to ensure adequate governance of these initiatives which objectives and modus operandi may go against peasant systems and values? What are the real needs of peasant communities, and are they really compatible with the global goals of carbon sequestration and ecological restoration? This Session convenes various perspectives on the issue in order to promote exchanges.

The power relations of agroforestry initiatives: from reductionist technical fix to agrarian political economy transformation

Vijay Kolinjivadi, Postdoctoral researcher at the Institute of Development Policy (IOB) of the University of Antwerp

The Importance of Agroecology for Successful Agroforestry Policy and Programs

Jessica Donham, Researcher for Agroecology Europe

How forest carbon forces us to think about livelihoods

Kahlil Baker, Co-fonder and executive director of Taking Root

Agroforestry in the Program of Payment for Environmental Services, the experience of Costa Rica

Gilmar Navarrete Chacon, Director of Environmental Services of the National Forest Financing Fund in Costa Rica

How ACORN unlocks access to fair & transparent carbon payments for smallholder agroforestry farmers worldwide

Emma van de Ven, Strategy Lead for ACORN, Rabobank.

1:30 pm, Room 200A/B

Plenary Session: the Agroecology-Agroforestry Nexus

Agroecology is a science, a set of practices and a series of social movements emerging as a credible pathway toward more equitable, resilient, diversified, ecological and healthy food systems. Facing complex and interrelated socio-ecological challenges such as climate change, land and water resources depletion, increasing economic and social inequalities, conflicts, and food insecurity requires holistic actions. As such, agroecology proposes a comprehensive set of principles that go way beyond the spectrum of ecological agroecosystem management to encompass notions of co-creation of knowledge, social connectedness, responsible governance, and equity and agency, among others, to build food systems on viable foundations as well as to influence the political and social structures that govern them. Agroforestry and agroecology share many common grounds, and the agroforestry-agroecology nexus is mainly considered in a perspective focusing on system performances and synergies. Indeed, agroforestry can represent a highly developed form of agroecology, and applying agroecological principles in the design and management of agroforestry systems can significantly enhance their contribution to food system transition. While discussing these important connections, this plenary aims at extending the scope of the reflections by exploring how agroforestry and agroecology worlds can nurture and learn from each other on cross-cutting issues such as co-design, scaling-up, fairness, governance, advocacy, discourse framing and policy making, to ultimately foster the transition to a viable world.

Chairs:

Fergus Sinclair, Chief Scientist at CIFOR-ICRAF & Marney Isaac, Professor at the University of Toronto and Canada Research Chair in Agroecosystems and Development

A Yucatec Maya perspective to the interface of Agroecology and Agroforestry

Francisco Rosado-May, Founding President of the Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo

Scaling Agroecology through community-based intervention in Andhra Pradesh

Swati Renduchintala, Associate Scientist with World Agroforestry

Engaging women and marginalized groups to develop agroecological landscapes in Vietnam

Mai Phuong Nguyen, Associate Scientist with World Agroforestry

Youth leadership for agroecology and agroforestry

Genna Tesdall, Director of Young Professionals for Agricultural Development

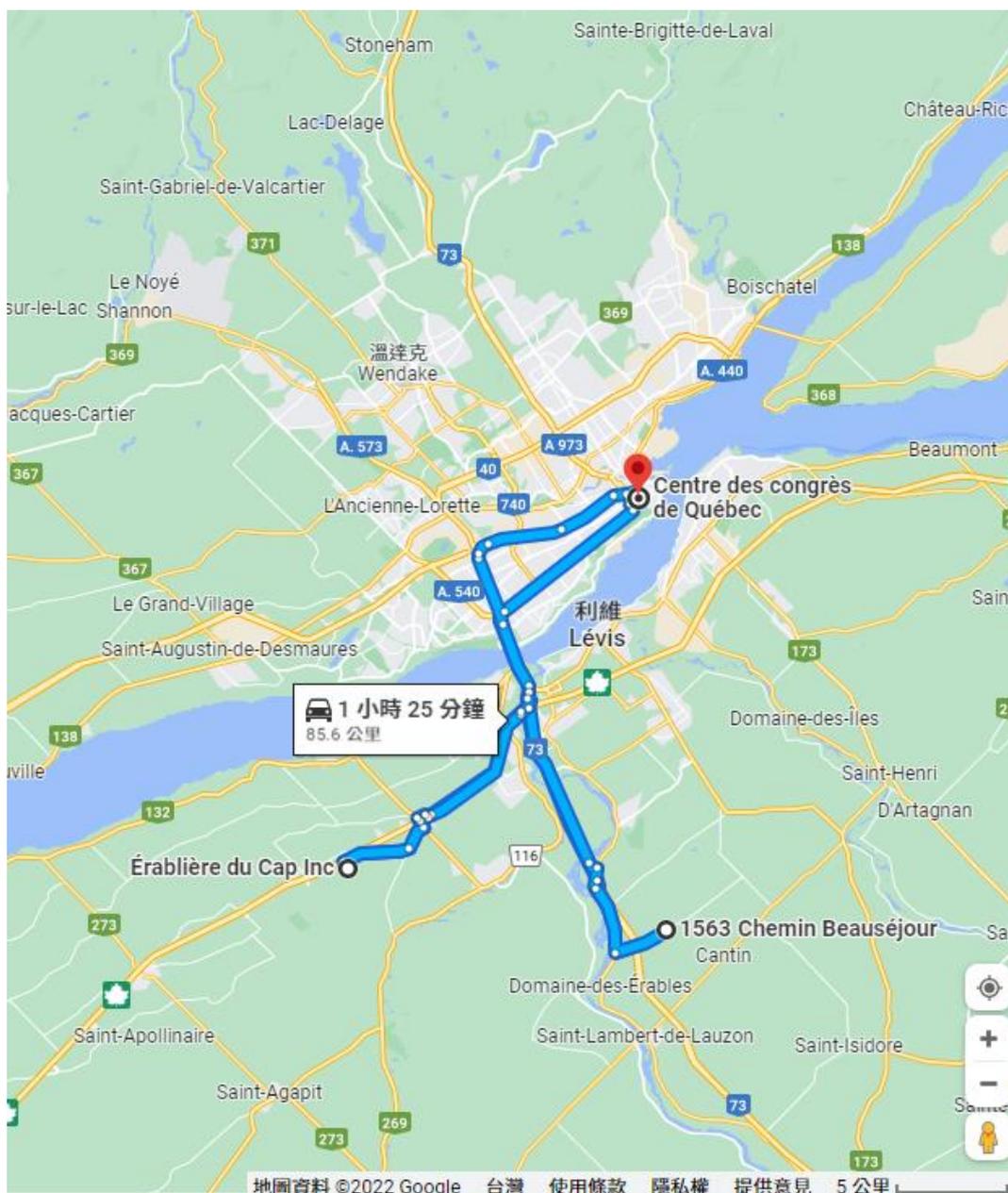
四、野外參訪行程

THURSDAY, JULY 21

FIELD TOURS

7:30 am

3. The cultivation of medicinal plants under planted tree cover and sugar maple products



Medicinal plants, already used by First Nations, have been the object of renewed interest for several years now. Unfortunately, the growing demand for medicinal plants is leading to an increase in harvesting and threatening wild populations. Cultivation under forest cover makes it possible to protect the latter while offering the owners of

forest stands or plantations the possibility of enhancing them.

This is the choice made by Jean Arsenault, in 2003, when he planted various species of medicinal plants in his plantation of oaks and sugar maples in Saint-Jean-Chrysostome, on the south shore of Quebec. The site you will discover is an agroforestry system that is unique in Quebec, combining noble hardwoods with medicinal plants such as goldenseal (*Hydrastis canadensis*), Canada wild ginger (*Asarum canadense*), Canadian bloodroot (*Sanguinaria canadensis*) and American ginseng (*Panax quinquefolius*). The owner manages his plantations to produce quality wood while maintaining the shade required by each cultivated undergrowth crop. The intercrops are intended for the processing market by herbalists or for the development of new crops. Some of these products will be presented to you on the site.

You will be able to taste Canadian wild ginger Gin or discover medicinal products made from goldenseal grown on the site. To extend the discovery of products from Quebec forests, we invite you to spend the afternoon on the theme of sugar maple, the emblem tree of Canada. Maple syrup is part of the cultural and gastronomic identity of Quebec, which provides 70% of global harvest. The sugar farm Érablière du Cap, in Lévis, opens its doors to introduce you to the profession of maple syrup producer. After a traditional meal in the sugar shack, the Center for Research, Development and Technology Transfer of Maple Syrup (Centre ACER) will offer a conference on the details of this sector and the results of its research, as well as a tasting of different syrups.

This day of visit will give you an overview of the emerging sector of medicinal plants and the famous maple syrup sector through the eyes of passionate professionals.

Organized by Jean Arsenault and Marie Dromain

1563, chemin Beauséjour, Lévis.

Visit of two sites = 2 stops

The visit tour: <https://goo.gl/maps/1QcuLyVcfo8HmaVVA>

85 km trip 8:30 am to 5:30 pm Dinner in a sugar bush - Érablière du Cap 1925 Ch Lambert, Lévis, Quebec, Canada 418-831-8647

五、筆者投稿於本次大會之摘要與口頭簡報內容

A low soil-disturbance agroforestry system in Taiwan – cultivation of a medicinal orchid, *Anoectochilus formosanus*, under forest

Chen Fen-Hui¹, Chang Shu-Hwa¹

¹ Silviculture Division, Taiwan Forestry Research Institute, Taiwan
fhchen@tfri.gov.tw

In Taiwan, the management of any agricultural activity was restricted by laws and regulations on forest land. However, illegal land use or over-utilization of hillsides has been difficult to eliminate. Taiwan Forestry Bureau officially accept applications for forest by-products under the premise of not destroying the forest environment since 2019. The aim of this research is to find a practical and profitable way to grow crops under forests in a sustainable system that can be disseminated to farmers easily.

Taiwan Jewel's orchid, *Anoectochilus formosanus* Hayata is an endemic in Taiwan growing under forests at elevations of 500–1,600 m. This important medicinal herb is used for hypertension, diabetes and several diseases. The wild populations are under the threat due to overharvesting. Several reports indicated that its active ingredients are higher in forest farming system than in greenhouse or flask cultivation systems. However, soil disturbance may be an issue if cultivated on forest-floor directly.

A. formosanus plantlets are mass propagated by micropropagation. When plantlets are 4-5 cm (about 5 months in vitro culture), they are transplanted to plastic mesh basket containers, covered with net to avoid pest problems. We suggest to use commercialized peat soil mixing with perlite or vermiculite (2:1) to reduce weeds. The whole set then is placed on forest-floor where the environment is suitable. Only 2% gap of forest land is allowable to use. The whole plants are harvested after 8-10 months growth. The estimated market value of a 0.02 ha planting area in 1-ha forest can reach USD13,200.

In our system, soil disturbance during cultivation and harvest are minimized. The development of environmental-friendly management model for forest farming is about sharing the multi-service values of the forest ecosystem, with the core indicators of not destroying the forest, sustainable management, and harmony between men and nature.



Anoectochilus formosanus Hayata is planted in plastic mesh basket containers covered with net and placed on forest-floor for 8-10 months.

5th World Congress on Agroforestry
22 September 2012

A low soil-disturbance agroforestry system in Taiwan

– cultivation of a medicinal orchid, *Anoectochilus formosanus*, under forest



Taiwan jewel orchid



Dr. Fen-Hui Chen
Taiwan Forestry Research Institute

Background



Taiwan

36,000 Km²
Forest Coverage Rate: 60%



- Steep+unstable
- Typhoon
- Earthquake



Soil erosion
Landslide

- Any agricultural activity was restricted by laws and regulations on forest land
- illegal land use or over-utilization of hillsides



Agroforestry ~compromise way

In 2019, officially accept applications for forest by-products on forest land.

1. Not damaging the natural growth of forest trees
2. Maintaining forest vegetation
3. No pesticides or chemical fertilizers

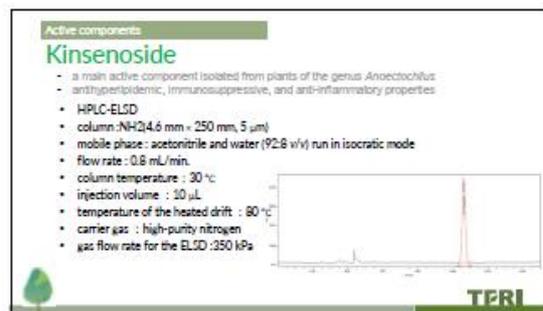
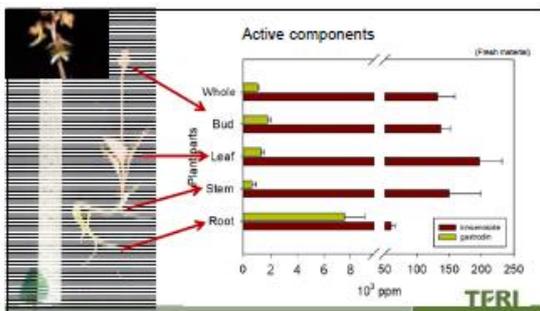
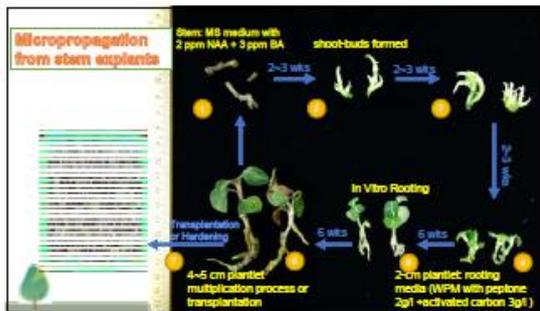



Taiwan jewel orchid Log cultivated shiitake Forest honey Taiwan indigenous tea



Taiwan jewel orchid, *Anoectochilus formosanus*, agroforestry system



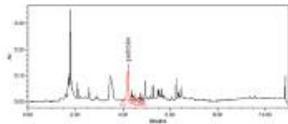



Active components

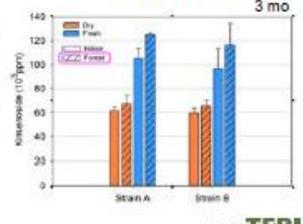
Gastrodin

- plays a role in anti-convulsion, sedation and analgesia

- UPLC-PDA
- column: T3 (1.8 mm x 210 mm, 1.5 μm)
- mobile phase: water and acetonitrile (97:3 w/v) run in gradient mode
- column temperature: 35 °C
- injection volume: 1 μL
- PDA detection: 220 nm



Growth chamber (indoor) vs. Forest farming (forest)

Strain	Dry	Fresh
Strain A	~65	~115
Strain B	~65	~115

3 mo

TPRI

Market value

Growth time	Fresh weight (g)	Height (cm)	Stem diameter (cm)	# of leaf	# of root	Longest root (cm)
3 mo	1.45±0.8	4.12±1.1		4.52±1.0	2.22±1.1	4.32±1.7
6 mo	1.86±0.8	8.82±1.9	0.31±0.1	4.72±1.0	2.12±0.8	4.92±1.8
11 mo	5.02±1.5	13.12±3.6	0.42±0.1	5.42±1.1	3.12±1.4	6.82±3.3



- 100 basket containers
- Fresh: USD 3.3/g
- 0.02 ha planting area in 1-ha forest can reach **USD13,200**

harvested after 8-10 mo

TPRI

Thank you for your attention



TPRI