

### 3.環境保護技術

- (1) AMPERES：係深入探討研究水體中微量污染物（農藥、醫療藥品、碳氫化合物、重金屬等）監測及去除技術。
- (2) C3A<sup>®</sup>：廢水處理之感測器、控制及監測技術。
- (3) CMRs：對於致癌性、致突變及毒害生殖系統物質之分析技術工具。
- (4) 海岸線保護 (Coastline protection)：利用分子生物技術，迅速針對海岸線開放遊憩前、中、後水體進行檢測，以確保民眾戲水健康。
- (5) 退伍軍人症菌 (Legionella)：檢測及控制退伍軍人症菌之衛生風險、風險管理，並協助防範恐怖攻擊。
- (6) 硝酸鹽轉向技術 (Nitrate-Shunt Method)：應用於廢水處理之氮去除技術，使用專利之 Cyclor<sup>®</sup> SBR 技術，以批次操作使硝化作用僅至亞硝酸鹽階段，可節省 20%曝氣能量、40%碳源補充量及 30%污泥量。
- (7) 臭味管理技術 (NOSE)：應用於各項環境處理設施（如焚化爐、污水廠、垃圾場、堆肥場等）之臭味監測、去除及管理。
- (8) 退伍軍人症菌控制計畫 (PERLE)：由於 2003 年法國發生 1527 件退伍軍人症案例，其中 11%導致致命，因此法國自 2004 年起啟動環境健康計畫，CIRSSE 參與其中，以分子生物技術加強退伍軍人症菌檢測、流佈及控制。
- (9) 永久性排水網路診斷系統 (Permanent drainage network diagnostic tool)：運用專利之 DIAGRAP<sup>®</sup>建立管網基本資料，結合 CCTV 進行排水網路診斷，以決定是否進行汰舊換新。
- (10) 污染緊急技術支援 (Pollution Emergency Callout)：應用於污染或災害事件之危機處理，包括污染源診斷、飲用水備援處理設備、包裝水緊急供應設備等。
- (11) 波塞頓 (POSEIDON) 計畫：針對微量存在於水體之新興污染物（個人衛生用藥、清潔劑、抗生素、農藥等）進行去除技術評估，以維護用戶飲用水安全及提升水再利用品質。
- (12) Rhizopur 技術：主要應用於小系統之污水完整淨化處理，內含植入之生物分解菌，以去除碳、氮污染物及水質過濾系統。
- (13) 洪水管理 (Stormwater management)：開發洪水預測模式，以對洪水進行有




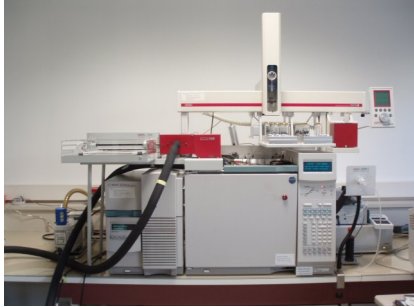




效管理及控制。

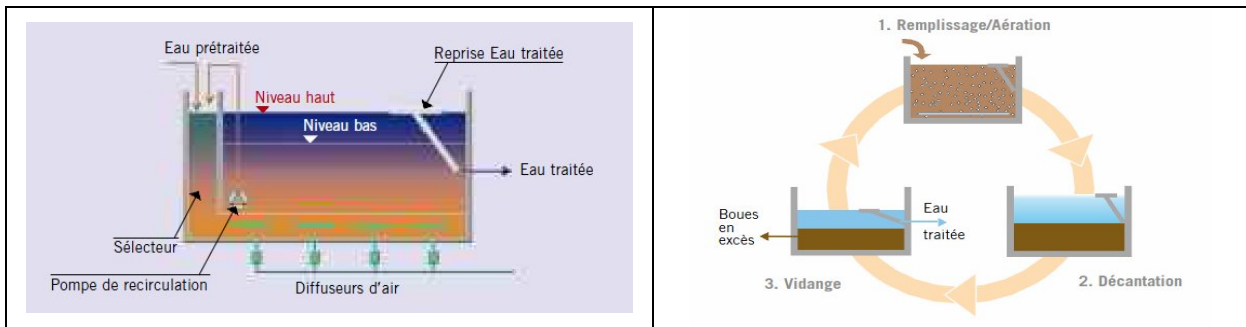
CIRSEE 研發之各種環境保護技術如圖 53 所示。

(六) CIRSEE 未來研發方向

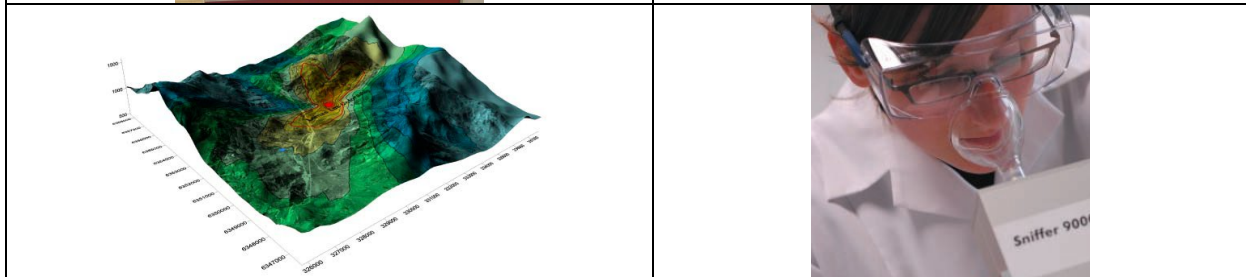
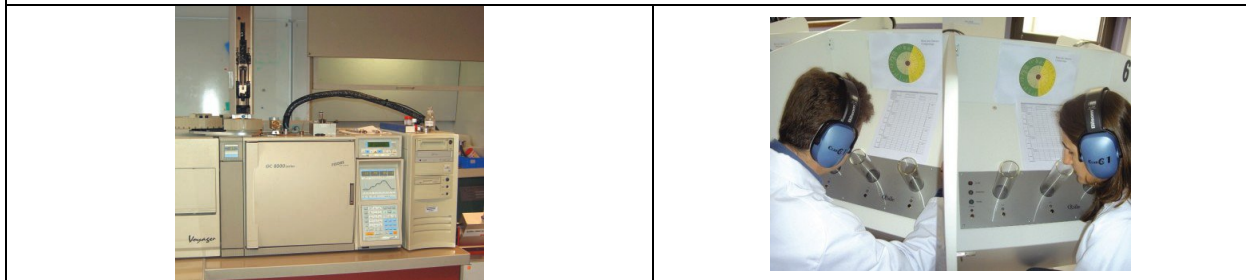
1. 衛生及環境風險之預估及控制。
2. 如何滿足客戶之需求。
3. 降低環境風險。
4. 污泥管理。
5. 降低成本及能源使用效率。
6. 資產管理 ( 處理廠及管網 ) 。

(七) CIRSEE 於 2002 年新建完成新研究大樓，占地約 1000m<sup>2</sup>，其大樓及設備概況如圖 54 所示。

 <p>污水處理場採樣</p>	 <p>廢水處理感測器</p>
<p>(1) AMPERES 水體微量污染物監測及去除</p>	<p>(2) C3A® 廢水處理感測器、控制及監測</p>
 <p>採樣</p>	 <p>GC/MS 分析設備</p>
<p>(3) CMRs 致癌性、致突變及毒害生殖系統物質之分析技術</p>	
	
<p>(4) 海岸線保護 (Coastline protection) 利用分子生物技術對海岸線開放遊憩前、中、後水體進行檢測確保民眾健康</p>	
 <p>退伍軍人症菌</p>	 <p>PCR 分析設備</p>
<p>(5) 退伍軍人症菌 (Legionella) 檢測及控制衛生風險、風險管理</p>	



(6) 硝酸鹽轉向技術 (Nitrate-Shunt Method) 應用於廢水處理之氮去除技術



(7) 臭味管理技術 (NOSE) 應用於各項環境處理設施之臭味監測、去除及管理



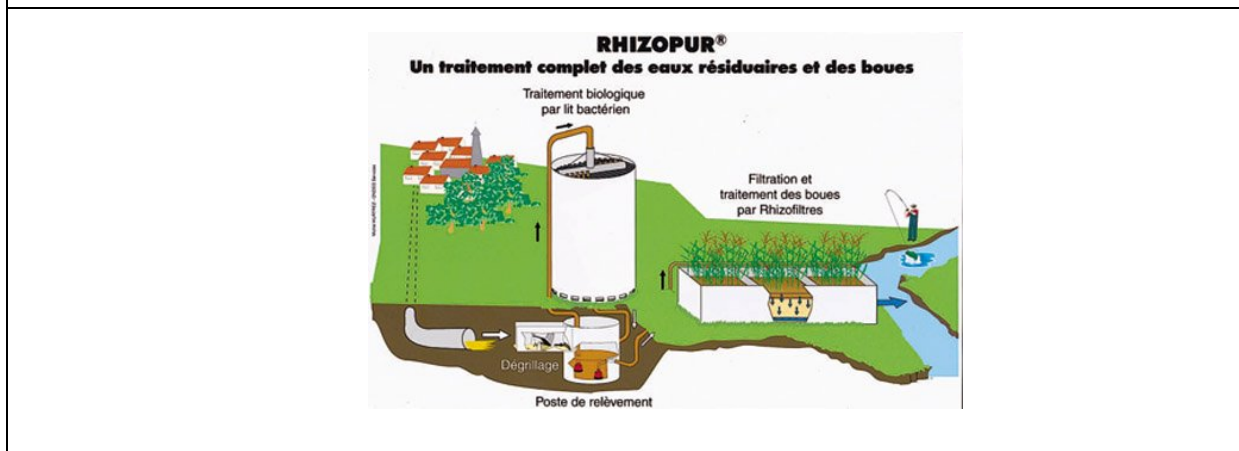
(8) 退伍軍人症菌控制計畫 (PERLE) 加強退伍軍人症菌檢測、流佈及風險控制



(9) 永久性排水網路診斷系統 (Permanent drainage network diagnostic tool) 運用 DIAGRAP® 結合 CCTV 進行排水網路診斷是否汰舊換新



( 10 ) 污染緊急技術支援 ( Pollution Emergency Callout ) 應用於污染災害事件危機處理



( 11 ) Rhizopur 技術應用於小系統之污水完整淨化處理

( 12 ) 洪水管理 ( Stormwater management ) 預測模式對洪水進行有效管理及控制

圖 53 CIRSEE 研發各種環境保護技術



(1) CIRSEE2002 年新研究大樓外觀



(2) CIRSEE 大樓接待廳展示其技術產品



(3) CIRSEE 大樓接待處



(4) CIRSEE 大樓穿堂走道展示研發成果



(5) CIRSEE 模型廠基地正進行化學類管材可靠性測試評估研究



(6) CIRSEE 為每位參訪單位製作歡迎看板

(7) 筆者與 CIRSEE 飲用水部門經理 Dr. Jean-Michel Laine 及 Mr. Jean Marc Langard 合影

圖 54 CIRSEE 研發大樓及設備概況

## 十二、拜訪 Degremont 公司總部國際業務處計畫提案經理 Mr. Francois Aveline

2008 年 12 月 2 日下午由 Mr. Jean Marc Langard 帶領，前往蘇伊士環境旗下之 Degremont 公司總部拜訪國際業務處計畫提案經理 Mr. Francois Aveline，請益有關高濁度原水處理問題及適用技術。Mr. Francois Aveline 對台灣相當熟悉，曾來台灣進行「民間參與鳳山淨水場水質改善 ROT 案」備標作業，可惜未能得標。

Mr. Francois Aveline 特別準備資料說明：

(一) 原水高濁度問題之產生：主要是汛期洪水肆虐期間，河川水過於混濁，濁度成為淨水處理人員之頭痛要項，由於洪水氾濫程度不一，且變動甚大，因此不容易一般化處理。其結果是需停止取水，清洗積存之污泥，且需於短時間內緊急處理。

(二) 何時應當增設前沉澱處理池 (Presedimentation)：

1. 河川地表水源每年高濁度時間為期多久？
2. 下游設備，如澄清池，不能直接接受高濁度原水處理。
3. 原水濁度超過澄清池處理負荷。
4. 原水濁度超過 2,000NTU (2-3g/L)。
5. 設計參數：原水濁度超過 2,000 - 3,000NTU (20-30g/L)，濁度去除率 > 90%。

(三) 使用金屬鹽類混凝劑

1. 硫酸鋁 (Alum)：高加藥量 (100-200mg/L  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ )，低污泥濃度，高污泥體積，高含水率，低沉澱速度，僅適用 5,000-10,000NTU。
2. 氯化鐵：低加藥量 (30-50mg/L as  $FeCl_3$ )，低污泥產生量，高沉澱速度，但成本較硫酸鋁高。

(四) 使用高分子凝聚劑

1. 主要特性：陰離子型 > 陽離子型，加藥量與水中膠體電荷無關，而與顆粒聚集程度有關。
2. 優點：低加藥量 (常低於 1mg/L)，較金屬鹽類混凝劑沉降速度快，預沉澱水質較佳。

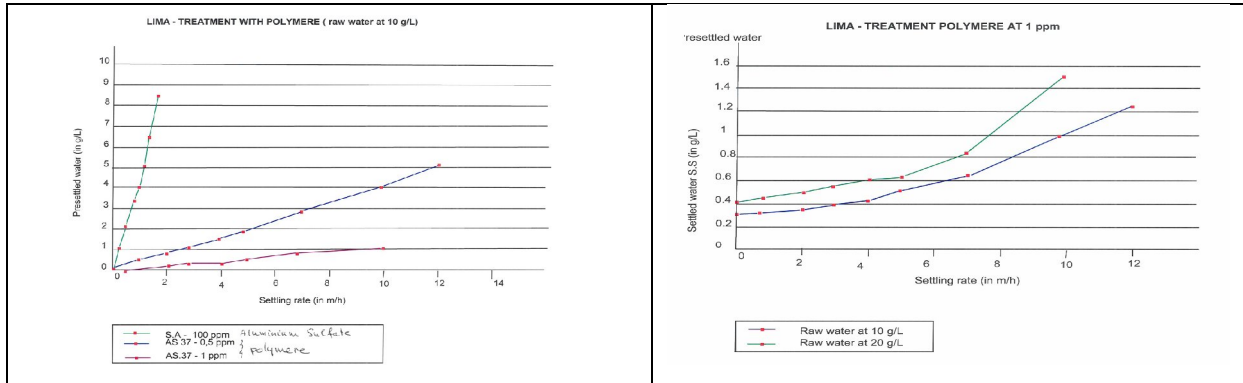
(五) 以智利利馬市淨水場為例，原水濁度 10,000NTU 時，僅用硫酸鋁加藥量達

100mg/L，但初沉效果不彰，而以 AS37 高分子凝聚劑 1mg/L，則可獲得最佳初沉效果，但相同高分子凝聚劑 1mg/L 情形下，原水濁度高者初沉效果較差，原水濁度低者初沉效果較佳，顯示如欲提高初沉效果，則高分子凝聚劑加藥量須增加，



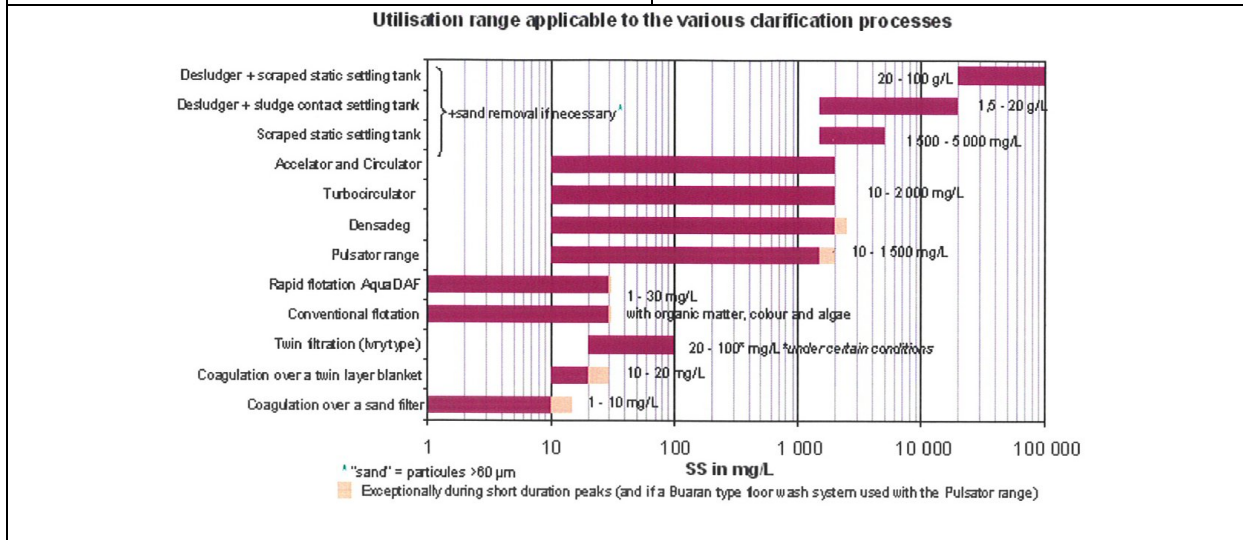
如圖 55 所示。

(六) Mr. Francois Aveline 特別提供 Degremont 公司現有各種澄清程序技術所需之不同濁度適用範圍供本公司參考，如圖 55 所示。

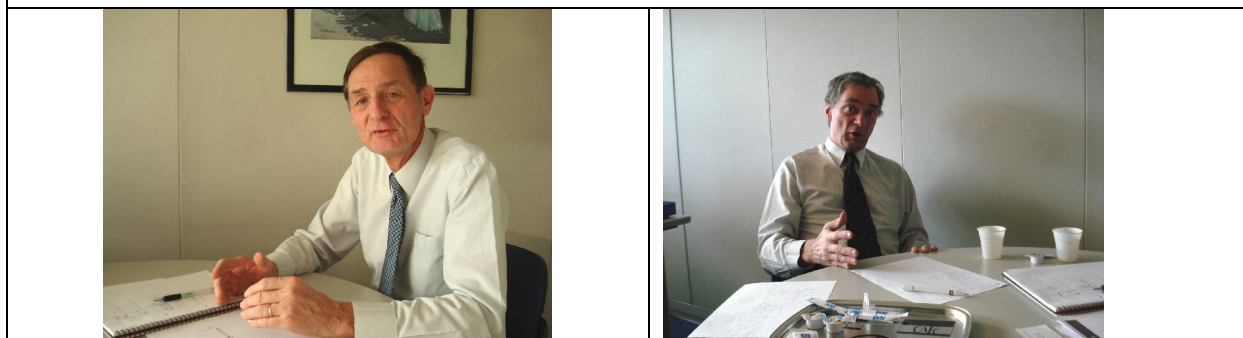


(1) 智利利馬市淨水場使用硫酸鋁及高分子凝聚劑之初沉效果比較

(2) 智利利馬市淨水場使用相同高分子凝聚劑於不同原水濁度初沉效果比較



(3) Degremont 公司現有各種澄清程序技術所需之不同濁度適用範圍



(4) Degremont 公司 Mr. Francois Aveline

(5) Degremont 公司 Mr. Jean Marc Langard

圖 55 智利利馬市淨水場原水高濁度處理案例及 Degremont 公司各種澄清程序技術

### 十三、參加里昂 2008 環保科技展暨研討會

2008 年 12 月 3 日從巴黎搭早班 TGV 前往法國中部大城，也是第二大城市 - 里昂市歐洲會展中心 ( LYON EUREXPO ) 參加第 23 屆 Pollutec ( 又稱 Pollutec Lyon 2008, Environment Capital )。

#### (一) 里昂 2008 環保科技展暨研討會簡介

這是兩年一次的環保科技展，為國際主要大型污染預防、處理技術、環境保護及永續發展科技之重要展覽，展期從 2008 年 12 月 2 日-5 日，為期四天，展示類別包括：水務科技、分析量測儀器、水力、污泥處理、淨水處理、廢水處理、風險管理、綠色能源應用、管理系統等，共有 2340 家廠商參展，其中法國國內廠商佔 1665 家，國際共 42 國 675 家廠商 ( 含台灣廠商 3 家 )，前往參觀之法國國內及國際總人數約 70,000 人，展場總面積達 11 萬平方公尺，可見其規模及受重視程度，其展場規模如圖 56 所示，重要參展數據如表三所示，各展示類別廠商分佈如表四，展期各廠商舉辦各項活動以吸引參觀者之注意，其活動情形如表五，均顯示「水」及「廢棄物 - 回收 - 清潔」兩主題各佔約 30.5%及 27%，係最受重視之環保科技議題，其次是空氣、分析量測儀器、能源。



圖 56 里昂 2008 環保科技展會場概況

表三 里昂 2008 環保科技展規模

年	2008	2008/2006	2006
總展示面積 (m <sup>2</sup> )	108300	18.1%	91650
攤位面積 (m <sup>2</sup> )	64000	11.3%	57500
總參展廠商 (家)	2340	6.4%	2197
法國廠商	1665	3.7%	1602
其他國家廠商	675	13%	595
參展國家	42	16.6%	36
總參訪人數	70,000	10.8%	65000
法國國內人數	62,421		
其他國家人數	7,579		
參訪國家	105		

表四 里昂 2008 環保科技展廠商類別概況

類別	百分比 (%)	展示廠商數
水 (water)	29.7	694
廢棄物 - 回收 - 清潔 (Waste-Recycling-Cleaning)	26.7	623
機構/媒體 (Institutions/Press)	11.8	275
能源 (Energy)	6.2	144
分析、量測、監測 (Analysis, Measurement, Monitoring)	6.1	143
空氣 (Air)	5.9	138
服務及永續發展 (Services and sustainable development)	4.4	102
風險/健康/噪音 (Risk/Health/Noise)	3.9	92
Responsible buying	3	74
場所及土壤 (Site and soils)	2.3	55

表五 里昂 2008 環保科技展廠商展期舉辦各類活動概況

類別	百分比 (%)	活動數
水 (water)	31.8	2914
廢棄物 - 回收 - 清潔 (Waste-Recycling-Cleaning)	27.2	2497
機構/媒體 (Institutions/Press)	4.2	388
能源 (Energy)	6.2	572
分析、量測、監測 (Analysis, Measurement, Monitoring)	7.4	680
空氣 (Air)	8.1	741
自然及海洋環境 (Natural and Marine environment)	2.3	209
風險/健康 (Risk/Health)	2.1	191
Responsible buying	1.7	158
場所及土壤 (Site and soils)	3.4	315
噪音 (Noise)	0.7	55

表六 里昂 2008 環保科技展各國廠商概況

國別	家數	國別	家數	國別	家數	國別	家數
法國	1665	加拿大	12	葡萄牙	2	挪威	1
德國	177	以色列	8	阿爾及利亞	1	斯洛伐尼亞	1
義大利	100	芬蘭	8	澳大利亞	1	突尼西亞	1
比利時	82	丹麥	7	智利	1	阿拉伯聯合大公國	1
英國	42	盧森堡	7	哥倫比亞	1	合計	2340
瑞士	35	波蘭	4	哥斯大黎加	1		
荷蘭	33	巴西	3	愛沙尼亞	1		
美國	28	中國	3	希臘	1		
西班牙	27	愛爾蘭	3	印度	1		
日本	22	摩納哥	3	伊朗	1		
捷克	19	台灣	3	拉脫維亞			
奧地利	14	土耳其	2	黎巴嫩	1		
瑞典	13	匈牙利	2	墨西哥	1		

## (二) 里昂 2008 環保科技展展場重要內容

### 1. 水部份

與 2006 年相比，此部份參展廠商所舉辦活動數量成長高達 15%，所以展場面積佔據約 42,000 平方公尺，為最重要展示種類。因應市場實際需求主要分成三個區塊 - 管線及管網、抽水機及附屬管件、處理及操作。其產品趨勢如下：

- (1) 水回收再用：尤其是雨水回收逐漸變成必要，而歐洲各國也逐漸立法，納入強制要求，許多法國社區自設家庭獨立雨水排水回收系統，以節約水資源，法國獨立排水製造協會 ( the French association of independent drainage manufacturers, IFAA )、法國雨水設備製造協會 ( the French rainwater equipment manufacturers, IFEP )、油脂及碳氫分離設備製造商 ( manufacturers of grease and hydrocarbon separators ) ISGH 及園藝造園國家協會 ( the national association of trademen and landscaping ) CNATP 等並成立「獨立水」( Independent Water ) 論壇，於展示會進行廣泛討論 ( 語言為法文 )。
- (2) 供水系統之各種新材料及技術設備：例如高密度聚乙烯管線、抽水機及相關附屬控制系統、薄膜過濾系統、物化處理程序 ( 如臭氧、活性碳、紫外線消毒等 )。
- (3) 分析 - 量測 - 監視：包含了水相關設備、儀器及實驗室產品，尤其側重偏遠場站之遠端監測。
- (4) 自然及海洋環境保護 - 包括自然及海洋環境污染之預防、工業污染吸附劑、處理設備及產品、生物多樣性保護、水下工作設備、海岸區整合管理系統等技術及設備產品。

### 2. 廢棄物 - 回收 - 清潔

展場面積佔據約 48,000 平方公尺，為重要展示種類。主要是用於展示廢棄物收集、提供服務、減量技術、廢棄物處理及回收技術之需，特別著重於廢棄物能值之開發利用。另外與廢棄物處理連接之粉碎設備、重物運載底盤，及清潔載具也是展示項目。其產品趨勢如下：

- (1) 強調資源化回收再利用：每一份垃圾都是資源，善用各種回收、再循環及分離處理技術，可將廢棄物減至最低。
- (2) 土壤污染處理：對於受污染土地進行汙染去除及恢復垃圾衛生掩埋場之功能，係

未來重點工作。

- (3) 都市環境清潔：現代化街道清掃及設備維修，小清掃工具之附屬設備、水力清洗、污泥挖除、下水道管線清洗等等。

### 3. 能源

展場面積佔據約 3,000 平方公尺，以往展示重點在清潔能源及再生能源，2008 年則著重在節能及對抗溫室氣體、再生能源及移動性三個區塊。此部份特別成立佔地 400m<sup>2</sup> 之日本館，由日本光電科技相關企業組成，展示太陽能交通工具、光電再生能源科技。其產品趨勢如下：

- (1) 提高工廠及建築物節約效率。
- (2) 交通運輸工具之節能。
- (3) 成立專業能源效率中心，以有效提供能源使用效率診斷服務，協助指導節能措施。
- (4) 清潔交通載具及清潔能源、再生能源之研發。
- (5) 永續及省能建築之研發。

### 4. 空氣

展場面積佔據約 5,500 平方公尺，展示重點包括空氣分析-量測-監視之設備、技術、分析、處理及過濾。尤其以往室內空氣污染其發生源及風險並未被清楚定義，因此室內空氣過濾及循環通風系統設備及技術產品，對維護室內空氣品質更顯重要。而光催化 (Photocatalysis) 技術之開發應用，不僅節能，也有效提高了環境空氣污染物去除效率，減少二次污染，可謂清潔科技之最佳代言。

里昂 2008 環保科技展展場內容概況如圖 57 所示。



圖 57 ( 1 ) 里昂 Pollutec 2008 於重要交通要站提供清楚標示協助前往參觀



圖 57 ( 2 ) 里昂 Pollutec 2008 會場主要北側及西側入口

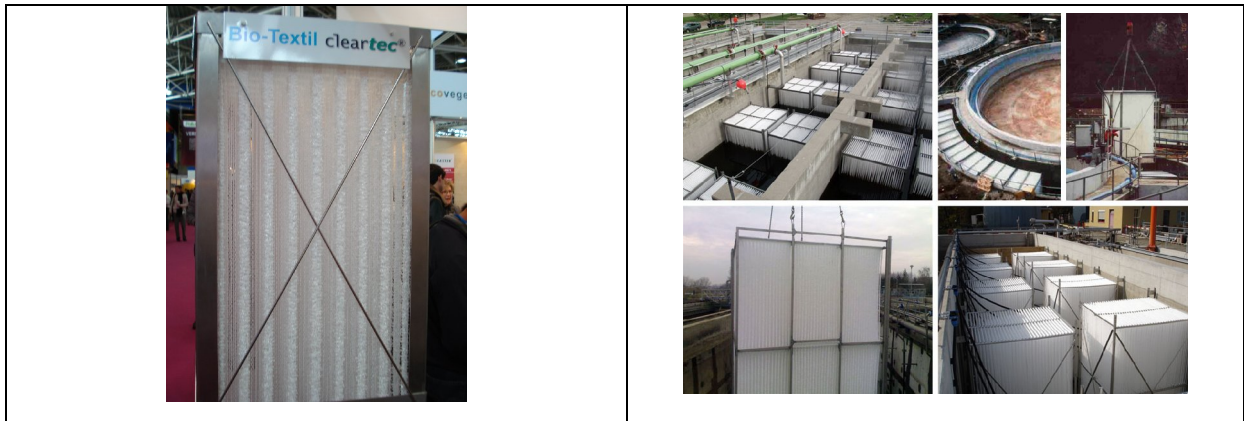


圖 57 ( 3 ) 德國 Clearch 公司展示其 Biotextil 生物處理技術



圖 57 ( 4 ) 日本展示其綠色能源技術

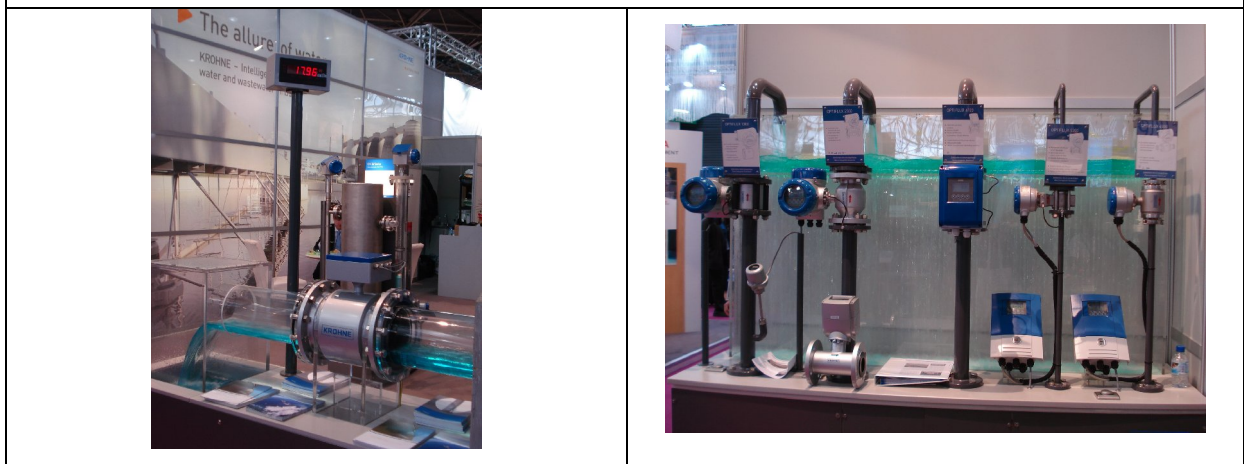


圖 57 ( 5 ) 德國 KROHNE 公司展示其優異之量測技術



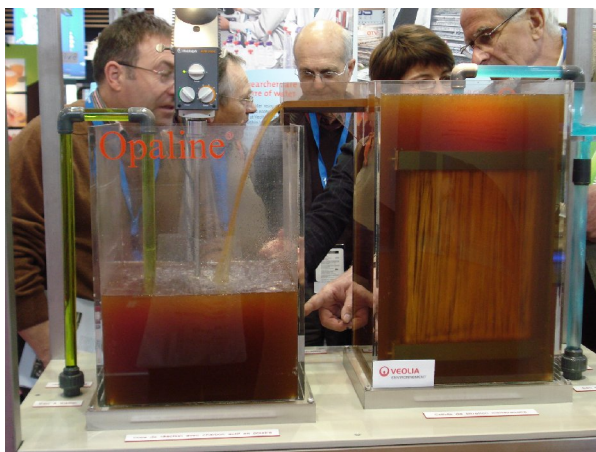


圖 57 ( 6 ) 法國 Veolia 公司展示其生物處理及活性碳吸附技術



圖 57 ( 7 ) 以色列展示其水處理及管理技術



圖 57 ( 8 ) 瑞士 Swan 公司展示其水質檢測技術



圖 57 ( 9 ) 法國 Cifec 公司展示水質監測技術



圖 58 ( 10 ) 加拿大 Trojan 公司展示 UV 技術



圖 57 ( 11 ) 美國 GE 公司展示水監測技術



圖 57 ( 12 ) 美國 Milton Roy 公司展示快混技術

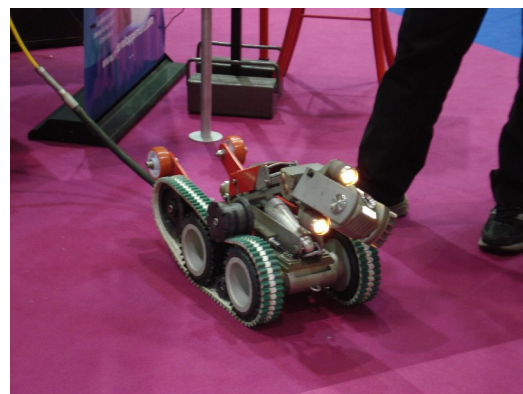


圖 57 ( 13 ) 地下管線檢視設備



圖 57 ( 14 ) 法國 Drainfix 公司展示排水技術



圖 57 ( 15 ) 美國 Solatube 公司展示太陽能技術



圖 57 ( 16 ) 歐洲新式都市清潔工具



圖 57 ( 17 ) 兼具環保節約之新電動交通工具



圖 57 ( 18 ) 里昂 Pollutec 2008 主辦單位運用國際及國內媒體進行宣傳

## 肆、研習心得與建議

兩週的行程，包括至全球水務龍頭之威立雅環境集團（Veolia Environment）旗下威立雅水解決方案技術公司（VWS）總部、Anjou 研究中心位於 Annet-sur-Marne 之研發基地、SEDIF 水即時操作與控制中心及蘇伊士環境（Suez Environment）旗下之 Degremont 公司總部、水及環境國際研究中心（CIRSEE）暨至相關水務技術應用實場參訪、參觀里昂 2008 國際環保科技展等，雖然緊湊，但對法國在環境及水務科技領域之所以能獨步全球的道理，終於有更進一步之體認與了解。僅就研習心得與建議分別說明。

### 一、研習心得

#### （一）建置結合客戶服務、監控管理、水質分析等三合一之水務運營中心平台部份

1. 建置結合客戶服務、監控管理、水質分析等三合一之水務運營系統，乃是國內自來水事業現代化必走之道路，法國威立雅環境集團旗下之專營供水服務之 SEDIF 公司於 1992 年在巴黎設立水控制中心，經過多年投入資金與技術研發運作後，自 1996 年開始擴大推廣至法國及世界各國，法國威立雅水務與中國於 2002 年合資之「上海浦東威立雅自來水有限公司」也於 2006 年引進號稱第三代之水務運營系統，可提供即時控制與集中監視之功能，使自來水之生產與輸送在日常管理上可以達到最佳化之目標，亦具有管網分析與模擬之功能，可預測可能發生之異常狀況，並建議各種可行之操作策略，提昇營運管理決策品質，蘇伊士環境集團旗下專責供水營運業務之里昂水務（Lyonnaise des Eaux）也有類似系統，國內自來水事業似應急起直追。

#### 2. 現代化之水務運營系統須具主要功能

- （1）集中監視並提供轄區淨水場之控制系統即時資料。
- （2）原水水質、配水池水位、抽水機可用容量、管網壓力與流量等自動監測系統。
- （3）全天候之諮詢系統，操作人員不論是否在工作場所，皆可隨時查詢其所負責之相關資訊。
- （4）具備可分別模擬及預測管網水量、水質、水壓變動模式之功能，可模擬及預測不同操作模式時，管網之動態表現。
- （5）可計算並監視輸配水系統中各項水力（壓力及流量）及水質（餘氯、各淨水場之影響範圍）參數。

(6) 控制範圍包括各控制站、淨水處理場、抽水站、管網系統、控制閘、配水池、水質污染警報站等。

(7) 構成要素包括資料擷取與處理、即時資料監視、資料建檔、提供各設施與管網間之追蹤與規劃模式、模式分析驗證資料庫、利用各項監視資料自動產生模擬資料、提供使用者建立、執行與利用模擬結果時，便捷之全方位操作介面、結合地理資訊系統 (GIS)。

## (二) 產水技術研發運用部份

1. 威立雅環境及蘇伊士環境均相當重視研究發展 (R&D) 業務之推動，咸認研究發展攸關公司未來的生存發展，也是重要核心業務。其研發就商業角度而言，乃以應用為導向進行技術研發及其管理，威立雅環境 2008 年 R&D 預算達 1 億 5 千萬歐元 (約佔營收 326 億歐元之 0.46%)，研發人員達 800 人 (約佔全體員工 319,000 人之 0.25%)，蘇伊士環境 2008 年 R&D 預算達 6 千 5 百萬歐元 (約佔營收 120 億歐元之 0.54%)，研發人員達 400 人 (約佔全體員工 15,000 人之 2.6%)，兩者研發重要領域包括水、能源、廢棄物管理、環境分析、健康風險及環境等。

2. 而為有效運用研發資源及因應研究實務之因地制宜，都視需要於各國成立重要研究中心，並與國內、外著有聲譽之大學或研究機構成立策略聯盟，相互交流經驗及技術，其研究人員也善用先進之技術工具及方法，包括模式建立、數值模擬及進行各種操作性研究。測試研究設備包括模型場、現場模組單元，並配合現場操作人員需求進行，而且都擁有強大之環境分析實驗室，可支援研究工作之進行。

3. 在水處理方面特別強調模型場研究之重要性，尤其運用在工業上，務須於實場進行研究，以期將實驗室所開發之技術順利轉化應用，其 R&D 過程大致需經可行性評估研究、初始實驗室規模研究、模型場研究、現場模型場研究、小規模工業應用、全規模實場應用，從技術研究至第一個自用實場應用約需 3-5 年，對外商業技術輸出約須 8-10 年。

## (三) 里昂 2008 環保科技展暨研討會

1. 本項兩年一次的環保科技展，為國際主要大型污染預防、處理技術、環境保護及永續發展科技之重要展覽，展示包括水務科技、分析量測儀器、水力、污泥處

理、淨水處理、廢水處理、風險管理、綠色能源應用、管理系統等，由參展廠商達 2340 家，參展國家共 43 國，前往參觀總人數約 70,000 人，展場總面積 11 萬平方公尺，可見其規模及受重視程度，其中「水」及「廢棄物 - 回收 - 清潔」佔約 30.5%及 27%，係最受重視之環保科技議題。

2. 「水」科技應用趨勢包括 (1) 水回收再用，尤其是雨水回收逐漸變成必要，而歐洲各國也逐漸立法，納入強制要求，許多法國社區自設家庭獨立雨水排水回收系統，以節約水資源 (2) 供水系統新材料及技術設備應用，例如高密度聚乙烯管線、抽水機及相關附屬控制系統、薄膜過濾系統、物化處理程序 (如臭氧、活性炭、紫外線消毒等) (3) 分析/量測/監視側重偏遠場站之遠端監測 (4) 自然及海洋環境保護技術產品，包括自然及海洋環境污染預防、工業污染吸附劑處理設備及產品、生物多樣性保護、水下工作設備、海岸區整合管理系統等技術及設備產品，受重視。
3. 「廢棄物/回收清潔」科技應用趨勢包括 (1) 強調每一份垃圾都是資源，善用各種回收、再循環及分離處理技術，可將廢棄物減至最低。(2) 對於受污染土地進行汙染去除及恢復垃圾衛生掩埋場之功能，係未來重點工作。(3) 現代化都市街道清掃及設備維修、水力清洗、污泥挖除、下水道管線清洗等受青睞。(4) 廢棄物能值之開發利用受重視。
4. 「能源」科技重點在清潔能源及再生能源，著重在節能及對抗溫室氣體，應用趨勢包括 (1) 提高工廠及建築物節約效率 (2) 交通運輸工具之節能 (3) 成立專業能源效率中心，以有效提供能源使用效率診斷服務，協助指導節能措施 (4) 清潔交通載具及清潔能源、再生能源之研發 (5) 永續及省能建築之研發。
5. 「空氣」科技應用重點在空氣分析/量測/監視設備、技術、分析、處理及過濾，尤其室內空氣過濾及循環通風系統設備及技術產品，對維護室內空氣品質更顯重要，而光催化技術之開發應用 (例如光催化二氧化鈦 (TiO<sub>2</sub>) 薄膜技術)，節能且提高環境空氣污染物去除效率，可謂 21 世紀的綠色技術，值得重視。

## 二、建議

由於我國與法國並無邦交，本公司與威立雅環境集團旗下之 Veolia Water 目前尚無業務往來（本公司東興淨水場一期曾採用該集團所併購之 OTV 公司技術），與蘇伊士環境集團旗下之 Degrémont 公司於 1980 年代雖有部份業務往來，但除了 2003 年完成之「澄清湖淨水場增設高級淨水處理設備工程」外，並無其他直接業務交集，而該二集團皆為全球在水務領域中的佼佼者，此次經過多番努力，表達誠意，終能獲得該等公司同意協助成行，實屬難能可貴。

透過此次研習機會與全球水務領域佼佼者相關人員首次接觸，深深體會其水務技術卓越之道理，未來如何基於互惠原則，透過正式管道與法國水務企業集團建立技術交流管道，以提升國內自來水事業經營效率，值得予以深思及重視，謹提出建議如下：

- （一）法國水務技術卓越之原因，就在其水務相關法規對於特許專營權之核准機制，所創造之相互「競爭」環境。法國的自來水供應系統係採公有民營模式，各地方政府定期評估負責自來水營運管理之民營公司績效，來決定於專營期屆滿後是否繼續委託營運，故而負責營運的自來水業者需兢兢業業的為供水區用戶提供良好服務，進而磨練出法國水務產業之世界競爭力，我國自來水相關法規似可考慮納入相關競爭機制之設計，以推動水務經理之「典範轉移」( Paradigm Shift )，強化我國水務產業之競爭力。
- （二）法國現代化水務運營系統自 1992 發展迄今已近 17 年，相關建置經驗可謂豐富，技術亦臻成熟且持續精進，僅需因地制宜做必要之增修，國內也約於同期間建置類似系統，但其功能與之相較，仍有相當之差距，但法國不輕易移轉此項技術。中國於 2006 年在上海浦東引進更新一代供水監控系統，主要原因在以中法合資方式獲得上海浦東地區 50 年之特許經營權，基於長遠利益法方才予引進，因此國內可考慮以相同特許經營模式，選擇部份區域試辦，以引進相關技術。
- （三）法國兩大水務集團視研究發展為公司生存之核心競爭力業務，以其現有經營規模及技術優勢而言，研發預算約佔營收之 0.5%，研發人力視經營策略，約佔整體人力之 0.25%~2.6%，而研發如同「沙中煉金」，需持續投入 5 年以上方得有成，國內自來水事業可參考此法國經驗，思索如何推動自來水經營之研發業務。

## 伍、致 謝

本次研習計畫經過公司與經濟部國際合作處之重重審核，到最後能得到經濟部審查委員的青睞與重視，終能赴法國研習「現代化水務運營中心建置及產水技術研發運用」，雖然因業務繁忙關係，僅能研習兩週，但收穫甚為豐碩，在此特別感謝經濟部國際合作處的經費補助及羅研究員特之費心指導方得成行。

另感謝法商迪格蒙特股份有限公司專案營運經理傅郁蓉小姐、Degremont 公司亞洲區市場行銷處長 Mr. Jean Marc Langard、威立雅水解決方案技術公司 (Veolia Water Solutions & Technologies , VWS) 總部國際關係處處長 Mr. Jean-Luc Willems 及台灣區總經理羅經生先生之協助安排行程，使此行圓滿順利。



附件

出國報告審核表

出國報告名稱：經濟部九十七年度台法技術合作人員訓練計畫 - 「現代化水務運營中心建置及產水技術研發運用」		
出國人姓名	職稱	服務單位
李丁來	工程師兼組長	台灣自來水股份有限公司
出國類別	<input checked="" type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他_____（例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：97年11月23日至97年12月6日		報告繳交日期：98年3月31日
	<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」） <input type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____ <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	
審核人	一級單位主管	機關首長或其授權人員

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。