

出國報告（出國類別：其他）

赴法國馬賽 參加全球核能婦女會 2008 年
會及參訪法國 CEA 之 Marcoule 及 Cadarache
研究機構

服務機關：行政院原子能委員會核能研究所

姓名職稱：助理研究員 武及蘭

派赴國家：法國

出國期間：97 年 5 月 24 日至 97 年 6 月 1 日

報告日期：97 年 7 月 29 日

摘要

本次公差目的為參加全球核能婦女會(WIN Global)2008年會，順道參訪法國國家原子能委員會(Commissariat à l'Énergie Atomique, CEA)下 Marcoule 及 Cadarache 二研究機構。WIN Global 2008年會由法國分會(WIN France)主辦，會議於馬賽 Euromed Ecole de Management 會議廳舉行，主題為“Arising key competence for the nuclear energy: a challenge and an opportunity for diversity development”，有來自30個國家，150位代表參加，加上法國本地參加者，共約300人。台灣分會由原能會、物管局、台電公司、核資中心及本所共同派員，組成6人代表團出席，此行主要任務有1. 出席WIN Global 理事會討論會務，表決有關討論提案；2. 出席全球核能婦女會2008年年會，與各國核能界女性交流以及3. 參訪法國核能研究機構，以了解法國核能工業之現況。

目 次

摘 要

(頁碼)

一、目 的	1
二、過 程	4
三、心 得	27
四、建 議 事 項	30
五、附 錄	32

一、目的

(一)本次公差之目的如下：

- 1.出席全球核能婦女會(以下簡稱 WIN Global)理事會討論會務，表決有關討論提案。
- 2.出席全球核能婦女會 2008 年年會，與各國核能界女性交流。
- 3.參訪法國 Marcoule 園區之鳳凰號反應爐等、以及 Cadarache 園區之 ITER 研究計畫等，以了解法國核能工業之現況。

(二)WIN Global 簡介

全球核能婦女會 (Women In Nuclear Global, 簡稱 WIN Global, 網址 <http://www.win-global.org/>) 於 1993 年初在捷克成立，旨在聯合全球核能、輻射防護、核醫等相關專業領域之婦女，互相交流，並與民眾溝通，進而促進大眾對原子能民生應用的瞭解和支持。

自成立以來，WIN Global 即迅速成長，目前有會員 2367 人，遍及 68 個國家。WIN Global 設理事會，由各國分會推派一名代表為理事，另設 8-15 名之執行理事(包含理事長)組成執行理事會，任期 2 年，可連任三屆共 6 年，負責推動各項會務。理事長由理事會推薦，經會員大會認定，任期 2 年，可連任二屆共 4 年。歷任理事長為瑞士籍 Irene Aegerter、瑞典籍 Agneta Rising、法籍 Annick Carnino，日本籍小川順子 (2004-2008) 為現任理事長，下任理事長為美籍 Cheryl L. Boggess。

WIN Global 的年會

WIN Global 每年召開會員大會一次，原則上由歐洲、美洲、亞洲/非洲輪流主辦，年會中除由各國代表報告自己國家的核能現況及活動外，並就核能安全、核能科技的發展、放射性廢料管理、核醫應用、輻射防護、核能教育及兩性平權等議題進行經驗交流，使會員們對全球的原子能民生科技之現況有概括瞭解，並互相學習溝通的經驗。第一屆年會於 1993 年夏在法國巴黎舉行，之後分別在德國、瑞典、俄羅斯、西班牙召開。1998 年由我國主辦第

六屆年會，次年由美國主辦年會並成立 WIN U.S.，2000 年年會重返歐洲於芬蘭舉行。2001 年年會二度在亞洲召開，由韓國甫成立之分會 WIN Korea 主辦，會中並成立 WIN Global 亞洲分會-WIN Asia。2002 年第十屆年會二度在法國巴黎舉行，2003 年年會復於美國舉行，而 2004 年 WIN Global 第十二屆年會三度回到亞洲，由 WIN Japan 主辦年會，2005 年由 WIN Czech 主辦，2006 年由 WIN Canada 主辦，2007 年由 WIN Indonesia 主辦，本屆年會在法國馬賽舉行。

我國參與 WIN Global 的情形

我國分會 WIN Taiwan 創會會長邱絹琇於 1994 年起擔任理事，1998 年升任執行理事，至 2004 年三期任滿後留任理事，由 WIN Taiwan 第二屆會長陳怡如接任執行理事(2004-2010)，積極參與會務的規劃與執行。

此外，我國 1993 年夏即派員赴巴黎出席第一屆年會，旋於次年初在國內成立分會-WIN Taipei, R.O.C. (2003 年更名為 WIN Taiwan)。1998 年由我國主辦的第六屆年會，是 WIN Global 首次在歐洲以外的國家召開年會，有來自 11 個國家 60 位代表參加；WIN Global 在簡訊 WINFO 中稱此舉為「從西方到東方」，引發歐美會員對亞洲地區核能發展有嶄新的認識，並邁開 WIN 組織活動全球化的腳步。從第一屆起，我國核能界婦女出席年會從未間斷。2004 年更組成 16 人代表團出席東京的年會，除增進各國對台灣之認識進而互相交流、擴展外交外，對首次出席年會的我國代表提供了一個增廣見聞的難得機會，也激勵大家對核能發展的使命感與建立清晰的願景。

全球核能婦女會獎 WIN Award

全球核能婦女會獎 (WIN Award) 設立於 1996 年，由會員提名，經執行理事會議審核定案，每年選出一名 (或一小組) 在致力民眾對核能或輻射應用之瞭解有重要貢獻者，於年會時頒贈獎狀。該獎雖為獎勵女性而設，但得獎人不限女性。

(三)行程

日期	行程
5月24日(星期六)~ 5月25日(星期日)	往程 臺北—阿姆斯特丹--馬賽
5月26日(星期一)	參訪 Marcoule 園區 參訪 Avignon 羅馬天主教教皇之舊居
5月27日(星期二)	WIN Global 年會
5月28日(星期三)	WIN Global 年會
5月29日(星期四)	WIN Global 年會 下午參訪馬賽聖母院
5月30日(星期五)	參訪 Cadarache 園區 參訪 Aix-en-Provence 教堂及市政廳
5月31日(星期六)~ 6月1日(星期日)	返程 馬賽—阿姆斯特丹--臺北

(四)我國代表團名單

WIN Taiwan 由會長張欣率團六人與會，名單如下：

姓名	服務單位
張 欣	原子能委員會核能管制處科長
洪 淑 慧	原子能委員會綜合計畫處
陳 怡 如	台電核能技術處組長
胡 肇 桂	放射性物料管理局
武 及 蘭	核能研究所保健物理組
鍾 玉 娟	財團法人核能資訊中心

張欣、洪淑慧、陳怡如、武及蘭、及鍾玉娟等五人，係由單位之出國計劃下派遣，胡肇桂以公假自費方式參加。此外還有 Areva 執行董事黃小琛先生藉赴法開會之便順道參加，以及鍾小姐的先生沈祺琳先生二位男士。

二、過 程

(一)2008 WIN Global 年會情況報告

本屆會議於馬賽 Euromed Ecole de Management 會議廳舉行，主題為”Arising key competence for the nuclear energy: a challenge and an opportunity for diversity development”，有來自 30 個國家，150 位代表參加，加上法國本地參加者，共約 300 人。

此管理學院進門處即是寬敞的大廳，右邊有報到櫃台，左側前有海報架可以張貼海報，另有兩張桌子擺放文宣資料和各國贈送之紀念品。有一個大餐廳可容 2 百人左右用西式套餐。會議廳有三面螢幕，但座位只有椅子沒有桌子，發問時需要遞送麥克風。

法國 WIN France 主辦本次年會之經費由 41 家機構/廠商贊助(參見下圖)，贊助商除了核能工業界及研究機構外，尚有銀行(HSBC)、旅館業者(Pullman)等。法國主辦單位安排約 10 個專題報告及以安全、工程、培訓三個主題座談會，讓贊助機構/廠商均有機會露臉，把 WIN Global 會務有關之會議切割成好幾段舉行。

今年是小川理事長最後一年任期，創始會長 Irene 在會員大會時跑上臺代表大家感謝小川女士的辛勞。會議之後她另有要職，日本執行理事之棒交給了 Keiko Chitose，理事長之棒交給了美國 Cheryl Boggess。



1.開幕式(5月27日上午)

本屆會議於馬賽 Euromed Ecole de Management 會議廳舉行，首先由地主 Euromed 之 Vice President Jean-Paul Leonardi 致歡迎詞，以及主辦國 WIN France 會長 Domonique Mouillot 致歡迎詞，最後由 WIN Global 理事長 Junko Ogawa 致詞。

2.WIN Global 理事會 (5月28日 PM 12:00-14:00)

由理事長 Junko Ogawa 擔任主席，出席人員如下：

國家	姓名	國家	姓名
孟加拉	Begum Zakia	保加利亞	Katya Minkova Filipova
加拿大	Susan Brissette	中國	孔德平小姐
捷克	Larisa Dubska	芬蘭	Karin Rantamaki 及 Kathe Sarparanta
法國	Domonique Mouillot	德國	Ingeborg Hagenlocher
匈牙利	Reka Kristo	印尼	TriMurni Soentono
日本	Keiko Chitose	摩洛哥	Oum Keltoum Bouhelal
巴基斯坦	Saeeda Asghar	韓國	Sung-woon Hong 及 Se-Moon Park
羅馬尼亞	Miheala Stiopol	俄羅斯	Marina Labyntseva- Shevchenko
斯洛伐克	Maria Petrasova	斯洛維尼亞	Nedja Zeleznik
南非	Refilwe Moerane	西班牙	Ines Gallego
瑞典	Monica Schrire-Bowen	瑞士	Irene Aegerter
台灣	陳怡如及張欣	美國	Cheryl Boggess
IAEA	Gabriele Voigt Maier	WNA	Irina Borysova

報告及討論事項如下：

(1)WIN Global 會員來自 68 個國家,共 2367 人；由於新的 WIN Global 網站提供上網申請入會的功能，很多理與會事覺得不妥，認為入會申請應該由執行理事/理事推薦或會員 2 人推薦，對於該國沒有其他會員之新加入者要如何處理，另以 e-mail 討論。

(2)報告執行理事及理事名單異動：

A. 執行理事名單如下：

國 家	姓 名	國 家	姓 名
美國	Cheryl Boggess(理事長)	加拿大	Susan Brissette
中國	劉雪紅	芬蘭	Kathe Sarparanta
法國	Domonique Mouillot	IAEA (1 票)	Gabriele Voigt、 Rejane de Santa Helena Spiegeberg Planer
日本	Keiko Chitose	韓國	Se-Moon Park
西班牙	Maria Luisa Perez-Groffo	瑞士	Irene Aegerter
台灣	陳怡如	南非	Refilwe Moerane
巴西	Nelida del Mastro		

B. 歡迎 Hungary 之理事 Reka Kristo 再回來；巴西理事換成 Nelida del Mastro；今年新加入的有摩洛哥及斯洛維尼亞。

(3)會務活動報告：

A. 去年 4 月在印尼舉行 2007 年會；

B. 今年 2 月藉布拉格舉行之 PIME 會議中，舉行 WIN 理事會；

C. 每季發行 WINFO。

(4)工作小組報告：

A. Annik Canino 提出有一個組織之縮寫為 WINS，和 WIN 很類似，Ingeborg Hagenlocher 表示該組織對核能的態度與 WIN 不同，要如何保護 WIN 之商

標權請大家提出方案。

結論：尚須進一步研究如何處理。

B. 斯洛維尼亞 Nedja Zeleznik 提出 WIN 之 logo 之建議

結論：同意

C. 成立 Strategy and planning working group：由 Irene Aegerter 領導

結論：請有意參加者洽 Irene

(5) 報告 WIN 網站修改之現況

網站架構基本上 OK，與會者均贊同；但對於新會員直接上網申請有意見，此外還有一些國家已設立 WIN 網站，但尚未與 WIN Global 網站連結。*WIN Taiwan* 的網站已在可連結的清單上，必須趕快更新，以免成為不佳網站。

(6) 未來工作計劃

A. 2009 年 WIN Global 年會預計於明年 6 月，在美國 Washington D.C. 舉行，同時 WIN US 將慶祝成立 10 週年。*Ms Cheryl Boggess* 認為屆時將有 700 人左右參加，為了訂旅館，必須及早報名，請大家及早規劃。

B. 2010 年 WIN Global 年會目前規劃由韓國主辦。

C. 2011 年有意主辦者為匈牙利、南非可能是 2012，這些都還不確定。

(7) WIN award 得獎人：公佈今年得主為加拿大 Linda Keen 女士

(8) Junko Ogawa 理事長之任期於 2008 年屆滿，由美籍 Cheryl Boggess 接任。

(9) Cheryl Boggess 理事長表示其作法：

A. 成立 Strategy and planning working group 規劃 WIN Global 之未來發展。

B. 請 Domonique 草擬 WIN Global 之宣言及簡介，以供各國使用。

C. 每季如期出版 WINFO，並在其中介紹各國 WIN Chapter。

D. 希望定期與各執行理事電話溝通，以利相互瞭解。

3. WIN Global 會員大會（5 月 29 日上午）

會員大會由 WIN Global 理事長 Junko Ogawa 主持，內容如下：

(1) 會務報告：理事長 Junko Ogawa 報告

內容與理事會之內容相同，提交大會通過。

(2)頒發 WIN Award：

(5月28日上午)由理事長 Junko Ogawa 頒獎織得獎人加拿大籍 Dr. Linda Keen，並由得獎人致詞。Dr. Keen 表示感謝 WIN Canada 的提名，並且很高興有機會和各國之核能從業人員交流，希望以後可以協助開發中國家的核能界傑出女性參與此 WIN Global 活動，擴大交流。

4.各國 WIN 會務及核能概況報告

(country report，5月27日下午~5月28日下午)

按照英文字母順序，各國報告核能發電概況及各國 WIN 活動；我國由張欣科長報告，內容如附件一。各國報告人彙整如下，共計 23 國提出會務報告，報各國告內容可參考會議光碟資料。

國 家	姓 名	國 家	姓 名
孟加拉	Begum Zakia	保加利亞	Katya Minkova Filipova
加拿大	Susan Brissette	中國	孔德平小姐
捷克	Larisa Dubska	芬蘭	Karin Rantamaki
法國	Domonique Mouillot	匈牙利	Ludmilla Zoltannekiss-Gorovaja
印尼	TriMurni Soentono	日本	Rieko Morisaki
摩洛哥	Oum Keltoum Bouhelal	巴基斯坦	Khalida Gill Akhtar
韓國	Sung-woon Hong	羅馬尼亞	Miheala Stiopol
俄羅斯	Marina Labyntseva-Shevchenko	斯洛伐克	Milena Prazska
斯洛維尼亞	Nedja Zeleznik	南非	Kameshni Naidoo
西班牙	Ines Gallego	瑞典	Monica Schrire-Bowen
瑞士	Irene Aegerter	台灣	張欣
美國	Cheryl Boggess		



各國的 WIN 組織中以美國的會員最龐大，有 2700 人，其次是加拿大 610 人、南非 463 人；各國的 WIN 活動有舉辦研討會、座談會、參訪活動，架設網站、發行 e-news。WIN Taiwan 可參考他國將 WINFO 轉送會員，並按季發行 e-news，讓會員瞭解 WIN Taiwan 及 WIN Global 會務，增加會員參與感。

5. 閉幕式(5 月 29 日上午)

由新的理事長 Cheryl Boggess 致閉幕詞並邀請大家參加明年在美國舉行之年會。接著由地主國 Dominique Mouillot 致閉幕詞，在大家熱烈掌聲中，會議完滿結束。

(二) 專題報告及座談會

5 月 27 日

A. Nuclear energy today and innovative solutions for tomorrow: the nuclear landscape. By Philippe Pradel , CEA 核能處長

法國第 1 部核能機組於 1977 年運轉發電，最後一部於 1999 年運轉發電，總共有 58 部機，總裝置容量 63,184 MW，以及另一部 Phenix 研究用反應器。面對目前高油價及降低 CO₂ 的排放要求，核能除了注意安全、保安及競爭力之外，核能必須要成為永續的能源，核能業界要有技術能力解決核廢料的問

題，並且能節約、再利用有限的鈾資源。

法國的核能政策以「**迎接復甦**」、「**永續發展**」兩者為主軸，所採取的行動有：

***繼續行銷 EPR**：目前有 Okilouto-3、Flamanville-3 及中國 2 部機；法國願意協助任何有意發展核能的國家，只要符合核子禁衍、安全、保安等規定。

***採用封閉式的核燃料循環**：從事用過核燃料再處理，正在建置 Georges Besse II 廠，可於 2016 年營運。

***產業結盟**：Areva 與 MHI 合夥研發核燃料循環技術，及共同行銷 ATMEA (1100MW)。

***參加國際科研計畫**：目前法國參與了 GNEP 計畫以及 GIF 計畫。CEA 最近已與美國 DOE 及日本 JAEA 簽訂合作之 MOU，共同研發進步型、燃料可循環利用的第四代反應爐。

法國 CEA 從式核能研發的重點在於：

§改良第 3 代反應爐，使其安全及效率更高；

§燃料循環利用，如 MOX Fuel；

§第四代反應爐，如鈉冷式 FBR、氣冷式快速爐、快中子反應爐等，法國參與國際 GIF 科研計畫。

§先進照射技術，如 JHR(高效之材料試驗反應爐)。

當然更重要的是培育及訓練人才，目前推動的有 Master Nuclear Engineering、Doctoral school 以及訓練和實地參訪等人才培訓計劃。

B. Nuclear education and training: addressing a global need.

By Janice Dunn Lee, OECD/NEA 副處長

OECD/NEA 於 2000/7 曾調查核能之教育訓練情況，出版” Nuclear education and training: cause for concern”，並期勉各會員國挽回大學中核能相關系所減少之頹勢。

近年因全球對能源與電力需求增加、降低溫室氣體排放之要求、現有核能電廠之績效良好以及科技進步等因素，再考慮到化石燃料價格上升及能源安全、便促成核能復甦，有很多國家將核能列入 energy mix，以使能源多元

化。OECD/NEA 認為未來 30 年核能必須安全運轉、技術不斷進步、使用第 IV 代反應爐、以及核燃料循環利用才能永續經營。

OECD/NEA 各會員國已注意到核能領域人才缺乏，於 2007 年 10 月簽署一份聲明書，聲明書表示核能工業之生命循環長達 100 年，面對技術快速發展必須有高品質的研發人才，才能開發出新知識與技術，以確保核能安全運轉。

目前核能領域面對 3 大困難：

*核能電廠仍在繼續運轉，但人力老化/退休，後繼無人，尤其是那些沒有新建核能電廠的國家，情況更嚴重。而政府核能研發經費縮減、研究設施沒有持續更新、技術趕不上時代。

*在除役及放射性廢棄物處理方面，被認為是夕陽活動，無法吸引年輕人參與，以研發相關之新技術。

*學生對核工/工程興趣不高，工程科系畢業生跑到別的領域去工作，人才不足，無法迎接核能復甦。面對電業自由化、政府核能研發經費縮減、大學中核能教育系所減少、更使核能人才流失。

為了迎接核能復甦，有四個面向要注意：(1)教育，(2)研究，(3)國際合作，(4)民眾接受度。

由於核能發展之前置作業很長，培育及訓練核能相關人才所需時間很長，故 OECD/NEA 建議各會員國政府：

§投資人才培育：採取行動培訓核能相關人才以符合核能發展之需。

§投資科研設施以研發核能科技。

§國際合作：產官學研要密切合作，包括提供獎學金及財務支援給大學生。

鼓勵參加國際合作核能研究計畫以吸引年輕一輩成為核能專才。

C. Competency development policy and on going program in EDF By Laurent Striker, 董事長特助

EDF 認為核電的需求很大，到 2020 年全球約要增加 140 GW，該公司認為發展核能要考量：(1)社會責任，(2)財務能力，(3)生態影響，(4)全球性的挑戰。

EDF 採取的策略有 3：

§繼續運轉核能電廠

§參與全球核能研發計畫，如 GIF 國際合作計畫

§準備增建核能機組(10 年之內要增建 10 部 EPR 機組)

預測未來之瓶頸所在有 3：

§核燃料之原料來源；

§大型組件之生產必須找國外，而且製造者(maker)很少；

§未來 10 年估計有 40 %員工退休，需要 5000 名工程師，但人才來源不足。

EDF 支持三項訓練計畫：

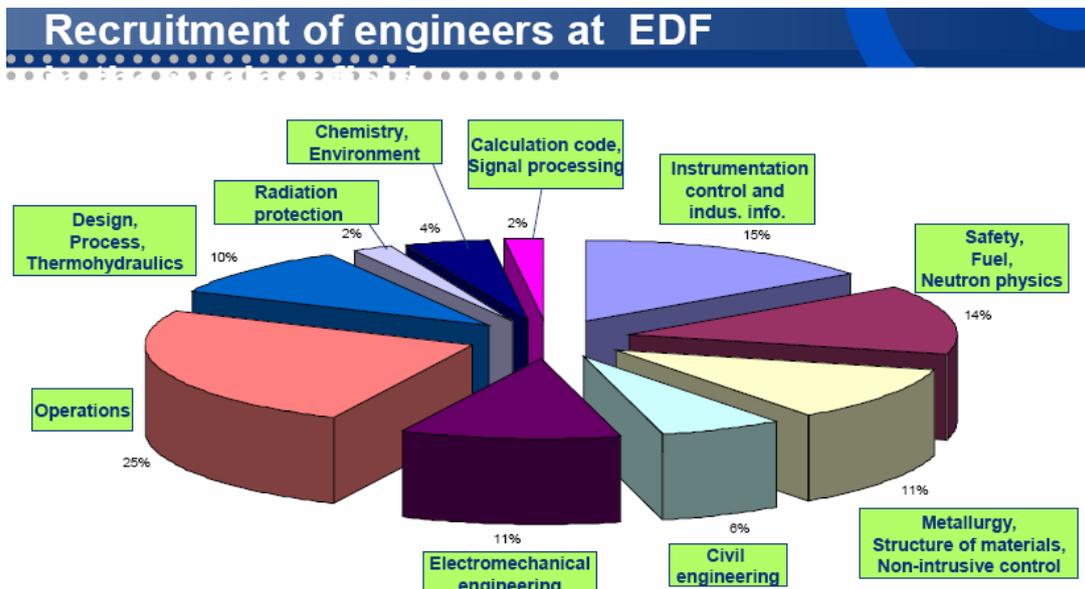
(1) Nuclear Energy International Master，2008 年招募 50 名，2009 年招募 200 名。有意者上www.master-nuclear-engineering.eu；

(2) post-master 計畫

(3) 加強大學及工程學院之能源教育

EDF 認為該公司轄下之核能電廠有 10 % 女性運轉員，其績效良好。EDF 核能發電/設計部門主管有 35 % 為女性；經調查 2003 年工程學位畢業生中有 24 % 為女性，因此在招募人才時沒有性別歧視，一視同仁。

EDF 招募之工程人才佔比例如下圖所示。



D. Nuclear Safety Panel Discussion:

相關內容摘要如下：

(1)Competency evolution: how to meet the challenge for safety and safety culture. By Annick Carnino

Annick 以前任職於 IAEA，從事核能安全方面的工作，她認為核能發展奠基於核能安全，縱使人力青黃不接，或有新手要訓練，建立核安文化不可忽略。

(2)Experience learned from the earthquake of Kashiwazaki- Kariwa. By Junko Ogawa

KK 電廠於 2007/7/16 發生 6.8 級地震，雖然地震超過電廠設計值，電廠運轉中機組均安全停機，但令民眾疑慮的是變壓器失火未能及時滅火，有少量 spent fuel pool 的水流入日本海，而且未能及時向民眾說明。

地震後 IAEA 之 inspectors 二次去 KK 檢查，non-conformity 事項有 3372 項，東京電力均積極予以處理。東京電力並努力設法早日再起動 KK 電廠七部機組。

日本 2006 年已公佈新的耐震安全標準，鑑於本次地震之影響，各電力公司重新評估各核能電廠之耐震安全，日本將建立足以耐震之安全標準，作為世界之典範。

(3)Licensing actions & regulatory compliance in U.S. By Pamela B. Cowan, Exelon 公司 執照與法規處長

Cowan 女士首先介紹 Exelon 有 17 部機(10 個廠址)，她負責該公司有關核管事宜。該公司自 2002 年依據 INPO 之規定設置專案小組推動核安文化。

(4)Korean safety culture features developed nationally. By Chaewoon Oh, KINS 國際政策專員

KINS 是韓國核管機構，依據 IAEA 之指導綱要訂定核安文化評估標準，並開課訓練新進人員。電力公司 KHNP 也有訂定核安文化績效指標，

並開課訓練員工，及邀請人作核安文化專題演講。

(5) Safety culture and safety management.

By Kerstin D. Persson, IAEA

介紹 IAEA 近年所推動的整合式的核安文化及安全管理制度。與 2007 年 WIN Global 會議中所介紹的相同。

(6) Challenges in developing human resources for nuclear safety.

By Louisa Tsatsi, 南非核管官員

南非 Eskom 電力公司有 Koeberg 核電廠 2 部法國 PWR，核能佔比 6%，到 2020 年要增加到 15%，另外南非還有 PBMR 研究，現在南非產官學研都在積極培養核能人才。

(7) Harmonisation of safety approach for future reactors.

By Sophie Ehster - Vignoud, Areva 第 VI 代電廠資深工程師

在法國所謂第四代反應爐(Generation IV International Forum, GIF)包括 GFR、LFR、MSR、SFR、SCWR、VHTR、HTR 等，爲了建立未來反應爐之安全綱要，Areva、EDF 及 CEA 組成 GCFS(French Advisory Group on Safety)和 RSWG (Risk and Safety Working Group)與 IAEA 共同討論研究以建立第四代反應爐之安全綱要；爲了發揮最大的研發績效、及開發出所需要之技術，主要之建議如下：

§在設計階段就要設定好安全要求，並且預測未來執照申請之變革。

§採用深度防禦之設計原則，因第四代反應爐是新式的反應爐，沒有很多經驗可回饋，採用 PSA 作設計之風險分析。

§其他一般的安全要求比照 EPR。

§一定要很安全；發生事故之危險要大幅降低。

E. Nuclear Competency in China. By 孔德平, 秦山核電公司副總工程師

中國要增建核能機組，預計到 2020 年所需核能人力爲 13,000 人，由於核能人力不足，目前積極在各重點大學培訓人才，每年約有 1000 名畢業生。

附註：在孔小姐報告之前，大會全體爲中國四川震災默哀 1 分鐘。

F. Engineering Panel Discussion:

相關內容摘要如下：

(1) Which competencies for engineering , conception and R&D needs?

By See-moon Park, KHNP 主任研究員

Dr. Park 說明本座談會的目的在於探討迎接核能復甦所需投入之研發人力，女性研發人員之比例，如何吸引年輕生力軍。

(2) Growing engineers through education.

By Liz Smith, Areva Inc, USA

Areva Inc. 位於美國維吉尼亞州，預估該公司至 2011 年需要人力 800 人；該公司目前有 150 人在中維吉尼亞社區大學訓練，然後再轉到維吉尼亞大學去唸 BS(科學學士)，150 人中有 50 人是 Areva Inc. 員工，爲了搶人才，Areva Inc. 到中學去招募學生來培訓。

(3) The activities for nuclear power education in Japan.

By Haruko Kuroiwa, MHI

日本戰後嬰兒潮出生的人最近陸續退休，而現在出生率很低，因此核能界都感受到人力不足的危機，如果後繼無人，將影響日本核能工業在世界的競爭力。文部省及經產省於 2007 年推出 Nuclear Power Human Resources Development Program (2007-2009 年)，旨在：

§支持核能教育

§從事核能基礎研發，以支持核能發電。

(4) The international cooperation and partnership, keynotes for engineering and procurement for Cernavoda-2

By Mihaela Stiopol, Romania

羅馬尼亞有 2 部核能機組 Cernavoda-1,2，其 2007 年容量因數平均爲 95.5%，(Cernavoda-1 之 CF 爲 97.52%)，核能佔比爲 13%，羅馬尼亞預計再增建 Cernavoda-3,4，使其核能佔比爲 18%。

Cernavoda-2 爲加拿大 CANDU 機型，在施工階段投入人力 1600 人，

其中有 110 人是 AECL 的專家，80 人是義大利 ANSALDO 公司的人，700 人左右屬於 SNN S.A.，另外 700 人左右屬於 Nuclearelectrica。AECL、ANSALDO 及 SNN S.A. 合組 Management Team，做完之後將 Cernavoda-2 移交給電力公司 Nuclearelectrica。

羅馬尼亞有核燃料製造公司 SNN S.A.，報告人認為其產品優良。

(5) Infrastructures development - strategy in nuclear engineering education & research

By Pr Oum Keltoum Bouhelal, Morocco

摩洛哥目前還未工業化、電網規模不大，也沒有核能機組，若考慮未來的能源需求，也有必要準備發展核能，故已積極參與國際核能合作計劃。摩洛哥現階段之重點在於發展基礎架構，目前在籌備核能高教師資等條件，以便在大學培植電力系統、工程、核工等相關科系之碩士，以及在中學加強能源及工程課程。

(6) Engineering and R&D needs and supply in Finland

By Karin Rantamaki, WIN Finland 會長

芬蘭正在興建第 5 號機，又預備要建第 6 號機，加上核融合(ITER)研究，芬蘭需要核能人才，而且未來 10 年有 25 % 的核能專業人員要退休，必須將他們的技術與知識傳承下去。但芬蘭似乎胸有成竹，藉著大學教育培植人才之外，產官學研合作使人才適才適所

(7) Master of engineering

By Marie-Helene Henge Napoli, INSTN, France

法國核能科技院(INSTN)與巴黎大學合作，於 2008 年 9 月提出 master of nuclear engineering 計畫，以英語授課，召募優秀科技人才加以訓練，課程包括反應爐物理學、熱流、核能材料、、、等，旨在教育工程師及研究人員具有各種工程技巧以及核反應爐之全部知識。

民用的核能人才在 Saclay 和 Cadarache 研究中心訓練，軍用的核能人才在 EAMEA 學校訓練。

法國已沒有核工系學士畢業生，故招募對象為法國及外國學生，工程學院畢業者或具有碩士學位者，由巴黎大學授予核工碩士，是碩士後的碩士，訓練學生使用現有工具來建置第三代反應爐，並設計及開發更先進的反應爐系統。

5月28日

A. Competency issue for radiological protection.

By Yves Garcier, EDF

EDF 在 1999 年曾經進用 200 人以更新輻射防護之人力及技術，10 年以後的今天仍有必要再度進用新人以更新輻射防護之人力及技術。EDF 估計在 2008~ 2012 間輻防之人力有 150 人退休，佔 1/5，(EDF 每 2 部機之輻防人力為 25 人)。未來 10 年有 40%的輻防人力退休。公司最大的挑戰是使輻防人才用新的輻防技術，並可在新的施工工地工作。輻防工作面對的挑戰是輻防技術之更新以及高水準輻防文化之要求。

B. Attracting, retaining and training the nuclear workforce: a U.S. prospective

By Cheryl Boggess, manager, Westinghouse

美國核能業界人力老化，現有核能人才在 2016 年有 50%會退休，約 25,000 人；因電廠壽命長於 60 年，又有新電廠要建，故核能業界不僅要將原有的技術知識傳承下去，還要加緊招募年輕生力軍。有以下幾點要注意：

(1) 廣徵人才：

§ 關鍵人力(有技術之人才)一邁向全球徵才，包括鼓勵婦女加入核能領域；

§ 與大學、教育機構(包括職業學校)及技術團體合作，招募有學位/無學位之人才；

§ 支持核能教育及核能科研；

§ 工作彈性、多元化。

(2) 增加核能可見度及改善人們對核能之印象—甚至向小學生宣導核能

(3)放眼全球

C. South Africa' s nuclear skills development initiatives.

By Ntebatse Matube, WIN SA 會長

南非 Eskom 電力公司有 Koeberg 核電廠 2 部法國 PWR，核能佔比 6%，燃煤佔 90%。估計未來 20 年電力裝置容量增加到 40,000MW。2015 年核能要增加到 4GW，2025 年增加到 20,000 MW(令人不敢置信)，主要採用的機組為 EPR、AP-1000，另外南非還有 PBMR 研究，所需之核能人力為 7000 人；現在南非有 Nuclear Human Asset and Research Program (SANHARP)把學校中有潛力的學生吸引來，培養為核能科研人才。

Eskom 也積極擴充核能佔比，並與國際合作，如法國 Areva。

D. Designing, staffing the organization to build teams for ITER

By Kaname Ikeda, ITER Director General

ITER 是個國際合作的核融合計劃，目前參加的 7 國是 EU (45%)、美、中、日、俄、印、韓(各 9%)；目前的人力有 250 人，正在招募的有 100 人，估計 2013 年時有 600 名專家。

ITER 計劃在 Cadarache 園區正在整地，準備建核融合廠。

E. How to learn from other Industries-the information technology a case in point. By Colette Lewiner, Capgemini

Lewiner 女士比較 IT(information technology)產業與核能產業之異同，相同點為：雇用大量科技人才、全球性、1940 年代以後才發展的產業；相異點：IT 產業之產品生命週期短、雇用大量年輕人，需要較多創新及服務。IT 產業之員工女性佔 30%，早期雖有女性居多(打卡員)之現象，現在還是以男性為主。女性加入 IT 產業的障礙包括社會刻板印象，認為女性不宜，以及工作與生活不能平衡。現在東方也有很多女性加入 IT 產業，穿著傳統服飾上班。

IT 產業生命週期短，故很重視教育訓練，IT 產業若要吸引女性加入，組織環境要更加 women friendly，而允許更多婦女人加入也是解決人才不足

的方法之一，這也是使婦女有展露頭角之機會。IT 產業越來越多需要管理分散式物流，與顧客溝通，婦女更可發揮專長，現在 IT 產業在招募人才時也擴展到直接向女性宣傳以吸引人加入。

IT 產業的做法均可供核能工業界借鏡。

5 月 29 日

A. Education and training Panel discussion:

(1) Education and training for industry: share initiatives and best practice. By Dr. Georges Van Goethem, EC

①說明教育與訓練之定義及差別

②Euratom education program 有 4 個基本原則：

§採用模組化課程以及一般的方式

§建立 EU 各國互相承認之計畫

§學生和老師都可在歐盟各國內移動。

§股東之回饋—包括技術與財務

③Euratom education program 有 4 個目標：

§提供核分裂及輻防終生學習課程

§高級之知識技術可在 EU 內部門間移轉

§除去 EU 內部市場專業人員銓定互相承認之障礙

§建立歐洲訓練護照，使在 EU 之內任何雇主都可憑它認定高級核能人才之品質水準

(2) EDF ARC (adapt and renew competence) project France.

By Pascal Pezzani, EDF

EDF 之核電廠人力老化，未來 10 年有 4 % 退休，每年退休 600 人，高峰時每年退休 1000 人。

第一代電廠員工在開工及測試階段晉用，讓員工實地參與現場工作。目前 EDF 19 個電廠從事 ARC 計畫，包括：

§訓練電廠非技術人力以某技術，成為電廠所需之人力

§nuclear education and training program—以 team-building、姐妹廠交流、資深工作人員或管理階層簡報、現場訓練等方式培訓人才。

(3) Cooperation between industry, and technical high school to develop nuclear courses and degree.

By Jean-Pieere Vermot-Desroches, COPSAR

教育部與核能業界(Areva, EDF, CEA)共同規畫高中核能專業證書 (professional high school diploma)，2006 年在 4 所高校辦理，2008 年有 58 名畢業生。另有 5 所高校自 2007 年開始辦理，2009 年將共有 122 名畢業生。持有核能專業證書者有能力做維修、廢料處理、拆廠等工作。

(4)Summer Institute of WNU By Irina Borysova, WNA

2003 年 WANO、WNA、IAEA、OECD/NEA 共同成立 WNU，WNU 暑假有 6 週之訓練課程 (Summer Institute, SI)，訓練 100 名 35 歲以下之核能生力軍，使其發揮領導才能。

2008 年 SI 在加拿大舉行，2009 年將在匈牙利/捷克/斯洛伐克舉行。過去幾年參加 SI 的平均年齡是 31 歲，80 %有碩士學位，9 % 是科學學士，6 % 是企管。

(5)Main educational topics developed by INSTN, from academic to vocational education & training—vision & specificities

By Laurent Turpin, Director, INSTN

法國核能科技院(INSTN)之教育訓練分成 3 部分：

§核工方面之教育—可至 INSTN 網站，參考” **Master of Nuclear Engineering**” 課程。

§輻防之教育訓練—分成 4 種：

- ❖操作員之 PNR(8 週)；
- ❖技術員之 BT(4 個月學科及 1 個月實作)；
- ❖BTS(6 個月學科及 2 個月實作)；
- ❖工程師碩士(6 個月學科及 6 個月實作)；另外還有 CEFRI 執照課程

等。訓練之後經考試而獲得証照。

§歐洲與國際教育課程—有很多教育訓練計劃，如 ENEN、NEPTUNO 等

INSTN 也有 PH.D program 以及 post-docs 的研究計畫。

INSTN 是法國核能、輻防界最大的教育訓練機構，為法國核能界培育很多人才。

B. Technical transfer and lessons learned from an international project By Sherry Bernhoft & Keiko Chitose, Mitsubishi Nuclear System Inc.

三菱重工 在美國成立公司 Mitsubishi Nuclear Energy System (MNES) 要向美國 NRC 申請 APWR 設計執照，未來將提供德州 TXU 核能機組並向 NRC 申請 COL，為此 MNES 有美國人與日本人一起工作。

Sherry 與 Keiko 均是 WINGlobal 會員，曾出席芬蘭主辦之 WINGlobal 年會，雙方有機會共事，體會文化的差異，也是蠻有趣的事。

C. Developing talent at Areva: Investing in people and building our future. By Philippe Vivien, Areva

Areva 現有員工 65,000 人，今年招募 12,000 人，即每分鐘收到 45 份求職履歷表，到 2012 年要招募 40,000 人。Mr. Vivien 表示 Areva 若要有全球競爭力，就要靠有天份的人才，故 Areva 展開全球覓才活動，Areva 的 Talent Builder 政策是採「吸引人才(attract)」、「培育人才(develop)」、「給予相當報酬(reward)」、「抓住人才(retain)」、「在整個企業內輪調(engage)」五步曲。

所謂人才包括工程與管理人才，到大學和學院求才，首先要確認那些是有天份的人，然後有一個 group-wide integration program，再加上專業訓練、內部輪調。

Areva 女性同仁佔 19 %，而歐洲招募之新人中 23 % 為女性；2008 年全球核能人才招募的前 5 名是法(4000 人)、美(1200)、印(1000)、德(1000)、中(600)，Areva 宣稱用人唯才，沒有性別歧視。

(三)參訪活動

1. 參訪 Marcoule 園區(5 月 26 日)

CEA 在法國有 10 個分支機構，共有員工 15,000 人；做核能科研的有 DANS/Saclay、Marcoule(核燃料循環、核廢料處理)、Cadarache(核分裂、核融合等)三處；另有 4 個做國防研發(Valduc、DIF、Ripault、Cesta)、2 個做基礎研發(Saclay、Fontency)及 1 個做技術研發(Grenoble)。

CEA / Valrho 位於 30207 Bagnols -sur-Ceze Cedex，有員工 1600 人，分兩部分，site de Marcoule 較大，有員工 1500 人，主要做核後端處理，佔地 30 公畝；site de Pierrelatte 有員工 100 人，主要做鈾濃縮。在 Marcoule 除了 CEA(主要做核燃料循環研究、G1 及 UP1 等之拆廠、以及鳳凰號)之外，還有 Areva NC(除污及廢料處理)、MELOX(做 MOX fuel)、SOCODEI(低放之焚化)及 CIS Bio International(核醫藥物)五個機構，有員工 3800 人。

Marcoule 園區可看到法國核能發展的歷程，1956 年所建的 G1 反應爐、1958 年所建的 UP1 用過核燃料再處理廠、1965 年所建的鈾濃縮廠、1969 年所建的玻璃固化處理廠、以及 1974 年運轉的鳳凰號。本區內也有 INSTN 教育訓練機構，每年訓練超過 2000 人。

本來安排參觀的點有 5：

§Phenix—快中子研究反應爐，1974 年運轉，預計於 2009 年停機。

§Atalante—高放核化實驗室。

§Vitrification Plant AVM—其前身為法國第一座再處理廠 UP1，AVM 建於 1978 年，將高放以玻璃固化處理。

§Waste conditioning installations--Areva NC 處理各階段核廢料之設施，包括鈾與鈾之再利用，以及最終剩餘之核廢料處理。

§Visiatome 展示館—展示之內容包括能源、天然與人造輻射、遊離輻射對人體與環境之效應、核廢料之來源及處理方式、核廢料之貯存。

當天早上 7:45 搭乘 2 部巴士，到 3 個旅館接人，由於在馬賽市區塞車，以及巴士半路發生故障，到了 11 點才到達，先到 Visiatome 展示館聽簡報，但因為到得太晚，只分成 3 組參觀，我被分配參觀鳳凰號；首先介紹它的發電原理以及燃料束，然後參觀反應爐廠房、汽機廠房、控制室。

午餐之後赴 Avignon 參觀最有名的 le pont d' Avignon 和 Palais de Papes。據說教皇尚未住在梵蒂岡之前，有一段時間住在這裡，內有包括接待貴賓的大廳、教皇望彌撒的教堂、起居室、臥室……等，整體上是一座城堡，城堡外有一個廣場，氣勢雄偉，顯出教皇當時的勢力。亞維農橋的特色就是沒有通到對岸、只有一半，大家都會覺得好奇，為什麼橋沒有通到對岸呢？據說亞維農當時並不屬於法蘭西，在雙方友好時，認為有必要建一座橋以便利兩岸人民之往來，後來橋被洪水沖毀，只剩一半，因為雙方有戰事、互相敵對，就沒有修復。經過若干年之後，大家認為就讓它這樣也蠻有趣的。參訪完畢就搭巴士回到旅館。

2. 參訪 Cadarache 園區(5月30日)

Cadarache 園區佔地 1600 畝，位於 13108 St-Paul-lez-Durance，有員工 4500 人(不包括 ITER 的員工)。本園區是歐洲最重要的科研中心之一，它的特色是有核分裂的各式反應爐，包括天然鈾石墨氣冷爐(UNGG，已於 1994 年關閉)，壓水式反應爐(PWR，目前運轉的 58 個機組就是此型式)、EPR(第三代反應爐)、第四代反應爐(雖有 6 種型式在研究中，CEA 認為最有未來的是快速爐，用鈉或 gas 作冷卻劑)；核融合研究計劃，名叫 ITER；以及核能技術研發(包括反應爐物理、核能組件、系統、核能安全)，如 JHR(高效能的材料試驗反應爐)；和核燃料技術開發。

我們當天 7:45 從馬賽出發，到達 Cadarache 園區之後，首先聽取簡報，然後分兩組參觀國際核融合研究計劃，首先介紹核融合的原理，然後進入廠區參觀。本項國際核融合研究計劃，名叫 ITER，目前參加的 7 國是 EU (股權 45%)、美、中、日、俄、印、韓(各 9%)；目前的人力有 250 人，正在招募的有 100 人，估計 2013 年時有 600 名專家。現階段之 ITER 研究計劃包括在本園區的 Tore Supra 研究計劃(電漿)，以及在英國的 JET (joint European torus)計劃。

我們也看到 ITER 下階段的計劃正在整地，準備建核融合廠(fusion machine)，預計施工階段 10 年間需要人力 500 名，運轉階段 20 年間需要人力 1000 名，預計 2018 年可開始發電。解說員在核融合領域研究超過 20

年，他說宇宙中能源很多來自核融合，若核融合廠能夠成功，以後就沒有能源匱乏之虞。

這個園區的研究領域有：

§新能源：包括氫能、生質能、太陽能、合成電池等

§生物科技

§輻射防護、核能安全與保安、環境偵測

§核廢料處理：包括有 CEDRA (低放中期貯存)、ROTONDE (低放分類及處理)、AGATE (液體廢料處理)、MAGENTA (物料貯存)

我們參觀 CEDRA 及 ROTONDE 時也有簡報，由於大雨滂沱，只能坐在車子上繞場一圈，無法一一參觀。

Cadarache 是城堡的意思，中午在那個城堡午餐，ITER 的日籍主持人向大家致意，並表示他們正在招募人才，故鼓勵參與核融合研究計劃。

午後參觀 Axi en Provence，此城為普羅旺斯之首府，我們參觀了一個古老的教堂，走過一條小街，很多手工藝品店、糕點店、薰衣草製品店，然後到市政廳，Dominique Mouillot 的朋友介紹這個市政廳的歷史，有趣的是她的祖母和居禮夫人是同事(有照片為証)，因此她和核能也有很深的淵源。參觀完畢搭巴士返回旅館。

綜合感想：參觀過 Marcoule、Cadarache 二個園區之後感覺法國核能佔比 75 % 絕不是天上掉下來，法國在核能科研的投資非常大。

(四)其他活動

1.海報展

WIN Taiwan 作了一大張論文海報張貼，題目是” Renaissance of Nuclear Energy in Taiwan” 由陳怡如與邱絹琇聯合執筆及製作，海報內容參見附件二。

我們也有 WIN Taiwan 簡介(參見附件四)，係由邱絹琇製作，及紀念品(書籤及桐花別針)贈送。

2. 團體照

5月28日中午在Ecole de Management之餐廳外拍照，並放出氣球，作為背景裝飾。



3. gala dinner(5月28日晚上)

本次晚宴係由經濟、工業及就業部長 Christine Lagarde 作東，由 Dominique 出面邀請馬賽、普羅旺斯的地方代表/首長等參加。晚宴 7:30 開始，先以飲料/酒互相寒暄，再依桌次座位入座，Dominique 致詞之後，以電視播放部長致詞，接下來是服裝秀、魔術表演。

這次會議通知有規定要穿晚禮服，韓國人全體穿韓國服，也有些人沒有注意到有此規定。整個宴會是西式的社交方式，在一天的會議之後，晚上 11

點還在用餐，有些人撐不下去，在餐桌上打瞌睡。

4. WIN Global 理事長交接典禮(5月29日晚上)

由馬賽市工商局長 Jacques Pfister 作東在馬賽市政廳舉行雞尾酒會，Junko Ogawa 以日本舞蹈表演將她的棒子交給了 Cheryl Boggess。Dominique 邀請了很多貴賓參加。

三、心得

1. 了解法國在核能工業投資很大，及其研發的方向與重點在於永續發展、迎向復興。

CEA 在法國有 10 個分支機構，共有員工 15,000 人；做核能科研的有 DANS/Saclay、Marcoule(核燃料循環、核廢料處理)、Cadarache(核分裂、核融合等)三處，此次公差參觀了 Marcoule 和 Cadarache 二處。

site de Marcoule，有員工 1500 人，主要做核後端處理，佔地 30 公畝；附近的 site de Pierrelatte 有員工 100 人，主要做鈾濃縮。在 Marcoule 除了 CEA(主要做核燃料循環研究、G1 及 UP1 等之拆廠、以及鳳凰號)之外，還有 Areva NC(除污及廢料處理)、MELOX(做 MOX fuel)、SOCODEI(低放之焚化)及 CIS Bio International(核醫藥物)五個機構，有員工 3800 人。

Cadarache 園區佔地 1600 畝，位於 13108 St-Paul-lez-Durance，有員工 4500 人(不包括 ITER 的員工)。本園區是歐洲最重要的科研中心之一，它的特色是有核分裂的各式反應爐，包括天然鈾石墨氣冷爐(UNGG，已於 1994 年關閉)，壓水式反應爐(PWR，目前運轉的 58 個機組就是此型式)、EPR(第三代反應爐)、第四代反應爐(雖有 6 種型式在研究中，CEA 認為最有未來的是快速爐，用鈉或 gas 作冷卻劑)；核融合研究計劃，名叫 ITER；以及核能技術研發(包括反應爐物理、核能組件、系統、核能安全)，如 JHR(高效能的材料試驗反應爐)；和核燃料技術開發。

法國核能發電佔比 80%，絕不是天上掉下來，可以看出法國在核能工業投資很大。

2. EDF 之核能發展策略

EDF 認為未來核電的需求很大，到 2020 年全球約要增加 140 GW，該公司認為發展核能要考量：(1)社會責任，(2)財務能力，(3)生態影響，(4)全球性的挑戰。

EDF 採取的策略有 3：

§繼續運轉核能電廠

§參與全球核能研發計畫，如 GIF 國際合作計畫

§準備增建核能機組(10 年之內要增建 10 部 EPR 機組)

預測未來之瓶頸所在有 3：

§核燃料之原料來源

§大型組件之生產必須找國外，而且製造商(maker)很少

§未來 10 年估計有 40%員工退休，需要 5000 名工程師，但人才來源不足。

3. OECD/NEA 2007 年之聲明書及對各會員國政府之建議供我國參考

OECD/NEA 各會員國已注意到核能領域人才缺乏，於 2007 年 10 月簽署一份聲明書，聲明書表示核能工業之生命循環長達 100 年，面對技術快速發展必須有高品質的研發人才，才能開發出新知識與技術，以確保核能安全運轉。

目前核能領域面對 3 大困難：

*核能電廠仍在繼續運轉，但人力老化/退休，後繼無人，尤其是那些沒有新建核能電廠的國家，情況更嚴重。而政府核能研發經費縮減、研究設施沒有持續更新、技術趕不上時代。

*在除役及放射性廢棄物處理方面，被認為是夕陽活動，無法吸引年輕人參與，以研發相關之新技術。

*學生對核工/工程興趣不高，工程科系畢業生跑到別的領域去工作，人才不足無法迎接核能復甦。面對電業自由化、政府核能研發經費縮減、大學中核能教育系所減少、更使核能人才流失。

為了迎接核能復甦，有四個面向要注意：(1)教育，(2)研究，(3) 國際合作，(4)民眾接受度。

由於核能發展之前置作業很長，培育及訓練核能相關人才所需時間很長，故 OECD/NEA 建議各會員國政府：

§投資於人才培育：採取行動培訓核能相關人才以符合核能發展之需。

§投資科研設施以研發核能科技。

§國際合作：產官學研要密切合作，包括提供獎學金及財務支援給大學生。鼓勵參加國際合作核能研究計畫以吸引年輕一輩成為核能專才。

我國雖不是 OECD/NEA 之會員國，上述建議仍值得參考。

4. 政府主導積極培訓核能人才

法國在未來 10 年核能人員有 40 % 退休，美國到 2016 年有 50 % 退休，日本也認為戰後嬰兒潮出生的人最近陸續退休，而現在出生率很低，因此核能界都感受到人力不足的危機，如果後繼無人，將影響日本核能工業在世界的競爭力。幾乎與會各國都感受到要迎接核能復甦必須要有人才，因此提出各種方案培訓人才，甚至跨國搶人才。

Areva 表示每分鐘有 45 人投履歷表求職，EDF 表示未來 10 年退休尖峰是每年 1000 人，必須以新進人員補充，大陸每年培訓之畢業生 1000 人。我國若要繼續使用核能，必須積極採取行動，否則以後台灣的核能人才被大陸或美國搶去，核能發展就會居於劣勢。但法國、日本都是政府主導，動員產官學研一起做，期望我國政府也能儘速採取行動。

5. 支持新人參加 WIN Global 會議，以培養他們的國際觀

日本與韓國都有新人 3~5 位參加 WIN Global 會議，以培養他們的國際觀，期望國內核能界面對全球核能復甦及國內能源發展需求急迫之際，也可以採取日本與韓國作法，由年長者帶領年輕人出席會議。

四、建議事項

1. 國內核能界亦面臨了核能人力老化/退休是全球性的問題，應積極培訓人才

- A. 核能人力老化/退休是全球性的問題，台灣亦不例外。因應核能復甦，新人力資源的加入與經驗傳承為當然重要的議題，而面對青黃不接的人力缺口，如何有效、有制度地延攬退休技術人力，亦為各方思考的重要議題。我國未來若繼續增加新機組，應可蒐集國外相關資訊，作為強化人力資源的參考。
- B. 本所屬政府之核能研究機構，擔負起人才培訓之重責，建議本所可與台電公司、國內大學(如清華大學)合作，結合產、官、學的設備資源，教授核能相關實務課程，其方式建議：
- §由大學教授核能基礎及相關理論課程；
 - §台電公司提供實務實習課程，選修學生可利用寒暑假至電廠相關單位，實習、輻射防護、廢棄處理…等實務作業；
 - §本所開放所內實驗室，提供核能安全模擬分析、輻射度量、廢棄物處理…等實習。
- C. 可仿效美國、法國之作法，與高中合作，推廣核能基礎教育。
- D. 建議台電公司之核能獎學金，除了大專院校外，亦可推廣至高中生，鼓勵高中生就讀大專院校之核能相關科系。

2. 積極並持續進行「核能民眾接受度」宣導活動

國內核能界應持續進行「核能民眾接受度」宣導活動，增加核能可見度及改善社會大眾對核能之印象，宣導層面可包括各級學校，社區、社團等。同時配合製作淺顯易懂之文宣(例如用漫畫方式介紹核能安全、民生應用、廢棄物處理…等知識。

3. 即早規劃參加中華核能學會獎助核能界菁英參加 WNU 的暑期課程之計劃

中華核能學會正規劃成立獎助核能界菁英參加 WNU 的暑期課程之計劃，此

計畫目前由清大李敏教授協助規劃中，希望本所了解此計畫之進度並能遴選適當人選參加遴選，明年暑假赴捷克、匈牙利參加訓練，提昇技術水準並與各國人員交流增進國際觀。

D. 積極協助中華核能學會辦理「核能議題溝通經驗交流」研討會

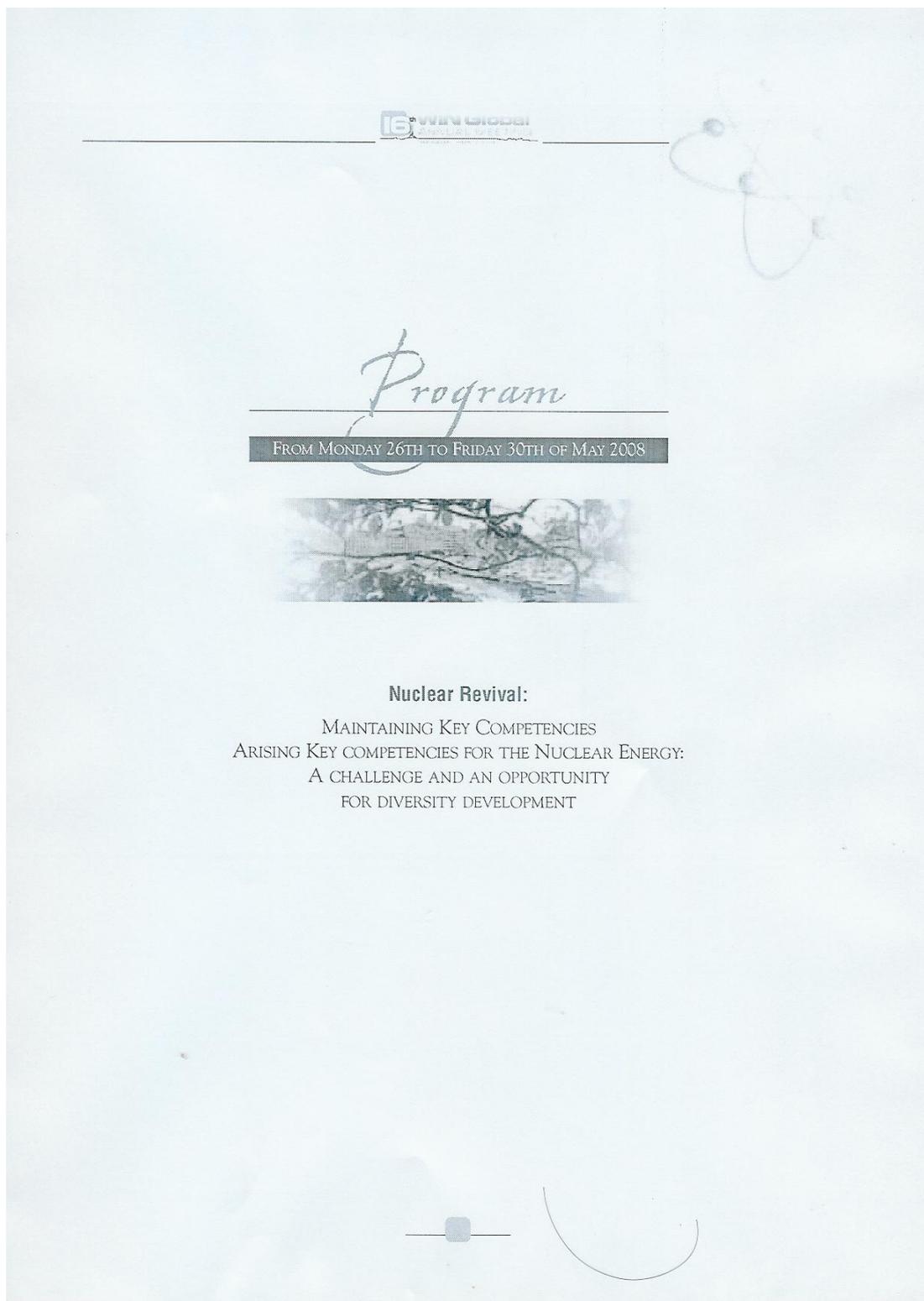
中華核能學會核能婦女委員會預計於今年底與國內核能相關單位，合作舉辦「核能議題溝通經驗交流」研討會，本研討會由中華核能學會主辦，國內核能相關單位協辦；探討內容將涵括核能復甦、低放選址、民意調查與公民投票、核能電廠地震監、測及女性角色等議題，已規劃邀請瑞士的 Dr. Irene Aegerter 及韓國的 Dr. Se-Moon Park 來台，分享她們在溝通及選址方面的經驗。建議本所全力協辦，並於會議期間，鼓勵本所從事與探討議題相關同仁踴躍參加，以促進經驗交流。

4. 其他建議

- A. 建議中華核能學會積極運用會員之專業能力，投入核能人才培訓、文宣等活動，促進社會大眾對核能之了解與提昇接受度。更期望學會能與產、官、學、研等單位共同建請政府支持發展核能，並促使產官學研合作積極培訓人才。
- B. 中華核能學會婦女委員會應儘速更新網站資料，提供新知。並積極招募新會員，以及鼓勵會員參與會務及 WIN Global 會議。
- C. 中華核能學會與婦女委員會能考量仿效法國及韓國，尋求贊助廠商協助辦理各類文宣活動。

五、附錄

(一)、WIN 2008 議程



ARISING KEY COMPETENCIES FOR THE NUCLEAR ENERGY:
A CHALLENGE AND AN OPPORTUNITY FOR DIVERSITY DEVELOPMENT

TECHNICAL PROGRAM

PRE-REGISTRATION

The pre-registration and reception will take place in each attendees' hotel chosen by WIN France on Sunday 25 May and Euromed Marseille Ecole de Management reception hall on Tuesday 27 May.

All the transportations between hotels and congress site, dinner places, tours will be provided by WIN France, the shuttles' timetable is at the end of the program.

Monday 26 May 2008

• **Technical TOUR OF MARCOULE** •

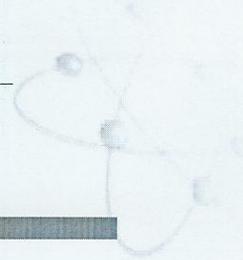
- 7.45 am → Departure for Marcoule (*Two buses, Meeting point at the Hotel*)
- 9.30 am → Visiatome
Welcome coffee
Welcome speech: **Dominique Mouillot**
- 9.45 am / 10.30 am → Presentation of coming projects in Marcoule: **Christian Bonnet, Director**
- 10.35 am → Access formalities
Please note:
• No pictures inside Marcoule • Passport needed (*or Identity Card for EC visitors*)
- 10.50 am / 12.05 pm → Visit of different facilities: ATALANTE or PHENIX REACTOR or AVM or EC, or EURODIF
- 12.10 pm / 12.50 pm → VISIATOME Visit

- 1.00 pm / 2.30 pm → Lunch hosted by AEC Marcoule in *Paniscoule Castle* with **Christian Bonnet**

• **Cultural TOUR OF AVIGNON** •

- 2.30 pm → Departure from Marcoule to Avignon
- 3.30 pm → Visit of "Palais des Papes" in Avignon
- 4.30 pm → Visit of Jean Vilar's house:
Historical presentation and reception in the yard of the house
Jean Vilar founded the famous Avignon's festival
- 5.30 pm → Return to Marseilles

- 7.30 pm → Welcome Reception at the Pullman Palm Beach Hotel
The welcome reception will take place at 7.30 pm at the Pullman Palm Beach Hotel. Animation : traditional folklore dances during dinner.
(*Casual dress*)

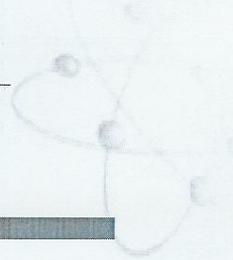


Tuesday 27 May 2008

• OPENING SESSION •

Chair: **Bruno Sicard**, *Scientific Advisor / International Affairs - Nuclear Energy Division - CEA (French Atomic Energy Commission) President of SFEN PACA France*

- | | |
|---|---|
| <p>9.00 am / 9.30 am
5'
10'
10'</p> | <p>→ Welcome Addresses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jean-Paul Leonardi, <i>Vice President and CEO Euromed Marseille</i> • Junko Ogawa, <i>President WIN Global</i> • Dominique Mouillot, <i>President WIN France</i> |
| <p>9.30 am / 10.50 am
30' + 10'
Discussion</p> | <p>→ Opening Speeches</p> <ul style="list-style-type: none"> • “ Nuclear energy today and innovative solutions for tomorrow: the nuclear landscape”:
Philippe Pradel, <i>Director of Nuclear Energy Division in CEA (Atomic Energy Commission) France</i> |
| <p>30' + 10'
Discussion</p> | <ul style="list-style-type: none"> • “ Nuclear Education and Training: addressing a global need ”:
Janice Dunn Lee, <i>Deputy Director General of the OECD Nuclear Energy Agency</i> |
| <p>10.50 am / 11.10 am → Coffee Break</p> | |
| <p>11.10 am / 11.50 am
30' + 10'</p> | <p>→ Plenary Talk</p> <ul style="list-style-type: none"> • “ Competency development policy and on going programs in EDF ”
Laurent Stricker, <i>Senior Adviser to the Chairman and CEO</i> |
| <p>11.50 am / 12.50 pm</p> | <p>→ Panel Discussion</p> <ul style="list-style-type: none"> • “ Competency evolutions: how to meet the challenge for safety and safety culture? ”
Moderator: Annick Carnino, <i>Former WIN Global President & Former IAEA Director for Installation Safety Division.</i> <p>Shared experience from key countries for Safety issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experience learned from the earthquake of Kashiwazaki-Kariwa:
Junko Ogawa, <i>Japan, President Win Global</i> • Licensing actions & regulatory compliances in US:
Pamela B. Cowan, <i>USA, Director, Licensing and Regulatory Affairs, Exelon Nuclear</i> • Korean Safety Culture features developed nationally:
Chaewoon Oh, <i>Specialist on international Policy at KINS (Korea)</i> • Safety Culture & Safety Management:
Kerstin. D. Persson, <i>IAEA</i> • Challenges in developing Human Resources for Nuclear Safety:
Louisa Tsatsi, <i>Regulatory Officer South Africa.</i> • Harmonisation of the safety approach for future reactors:
Sophie Ehster -Vignoud, <i>Senior engineer for Generation IV plants, AREVA NP France</i> |
| <p>1.00 pm / 2.15 pm → Lunch Buffet and Poster Viewing in Euromed Marseille</p> | |



Tuesday 27 May 2008

• AFTERNOON SESSION •

Chair: Susan Brissette, *President WIN Canada*

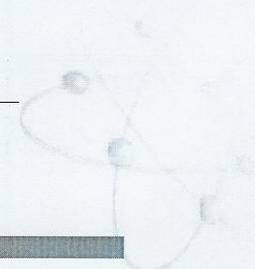
- 2.30 pm / 3.10 pm → Plenary Talk
20' + 20'
- "Nuclear Competency in China"
Deping Kong, *Deputy Chief Engineer of Qinshan Nuclear Power Company China*
- 3.10 pm / 4.10 pm → Panel Discussion
- "Which competencies for engineering, conception and R&D needs?":
- Moderator: See-Moon Park, *Principal researcher, Structural Engineering team, Nuclear Engineering & technology institute, NETEC - KHNP (KOREA)*
- Panellists:
- Growing Engineers Through Education:
Liz Smith, *AREVA Inc USA*
 - The Activities for Nuclear Power Education in Japan:
Haruko Kuroiwa, *Mitsubishi Heavy Industry Japan,*
 - The international cooperation and partnership, keystones for engineering and procurement for Cervonada NPP unit 2:
Mihaela Striopol, *President WIN Romania*
 - Infrastructures Development - Strategy in Energy Engineering Education & Research - a Bonus to Introduce a Safe and Secure Nuclear Power Program:
Pr Oum Keltoum Bouhelal, *National School of Mineral Industry, ENIM, Rabat Morocco*
 - Engineering and R&D needs and supply in Finland:
Karin Rantamäki, *President WIN Finland*
 - Master of engineering:
Marie-Hélène Henge Napoli, *INSTN Marcoule France*

• COUNTRY REPORTS 1ST PART •

Chair: Junko Ogawa, *WIN Global President*

- 4.10 pm / 6.10 pm → Country Reports (12 countries by alphabetical order):
8' for each country
Austria, Bangladesh, Bulgaria, Canada, China, Czech Republic, Finland, France, Hungary, Indonesia, Japan, Kazakhstan.
-
- 8.00 pm → Dinner Pullman
WIN Networking reception, dinner and animation (*formal dress*)
-





Wednesday 28 May 2008

• COUNTRY REPORTS 2ND PART •

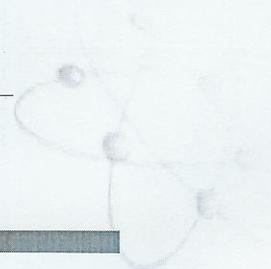
Chair: Junko Ogawa, WIN Global President

- 08.30 am / 10.00 am → Country Reports (8 countries, continuation)
8' for each country Korea, Lithuania, Marocco, Pakistan, Romania, Russia, Slovenia, Slovak Republic.
-
- 10.00 am / 10.30 am → Coffee Break
-
- 10.30 am / 11.40 am → Country Reports (6 countries, continuation)
8' for each country South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Taiwan, USA.
- 11.40 am / 12.00 pm → WIN AWARD by Junko Ogawa
- 12.00 pm / 12.30 pm → Group Photo & Balloons release
- 12.30 pm / 1.45 pm → WIN Board Meeting for WIN President
-
- 12.30 pm / 1.45 pm → Lunch in Euromed Marseille

• AFTERNOON SESSION •

Chair: Noël Camarcat, SEEN President, Special Advisor for Nuclear R&D and International Affairs EDF Generation

- 2.00 pm / 3.50 pm → Plenary Talks
15' + 15' Discussion
• Competency issues for Radiological Protection:
Yves Garcier, EDF Vice President Radiation Protection
- 20' + 20' Discussion
• "Attracting, retaining and training the Nuclear Workforce: A U.S. Perspective":
Cheryl Boggess, WIN US country representative
Westinghouse Electric Company, LLC, Senior Project Manager and Principal Engineer
- 20' + 20' Discussion
• "South Africa's Nuclear Skills Development Initiatives":
Ntebatse Matube, President Win South Africa, Senior Manager:
People and Organizational Development of Necsa
-
- 3.50 pm / 4.10 pm → Coffee Break
-
- 4.10 pm / 5.40 pm → Plenary Talks
10'
20' + 20' Discussion
• "Designing, staffing the organisation to build teams for ITER":
Kaname Ikeda, Director general for ITER Organisation & Pascale Amenc-Antoni, Senior Adviser to the Director General of ITER Organisation
- 20' + 20' Discussion
• "How to learn from other Industries - the Information Technology a case in point":
Colette Lewiner, Global Vice President, Energy, Utilities and Chemicals at Capgemini Group
- 5.50 pm → Return to the hotels
- 7.10 pm → Shuttles to the Pullman Palm Beach
-
- 7.30 pm → Pullman Palm Beach: Gala Dinner (evening dress)



Thursday 29 May 2008

- **WIN Global GENERAL ASSEMBLY ♦**
Chair: **Junko Ogawa**, *President WIN Global*
9.00 am / 10.00 am → WIN General Assembly and President Election

- **MORNING SESSION ♦**
Chair: **Laurence Bouqu Coast-Durupt**, *CEO for ENDEL, SUEZ Group, France*
10.00 am / 10.45 am → Panel Discussion
• "Education and Training for industry: share initiatives and best practices"
Moderator: **Dr Georges Van Goethem**, *DG-RTD, Energy Euratom, European Commission*
Panellists:
 - EDF ARC Project France:
Pascal Pezzani, *HR Project Manager DPN/EDF*
 - Cooperation between industry, and technical high school to develop nuclear courses and degrees:
Jean-Pierre Vermot-Desroches, *COPSAR France*
 - Summer Institute of the World Nuclear University:
Irina Borysova, *Project Manager WNA*
 - Main educational Topics developed by INSTN, from academic to vocational education & training - vision & specificities:
Laurent Turpin, *Director INSTN - National Institute For Nuclear Sciences & technology INSTN France*

- 10.45 am / 11.05 am → Coffee Break

- 11.05 am / 11.30 am → Plenary Talk
15'+ 10' discussion "Technology transfer and lessons learned from an International Project"
Keiko Chitose (Japan) & **Sherry Bernhoft** (USA), *Mitsubishi Nuclear Energy System Inc.*

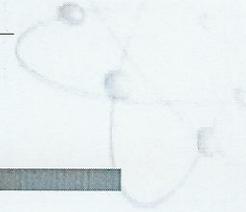
- **CLOSING SESSION ♦**
Chair: **Laurence Bouqu Coast-Durupt**, *CEO for ENDEL, SUEZ Group, France*
11.30 am / 12.30 pm → Plenary talk and discussion
 - "Developing talent at AREVA: Investing in people and building our future"
Philippe Vivien, *Senior Executive Vice President Human Resources AREVA*

- 10' → Conclusion New WIN Global President
- 10' → Closing speech **Dominique Mouillot**

- 1.00 pm / 2.15 pm → Lunch in Euromed Marseille

- 2.15 pm / 6.00 pm → Guided visit of Marseilles

- 6.30 pm / 9.15 pm → Dinner Cocktail at "Palais de la Bourse" and Ceremony of Handing over of power for WIN Global President



Friday 30 May 2008

• Technical TOUR OF CADARACHE •

- 7.45 am → Departure for Cadarache (two buses, departure from selected hotels)
- 9.00 am → Entry and admission formalities
Please note:
• No pictures inside Cadarache • Passport needed (or Identity Card for EC visitors)
- 9.30 am → Welcoming by Serge Durand *Director* and Presentation of Cadarache
-
- 10.20 am → Coffee Break
-
- 10.45 am / 2.45 pm → Visit of technical installations of Cadarache RES ,Rotonde, Cedra, RJH, Iter
-
- 1.00 pm → Lunch in Cadarache Castle hosted by AEC Cadarache.
Speech: Dominique Mouillot
-

• Cultural TOUR OF AIX-EN-PROVENCE •

- 3.00 pm → Departure to Aix-en-Provence
- 4.00 pm → Visit of Aix-en-Provence with bilingual guides
-
- 6.00 pm → Cocktail in Aix-en-Provence City hall
-
- 7.30 pm → Return to Marseilles
Free evening



Nuclear Status in Taiwan

- Number of reactors in service: 6
- Percent of electricity from nuclear: 19.3%
- Average capacity factor: 90.28 %
- Reactor types:
 - GE BWR4 X 2; GE BWR6 X 2; WH PWR X 2
- New nuclear power plant built underway
 - GE ABWR (1350 MWe) X 2
 - 78.38% completion by 03/2008



Nuclear Status in Taiwan

- Major research focuses of the Institute of Nuclear Energy Research (INER) include:
 - Time limited comprehensive safety assessment for Chinshan NPP
 - Nuclear power uprate for existing NPPs
 - NPP license renewal related studies
 - development of D&D technology, development of fuel cells and solar and wind power generation systems, and development and commercialization of radiopharmaceuticals.



Nuclear Status in Taiwan

- Major regulatory activities
 - Establishment of a nuclear knowledge management website
 - Completion of review for power uprate for Kuosheng and Chinshan NPP
 - Oversight of the installation of automatic scram systems at NPPs during strong earthquakes
 - Review FSAR of the Lungmen NPP



Nuclear Status in Taiwan

- Advancement of the electronically oriented radiation protection control operations
- Strengthening of safety controls of high-risk radiation sources
- Development of a mammography quality control program
- Review and conditional approval of the preliminary safety analysis report (PSAR) of the construction license application for the spent nuclear fuel dry storage facility at the Chinshan NPP



About Our Achievements

- **Growing in members**
National members: 110; Global members:34
- **Sharing with WIN Global members**
A delegation of six attending the 16th WIN Global Annual Meeting
- **Connecting with other national organization**
Joint Annual Meeting WIN Taiwan/ANS-Taiwan Section held 9 August 2007.
- **Strengthening ourselves**
Fall Seminar held 7 Decemner 2007.



About Our Achievements

■ Communication and Education

- Science excursions were held on 12 July 2007 and 28 September.
- About forty school children and parents visited TPC's Northern Visitors Center and a radwaste volume reduction center.
- Over forty female opinion leaders near one of the potential LLRW disposal sites participated in a workshop on "understanding radiation and radioactive waste".



About Our Achievements

■ Binding ourselves together

New-year Gathering - *11 January 2008*. An evening gathering was held to bid farewell to the year of pig and welcome the new year of rat.

■ Steering and Advisory Committee Meetings

5th meeting of year 2007 held on 1 November.

1st meeting of year 2008 held on 11 January.

2nd meeting of year 2008 held on 18 March.



Upcoming Activities

- *June 2008* - A seminar on energy is being planned.
- *August 2008* - 2008 WIN Taiwan Annual Meeting jointly with the 2008 Annual Meeting of ANS - Taiwan Section
- *November 2008* - An international forum on communication and public opinions on nuclear power issues including siting of waste repositories is in preparation.



workshop on “understanding radiation and radioactive waste”



➔ Science Excursion to TPC's Northern Visitors Center and radwaste volume reduction center



➔ Steering committee member gathering

Discussion after fall seminar ➔



(三)、WIN Taiwan 的論文海報 “Renaissance of Nuclear Energy in Taiwan”

Renaissance of Nuclear Energy in Taiwan

Yi-Ju Evelyn Chen¹, Jessie J. Chiu²
¹Department of Nuclear Engineering, Taiwan Power Company
²Department of Planning, Atomic Energy Council



Introduction

Taiwan is a densely populated island, over 98% of energy sources are imported. As effects of global warming on the environment became apparent and fuel prices continued to increase in recent years, opinion leaders in Taiwan gradually recognized the importance of clean, reliable and economic electricity for sustainable development, and nuclear started to be reconsidered as one of the key ingredients in energy mix.

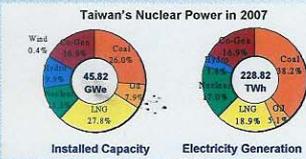
Taiwan is being challenged by high cost of electricity generation and high CO₂ emission

For electricity generation, coal has been number one (38%) in fueling power plants, while nuclear accounted for 17% of total generation in 2007, as contributed by six nuclear power units.

Due to escalating price of fossil fuels and transportation costs and with the electricity rate only adjusted once by 2% in the past 25 years, the state-owned utility Taipower suffered the first ever loss of 2.9 billion NTD (or 60 million euros) in 2006, and a loss of 31.2 billion NTD (or 0.65 billion euros) in 2007.

Nuclear	Coal	Oil	LNG	Wind	Hydro	Pump-storage
0.63	1.175	3.72	4.77	2.57	1.28	2.12

Generation Costs in 2007 (NT\$/kwh)



Concerning global warming, our records show that the mean annual temperature in Taiwan increased 0.71°C from 1896 to 1991. In 2006, CO₂ emission reached 248 million tons, about 33% of which came from electricity generation. The CO₂ per capita was 12 tons in 2007, ranking 18 in the world. However, nearly all of the new plants to be connected to the grid are coal fired, making reduction of CO₂ emission a mission impossible in the near future.

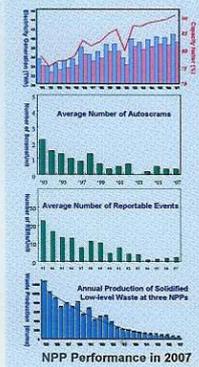
While the new government will soon be making adjustment to the electricity rate to reflect generation costs, it is urgently important that an unambiguous energy policy be laid out with realistic means to reduce CO₂ emission.

Has the Anti-Nuclear Overcast Cleared off?

Thriving Era. It has been over half a century since Taiwan started planning for peaceful uses of atomic energy in 1955. In 1961, the Tsing Hua Open-pool Reactor built by the National Tsing Hua University (NTHU) reached its first critically. Taipower's first nuclear power unit started commercial operation in 1978, and by 1985 all six units at three plants were in commercial operation.

Set-back Period. As the Maanshan NPP connected to the grid, anti-nuclear movement began to emerge. The Lungmen project was ordered and concrete poured in 1999. Yet when the Democratic Progressive Party (DPP) became the ruling party in 2000 and "Nuclear-free Homeland" became a government policy, a suspension of the construction of the Lungmen plant at one-third completion was ordered which resulted in serious subsequent delays. Even the three existing plants were also facing possible early closure.

Regaining confidence of the public. Meanwhile, operators and regulators in Taiwan have cumulated valuable experience of 155 reactor years, showing good safety and performance records among its international peers. In 2007, the average capacity factor for all six units was 90.28%, the best record ever in Taiwan's nuclear power operation. The annual average number of abnormal events was 2.3 per unit. Production of solidified low-level radioactive waste from all six units totaled 259 drums, down 21% from 327 drums in 2006. A new record was also set at Unit 1 of Maanshan plant for a refueling outage of 31.62 days, shortest ever for Taipower's nuclear units. With new records set every year, the public are gradually regaining their confidence in nuclear energy.



Lungmen Project catching up the speed. While the official suspension of Lungmen Project was only 111 days, it had caused very serious delays due to subsequent rising price of construction materials, finding new subcontractors to replace the bankrupted and negotiating new contracts to succeed the expired. Having the project now 80% completed, Taipower is making full effort in meeting the revised schedule of commercial operation in 2009/2010 while the regulatory authority AEC is cutting no corners in terms of safety control.



Fresh Fuel Received at Lungmen NPP

NPP	Chinshan	Kuosheng	Maanshan	Lungmen
Reactor type	BWR-4/GE	BWR-6/GE	PWR/WH	ABWR/GE
T/B	WH	WH	GE	MHI
AE	Ebasco	Bechtel	Bechtel	SWAI
Electr. output	636x2	985x2	951x2	1350x2
Commercial operation	Dec. 1978 July 1979	Dec 1981 Mar 1983	July 1984 May 1985	2009 2010

Major Features of Taipower's Nuclear Units

Waste management high on the agenda list. A new law for siting an LLW disposal facility allows local communities to vote for or against hosting the facility. An announcement of candidate sites is expected by the end of 2008. Meanwhile, the Chinshan NPP is actively pursuing construction of an on-site spent fuel dry storage facility to be completed by 2010.



Spent Fuel Dry Storage Facility at Chinshan NPP (simulated picture)



Inspection of Power Upgrading at Kuosheng NPP

Life extension also in the works. Most recently, both the utility and the regulator have been working vigorously on such tasks as power upgrading, ageing and license renewal, implying that early closure of existing plants is no longer on the agenda.

Young generation is regaining interest in nuclear. In 2007, NTHU, the only university in Taiwan with a graduate program in nuclear engineering, re-established the Institute of Nuclear Engineering and Science. The discipline is now regaining popularity among high school and college graduates.



NTHU's Inst. of Nuclear Engineering and Science

Experts speak up for nuclear. Findings of a recent study made by a special task force on energy in the Academia Sinica Taiwan openly support license renewal for the existing NPPs as well as construction of additional units.

Are we ready for the next new build?

- Siting** — Qualified sites for additional reactor units are available at each existing NPP, making expansion of the nuclear power program more achievable.
- Human resources** — Well trained individuals are needed for operating new type reactors with advanced digital I&C as well as for reviewing licensing applications and conducting inspections.
- Reactor types and contractors** — Having hard lessons learned from the Lungmen Project, it is advisable to select reactor types with units already in operation and with detailed design mostly finished prior to construction. Training, safety culture and QA procedures are mandatory for selecting and managing contractors and subcontractors.
- Competitiveness** — As almost all of the energy sources are imported, whether nuclear stays competitive in the coming decade depends much on coal and LNG prices, the carbon tax and other policy factors.

Conclusion and Recommendations

- From the latest developments, it is quite evident that Taiwan is gradually coming out of the anti-nuclear atmosphere and moving toward nuclear renaissance.
- Lacking domestic energy sources, Taiwan should make the best out of its resources. License renewal should be considered for all existing NPPs. Courses in nuclear related disciplines should be broadly offered at universities.
- A mechanism is needed to allow proper adjustment of electricity rate to reflect the costs. Expansion of nuclear power should be made as part of nation's energy policy.

(四)、WIN Taiwan 簡介



全球核能婦女會獎 WIN Award

全球核能婦女會獎 (WIN Award) 設立於 1996 年，每年選出一名 (或一小組) 在致力民眾對核能或輻射應用之了解有重要貢獻，並足以作為年輕女性典範者，於年會時頒贈獎狀。至今已有來自歐、美、亞國家的 12 位女性獲此殊榮。

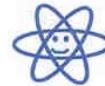
2004 年我國國立政治大學新聞系教授謝瀛春博士獲選為 WIN Award 得獎人。小川順子理事長專程於十月初率團來台頒獎，堪稱我國核能婦女界美事一椿。

2008 年由加拿大籍 Dr. Linda Keen 榮獲 WIN Award.

歡迎加入 WIN Taiwan

衷心期盼認同本會宗旨
尤其是從事原子能科技應用工作的
女性朋友們加入我們的行列
一起參與對健康、環境及後代子孫的關懷。

竭誠歡迎您和我們聯絡
(yjchen@wintaiwan.org)
成為 WIN Taiwan 的一員！



中華民國核能學會婦女委員會

WIN Taiwan

A Branch of Women in Nuclear Global

Website: <http://www.wintaiwan.org>

中華民國核能學會婦女委員會



簡介

May 2008

WIN Taiwan

中華民國核能學會婦女委員會 WIN Taiwan 成立於 1994 年，是全球核能婦女會(WIN Global) 的分會，附屬於中華民國核能學會之下，由一群從事核能相關工作或關心核能安全與民生福祉之女性組成。原名 WIN Taipei, R.O.C.，於 2003 年更名為 WIN Taiwan。

WIN Taiwan 之宗旨

國內：增進社會大眾對核能應用、輻射防護之認識，提供原子能和平應用及輻射防護知識交流之園地。

國際：與國外核能相關女性從業人員交流，拓展我國核能科技與外交的平台。

會員：開闢一個屬於婦女朋友的論壇，經常邀請專家演講，以充實會員朋友們之身心靈、擴展視野，並促成其生涯規劃。

WIN Taiwan 組織與會員

凡中華核能學會女性會員均為本委員會之當然會員，學會中支持本委員會之男性亦可成為贊助會員。WIN Taiwan 目前約有會員一百人，大部分為核能從業人員，另有醫學界，教育界及民間婦女參加。

WIN Taiwan 置委員七人，任期兩年，互推一人為會長，並置秘書一人，每年六月前後舉辦年會。歷屆會長為邱綢琇、陳怡如、陳文芳、王小佗、賴淑瑛、賴惠京。本屆(2006-2008)會長為張欣，副會長杜美鈴。



WIN Taiwan 之活動

提供會員及其親友對核能設施及核能議題的了解，藉由邀請專家學者就原子能民生應用相關議題作專題演講及參觀相關設施，增進對原子能和平應用、核能安全與輻射防護的知識。



辦理社區親子、學校師生及婦女團體參觀國內核能設施、電力建設及科學、藝術等機構之活動，提供社會大眾對我國相關設施建設親身體驗的機會，並進行核能應用與輻射防護相關知識的機會教育。



每年春秋兩季邀請專家學者針對身心健康、生態環保、生涯規劃、社會服務等議題舉辦專題演講。

舉辦年會及其他相關活動，與其他國內社團組織及婦女團體交流，參與 WIN Global 年會及相關國際活動。



全球核能婦女會 WIN Global

全球核能婦女會(Women in Nuclear Global, 簡稱 WIN Global, <http://www.world-nuclear.org/win-global/>)於 1993 年初在捷克成立，旨在聯合全球核能、輻射防護、核醫等相關專業領域之婦女，互相交流，並與民眾溝通，進而促進大眾對原子能民生應用的了解和支助。

WIN Global 會員與組織

自成立以來，WIN Global 即迅速成長，目前有會員 2000 多人，遍及 67 個國家。理事長任期兩年，連選得連任一次。歷任理事長為瑞士籍 Irene Aegerter、瑞典籍 Agneta Rising、法籍 Annick Carnino，日本籍小川順子為現任理事長(2004-2008)。我國代表陳怡如目前擔任執行理事，邱綢琇為理事。

WIN Global 的年會



WIN Global 每年召開會員大會一次，與會代表除了報告各國會務及核能現況外，報告自己國家的核能現況及 WIN 的業

務與活動外，並就核能安全、核能科技發展、放射性廢料管理、核醫應用、輻射防護、核能教育與溝通及兩性平權等議題進行經驗交流。第一屆年會於 1993 年在法國舉行，之後分別在德國、瑞典、俄羅斯、西班牙召開。1998 年由我國主辦第六屆年會，「從西方到東方」，引發歐美會員對亞洲地區核能發展有嶄新的認識，並邁開 WIN 組織活動全球化的腳步。從第一屆起，我國核能界婦女出席年會從未間斷。2007 年年會於四月底在印尼巴厘島舉行。2008 年年會於五月底在法國馬賽舉行。

PORTRAIT / Dominique Mouillot, présidente de Comex Nucléaire réunit ses consœurs à Marseille

Une femme au cœur de l'atome

Par Jean-Luc Crozel
jlcrozel@laprovence-presse.fr

Mais que fait donc une femme dans l'industrie nucléaire ?" Dominique Mouillot se souvient de cette question posée par un chasseur de tête, lors d'un recrutement. "Je lui ai répondu tout simplement : mais pourquoi n'y aurait-il pas une femme qui postule à des responsabilités dans le nucléaire, dès lors que ses compétences le permettent ?"

Aujourd'hui présidente de la société Comex Nucléaire, une filiale du géant marseillais Onet, Dominique Mouillot persiste et signe. Au point d'avoir convaincu les femmes de l'association Women in Nuclear (WIN), un réseau né il y a quinze ans, de se réunir à Marseille dans le cadre de leur 16^e congrès mondial. Une manifestation accueillie par l'école internationale de commerce Euromed, qui se déroulera jusqu'à la fin de la semaine.

Plus de 300 femmes cadres, spécialistes ou chercheurs — et quelques hommes tout de même — tra-

vailant dans l'industrie nucléaire de trente pays, planchent sur le thème "de sa relance et du renouvellement des compétences. Un challenge et une opportunité pour le développement de la diversité" des effectifs.

Depuis deux ans à la tête de la section WIN France, Dominique Mouillot se bat à sa façon pour l'égalité des chances. "Elle n'est pas féministe, elle pense surtout que ce domaine industriel peut

“ Les femmes sont plus sensibles aux questions de sécurité et de sûreté. Mais je pense également qu'elles rassurent davantage.”

être davantage ouvert aux femmes", juge une de ses collaboratrices.

"Nous ne sommes guère plus de 2 000 dans le monde, à travailler dans ce secteur. Et rares sont celles d'entre-nous qui accèdent à de hautes responsabilités. Au Japon, les femmes ne sont



► Selon Dominique Mouillot, moins de 2 000 femmes dans le monde travaillent dans l'industrie nucléaire. Une "minorité" que fédère l'association Women in nuclear (WIN).

PHOTO FLORIAN LAUNETTE

guère que 2 à 3 %, un peu plus en Corée du Sud. En France c'est mieux, car nous représentons 20 % des effectifs qui travaillent dans le secteur du nucléaire".

Macho, l'univers du nucléaire ? "C'est lié aux origines. C'est un secteur difficile car il faut d'abord bâtir

des centrales. Et il y a peu de femmes sur les chantiers. Ensuite, il faut les faire fonctionner, ce qui impose des contraintes et des contraintes de disponibilité. Beaucoup de femmes ont été pénalisées par l'organisation du travail et les parcours obligés pour acquérir l'expé-

rience nécessaire. Aujourd'hui cela évolue", répond Dominique Mouillot, dont l'entreprise est concurrente du géant Areva, lui aussi dirigé par une femme : Anne Lauvergeon. Côté production enfin, EDF a placé sous une autorité féminine sa centrale de Goldfech, dans le

Tarn-et-Garonne. Une première.

"Nous disons que le nucléaire est en phase de relance et qu'il faut en parler, susciter des vocations et forger des compétences. Elles manquent. Les femmes, dans tous les pays, ont forcément un rôle à jouer, comme dans d'autres secteurs économiques et scientifiques", poursuit Dominique Mouillot convaincue que son parcours d'ingénieur chimiste versé "par hasard" dans le nucléaire à son entrée au CEA en 1975, atteste du réalisme de son propos.

Reste cette question : les femmes ont-elles plus d'atomes crochus avec le nucléaire que les hommes ? "C'est différent car les femmes sont plus sensibles aux questions de sécurité et de sûreté. Mais je pense que les femmes rassurent davantage. Elles sont plus à même de redonner confiance dans un domaine où il faut bien étudier, expliquer et être proche des gens", répond-t-elle.

Puis de conclure : "Il y a plus que jamais besoin de compétences, nous sommes une partie de la solution".



WIN GLOBAL

Presentation of CEA Marcoule

Gilles Bordier

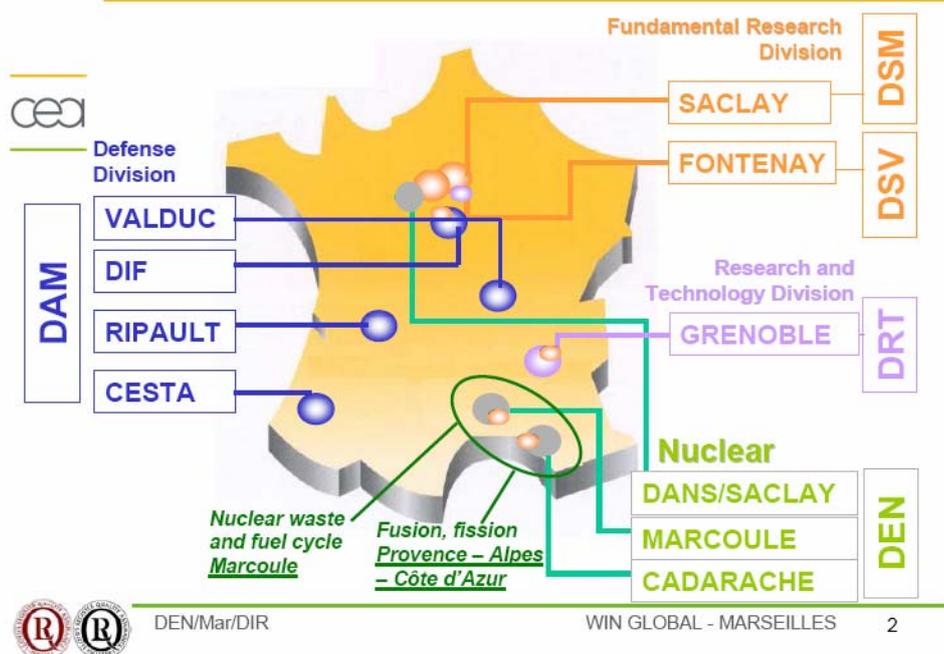


DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL, MARSEILLES

1

Divisions and Centers



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

2



With the personnel at Marcoule and Pierrelatte

The Center of Marcoule

is the CEA Nuclear Energy Division reference center for **research on fuel cycle and radioactive waste management**



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

3

The Marcoule Center: 2 main historic activities

▪ The first french atomic industrial complex : major technological demonstrations

- Uranium enrichment (Gaseous diffusion in 1965, SILVA in 2003)
- Reactors (G1 in 1956, Phenix in 1973)
- Spent fuel treatment (UP1 in 1958, APM in 1962)
- Waste vitrification (PIVER in 1969, AVM in 1978)
- And more recently : partitioning 2005 and vitrification 2010 projects



▪ R & D for fuel cycle

- enrichment processes
- spent fuel treatment
- waste management



cleaning up and dismantling

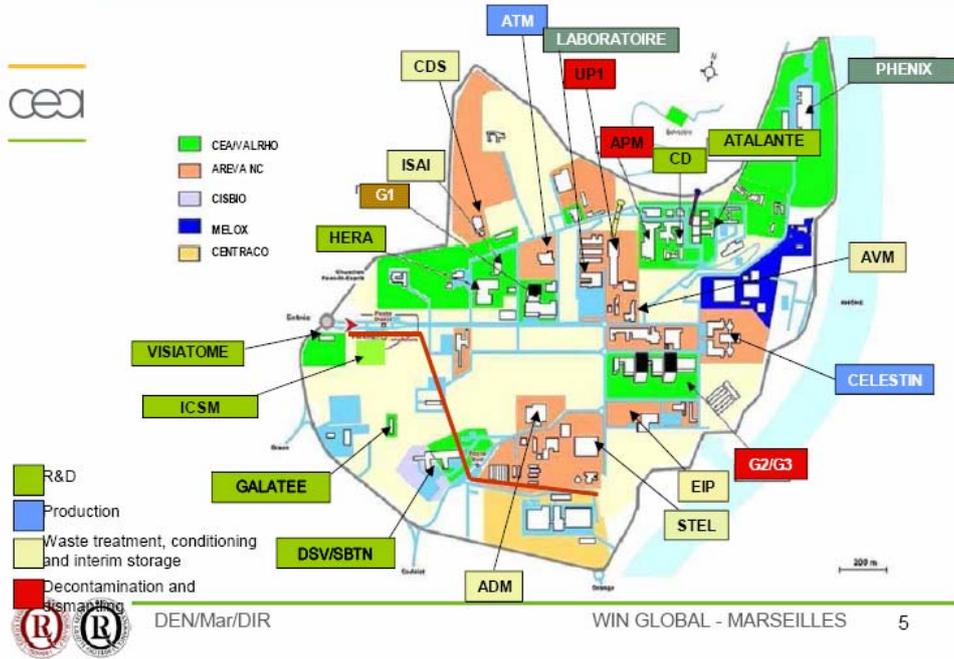


DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

4

Marcoule overview (278 hectares)



The Marcoule site

ENTITIES	MISSIONS	PERSONNEL (01/01/2008)
 	<ul style="list-style-type: none"> Fuel cycle research and development: <ul style="list-style-type: none"> Spent fuel treatment Waste management Dismantling of nuclear facilities at the end of their service life Contracting authority for cleaning up & dismantling of the UP1 plant and related facilities Research in biology on all types of proteins Site liability 	<p>1557</p> <p>57 at Phenix </p>
	<ul style="list-style-type: none"> AREVA NC Project management for cleaning up & dismantling and onsite waste retrieval operations Tritium production for French defense purposes Operation of nuclear and non-nuclear support facilities 	1092
	<ul style="list-style-type: none"> MELOX Fabrication of MOX fuel (mixed uranium and plutonium oxides) for light water reactors in various countries 	729
	<ul style="list-style-type: none"> Treatment (melting and incineration) and conditioning of low-level radioactive waste 	181
	<ul style="list-style-type: none"> Research, development, production and sale of reactants: <ul style="list-style-type: none"> for diagnostics in the field of medical analysis for screening molecules for pharmaceutical research 	155
+ outside contractors		~ 1500

Major PROGRAM orientations



- Organize and continue researches following the decisions made in 2006 for spent fuel and radioactive waste management.
- Initiate engineering studies for future fuel cycle systems



- Provide support to nuclear industrial firms (AREVA NC, EDF)
- Carry out cleaning up and dismantling operations at Marcoule (UP 1, G2, G3, APM, ...)



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

7

Radioactive Materials & Waste Management Act (2006 Act)



A National plan of radioactive waste and materials management (PNG-MDR)

A Step by step program for HL-LL & ML-LL waste management

- Partitioning-transmutation:
 - 2012: GEN IV reactors/ADS evaluation - 2020: operational prototype
- Reversible geological disposal:
 - 2015: authorization - 2025: operation
- Interim storage:
 - construction of new facilities in 2015

Financial guarantee for the long term management of the waste

Preparation of fuel cycle for Gen. IV reactor prototype
Provide ANDRA with input datas on long term behaviour

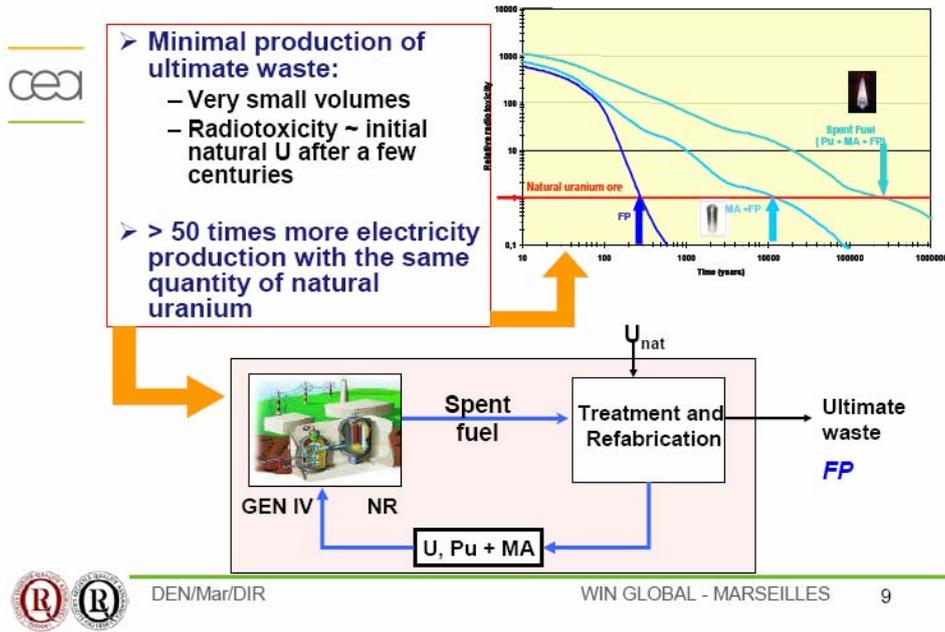


DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

8

Generation IV Systems: Integral fuel recycling

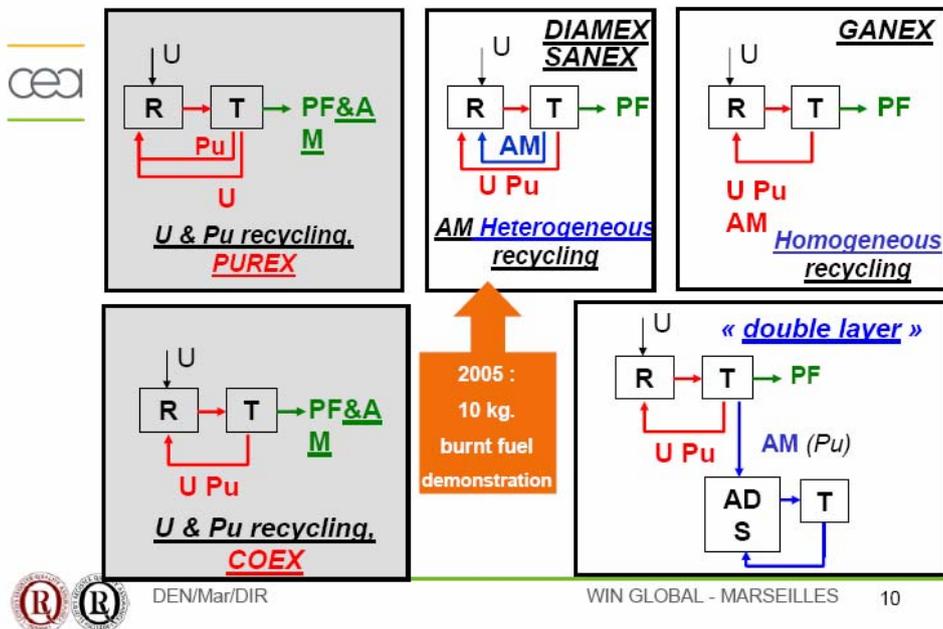


DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

9

Recycling options

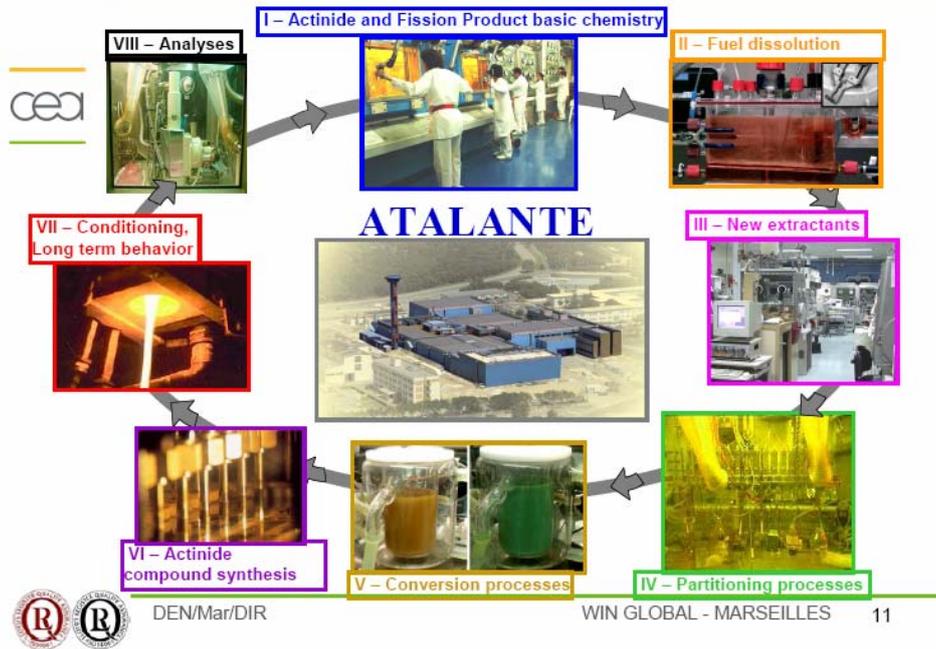


DEN/Mar/DIR

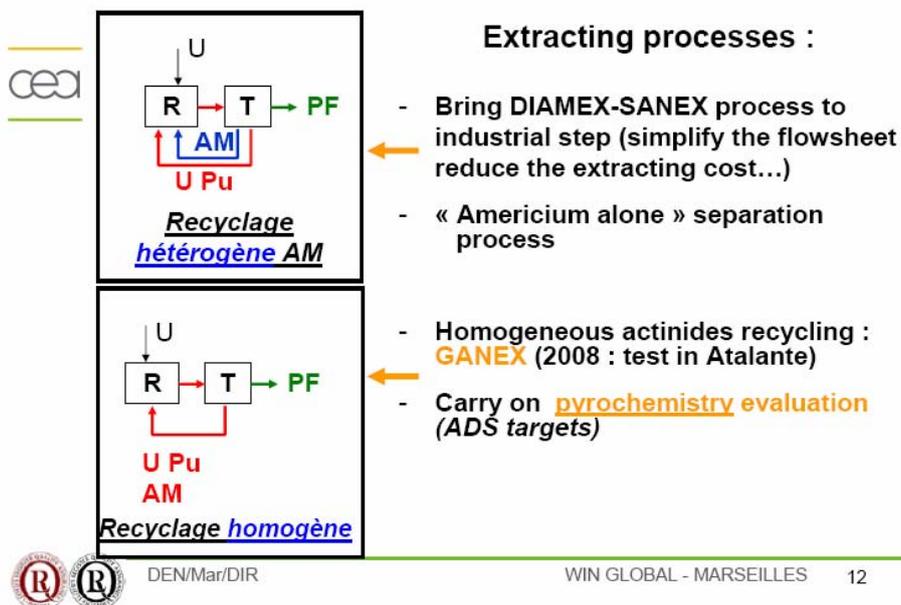
WIN GLOBAL - MARSEILLES

10

Atalante at Marcoule



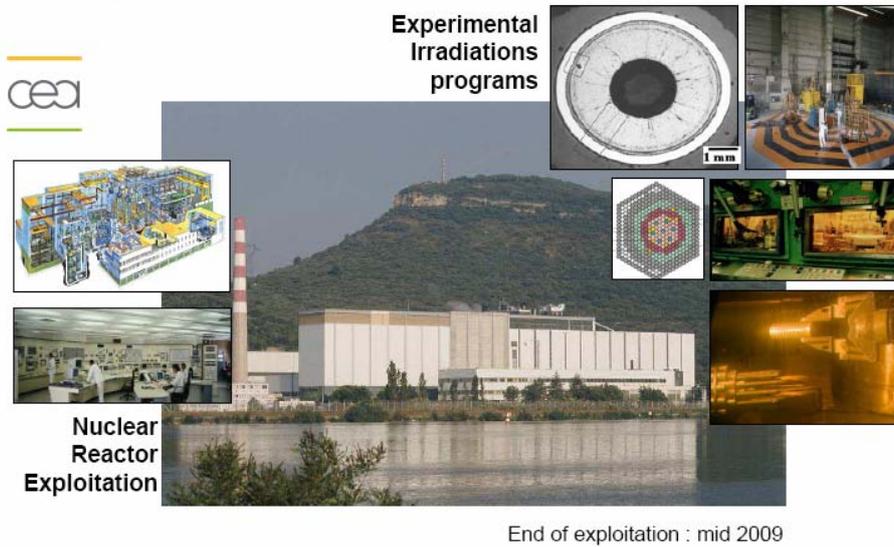
Fuel cycle researches



Phenix fast neutrons reactor

cea

Experimental Irradiations programs



Nuclear Reactor Exploitation

End of exploitation : mid 2009



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

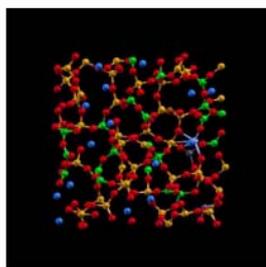
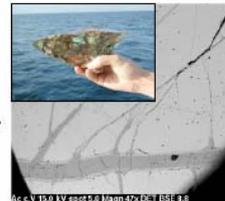
13

Long term behaviour of conditioning materials

cea

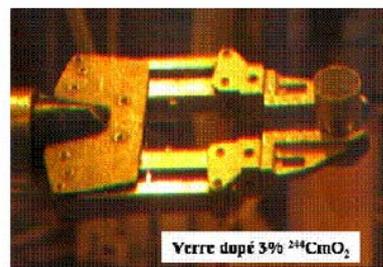
Provide ANDRA with datas for a suitable design of final geological disposal and storage sites

Archaeological glass
« Embiez islands »



Irradiation effects simulation

Si : golden ; O : red ; B : green ; Na : blue
Zr : brown ; Al : grey ; U : light blue



Active & inactive tests



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

14



• **Industrial support**

– Support to AREVA NC for spent fuel reprocessing



- Support to current UOx plant (process control, safety reports)
- Evolution of fuel to be processed (high burn up, MOX, UMo, USi, 2010 vitrification)
- Support to exportation (COEX process, vitrification)



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES 15

The COEX process



COEX is a process without separated pure Pu (adaptated PUREX)

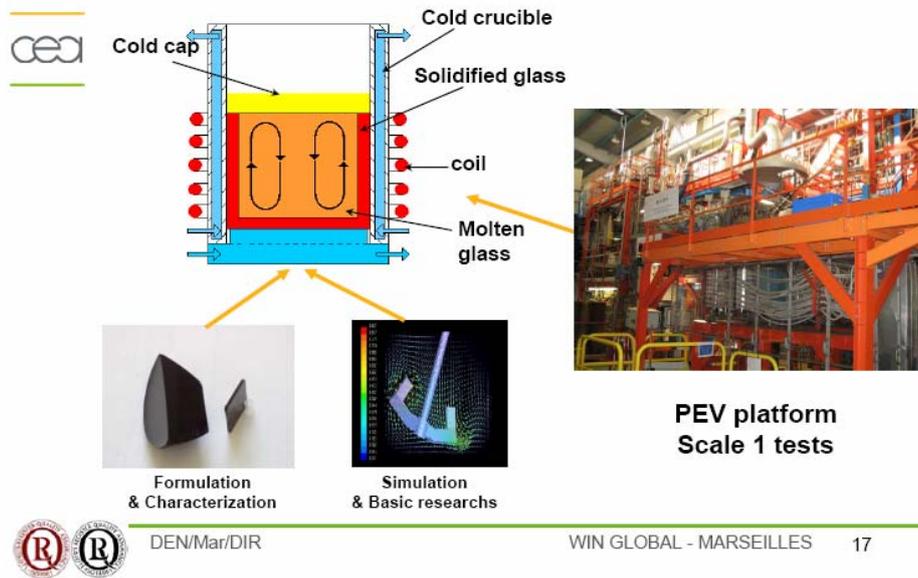
- **co-extraction** : 2nd U+Pu+Np cycle test
- **co-précipitation** cycle
- **Production**



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES 16

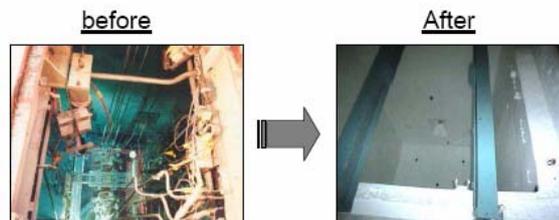
Developing cold crucible melter vitrification



Major PROGRAM orientations *(continued)*

Carry out cleaning up and dismantling operations at Marcoule and support CEA programs.

- Contracting authority for decommissioning UP1 plant
- Cleaning up and decommissioning of APM (Pilot reprocessing workshop) and G1, G2, G3 reactors
- Retrieval and repackaging of legacy waste site, management of spent Phenix fuel.
- Renovation of the liquid waste treatment station (STEL) and construction of the DIADEM interim storage unit for irradiating waste



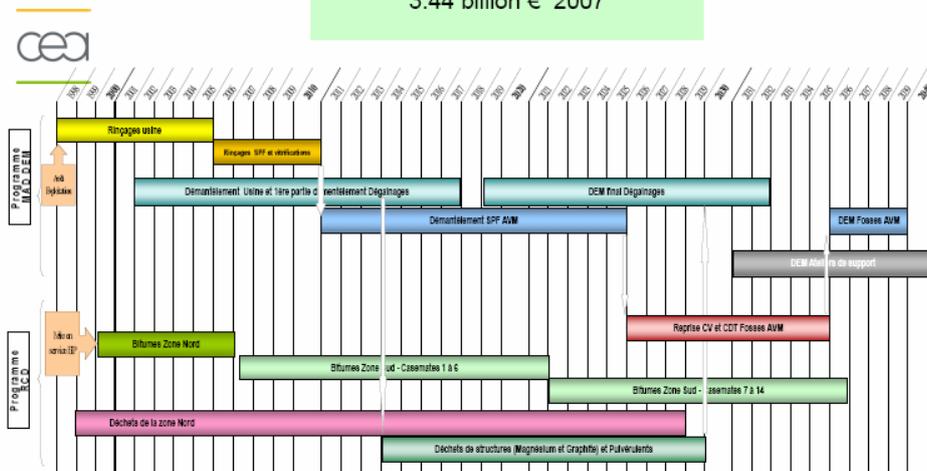
DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

18

Revised UP1 D&D / Legacy waste management Scenario :
Provisional medium-term schedule

Prevision cost :
3.44 billion € 2007



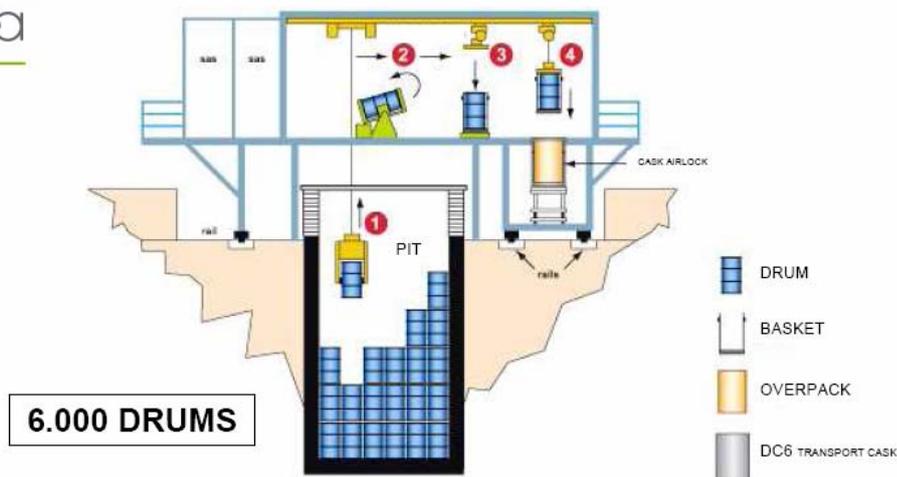
DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

19

Legacy waste retrieval & repackaging sequence

ERFB : Retrieval cell



6.000 DRUMS



DEN/Mar/DIR

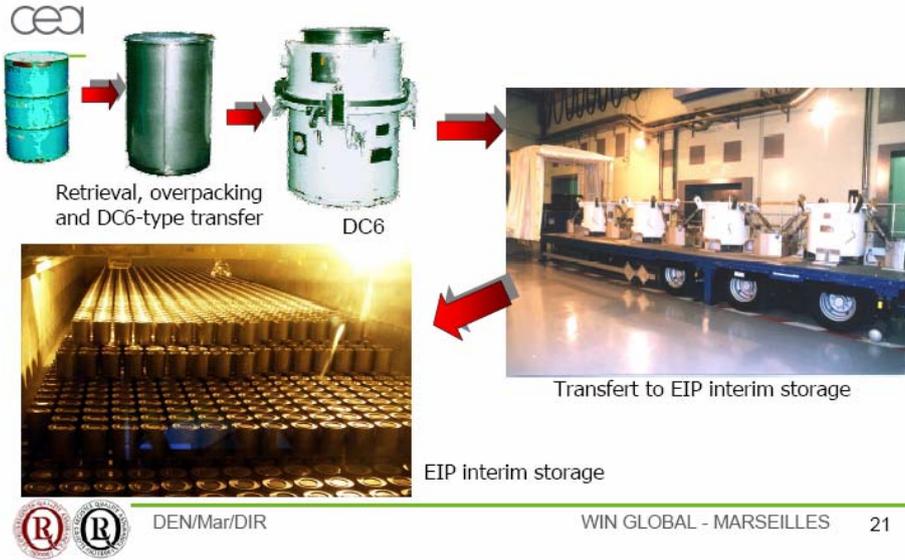
WIN GLOBAL - MARSEILLES

20

Bitumized waste drum retrieval (north sector)

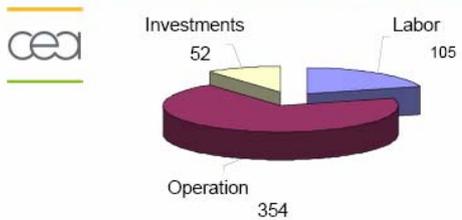
North sector retrieved bitumen processing

(The same processing was used for drums from the south sector's first 2 bunkers).

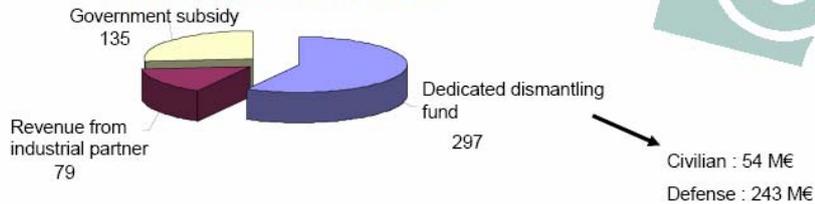


CEA Marcoule's budget

Itemized by expenditure category :



Itemized by funding source



The ICSM, a new research tool

- « **L'Institut de Chimie Séparative de Marcoule** »
 - **Inovative research** in partitioning chemistry & new materials
 - **Educating and training** of young scientists for nuclear
 - **Access for international community**
- **Structure & size :**
 - 40 % CEA, 40 % CNRS, 20 % universities (UM2, ENCM)
 - **100 scientists** (2010)
- **Host structure :**
 - A building on Marcoule site
 - **10 labs** (800 sq.m.) open in 2008



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

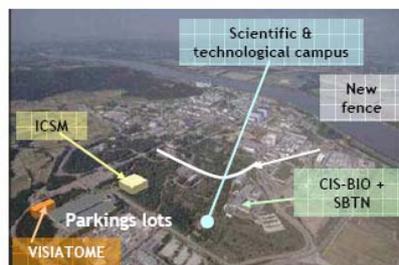
23

To boost Marcoule's scientific image

A 30 hectares scientific campus, located west of the site



- ✓ **Facilities dedicated to research (ICSM, linked to Montpellier university) and scientific communication (The Visiatome)**
- ✓ **Technology transfer and innovation, linked to Languedoc-Roussillon region.**



DEN/Mar/DIR

WIN GLOBAL - MARSEILLES

24



Thank you for listening !

(七)、蒐集資料(送本所圖書館存參)

1. WIN GLOBAL 2008 年會會議資料光碟。

2. CEA NEWS, Second Issue, September, 2007.

主要報導：Solutions for radioactive waste.

Nanosciences: Understanding new laws of physics.

3. CEA NEWS, Third Issue, January, 2008.

主要報導：International Projects.

Nuclear Energy Simulation Code.

4. CEA NEWS, Fourth Issue, March, 2008.

主要報導：New technologies for Solar Energy.

Cleanup and Dismantling: Wrapping up the nuclear cycle.