الفصل الحادي عشر

السيطرة الدولية المتعددة الجنسيات على الطاقة النووية

تقديم وسيلة واضحة لضمان الوقود هو الأسباب الرئيسية للمراكز النووية ، والتي هي قضية رئيسية بالنسبة للبلدان غير النووية التي ترغب في تطوير الطاقة النووية. As noted elsewhere in this report, such centers would also enable the nonnuclear countries to share in the profits from enrichment without controlling the technology. كما لوحظ في أماكن أخرى من هذا البحث ، فإن مثل هذه المراكز أيضا تمكين الدول غير النووية للمشاركة في الأرباح الناتجة عن تخصيب اليورانيوم من دون السيطرة على التكنولوجيا ، وبالا In addition to the question of private versus government ownership, there are many potential variations on concepts for multinational or international ownership and control of fuel cycle facilities. إضافة إلى الملكية الخاصة الحكومية للمراكز النووية ، هناك العديد من التغيرات المحتملة على مفاهيم الملكية والسيطرة على مرافق دورة الوقود بما فيها الملكية ال By a multinational center, the joint committees mean a facility whose ownership and management involves an arrangement among several countries. متعددة الجنسيات أو الدولية ، واللجان المشتركة ومن هذه التطبيقات اتحاد يورودیف ، شركة يورينكو ، والمركز الدولي لتخصيب اليورانيوم في انجارسك والتي تكون تحت اشراف وادارة الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

لقد اقترحت المانيا مؤخرا ، بناء واقامة منشأة جديدة لتخصيب اليورانيوم تحت مراقبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية (يدار من قبل شركة تجارية) ، على أراضي بلد ما يكون على استعداد لتخصيص ارض كمنطقة دولية [١٦٨].

وكذلك سيرن (CERN)• يعتبر مرفق دولي (ويمكن اعتباره منشأة متعددة الجنسيات وخاصة بوجود عدد كبير من الدول الاعضاء فيه). There are important differences between CERN and a consortium that operates in the commercial market, but CERN provides a precedent of multinational ownership and governance. ان هناك اختلافات هامة بين سيرن ومجموعة تعمل في السوق التجارية ، ويعتبر سيرن سابقة متعددة الجنسيات للملكية والإدارة.

Multinational or international fuel cycle centers might have several nonproliferation benefits. أن المراكز الدولية المتعددة الجنسيات لدورة الوقود قد يكون لها العديد من الفوائد في منع الانتشار .كما تم بحثه سابقاً ، الى توفير المزيد من الثقة في مراكز امتدادات الوقود النووي المتعددة الجنسية خصوصا اذا كانت الدول من

([١٦٨]) الوكالة الدولية للطاقة الذرية /متعدد الأطراف لدورة الوقود النووي/ ٢٠٠٧ / INFCIRC- ٧٠٤.

(•)سيرن هي المنظمة الأوروبية للبحوث النووية ، ومركز لبحوث فيزياء الجسيمات، والتكنولوجيا ، والتعاون ، والتعليم تأسست في عام ١٩٥٤ . وان مجلس سيرن يتألف من ممثلين عن ٢٠ دولة اعضاء فيه.

المشلركة في ملكية هذة المراكز، بجانب الاتفاقات الدولية التي تحظر التدخل السياسي. The opportunity to participate in the profits from such multinational or international centers may also reduce states' desire to invest in national facilities of their own. فرصة المشاركة في الأرباح في هذه المراكز المتعددة الجنسيات أو الدولية ، قد يقلل من رغبة الدول في الاستثمار في مرافق وطنية خاصة بهم.

In addition, many argue that if enrichment and reprocessing facilities are established in the future in countries that do not have them today, the resulting proliferation risk would be lower if these facilities were owned and staffed under multinational or international auspices. تؤكد المعطيات المشار اليها ترجيح أنشاء العديد من مرافق التخصيب وإعادة المعالجة في المستقبل في البلدان التي لا تمتلك اليوم هذه الخاصية ، وبالتالي تناقص خطر الانتشار وبالاخص اذا كانت تلك الدول طرف في هذه المرافق ، وان المنشأة تعمل تحت رعاية دولية أو متعددة الجنسيات If many countries owned the facility, there would be a higher—though not insuperable—political barrier to the state where the facility was located (the host state) seizing it and using it to produce nuclear weapons materialMoreover, such an approach with international staff working regularly with the host country's key experts might make it more difficult for those experts to be used to establish covert facilities without any sign of such activity being detected. مع موظفين دوليين يعملون بانتظام مع البلد المضيف. Furthermore,

وعلى الجانب الآخر ، يجب اتباع الحذر الشديد فيما يخص المخاطر التي تنطوي على نوعية الموظفين الدوليين، لذا يجب ان يكون هناك تنظيما دقيقا لتفادي امكانية مساهمة المراكز نفسها في انتشار المعرفة الضرورية لبناء وتشغيل مرافق التخصيب أو إعادة المعالجة .

It may be difficult to convince new states establishing such facilities that they should all be under multinational or international control if existing facilities in major nuclear supplier states remain under purely national control (and even, for facilities in nuclear weapon states, exempted from international inspections). قد يكون من الصعب اقناع الدول في إنشاء مثل هذه المرافق التي ينبغي أن تكون تحت رقابة دولية أو متعددة الجنسيات Hence, IAEA Director General ElBaradei has argued that the long-term goal "should be to bring the entire fuel cycle, including waste disposal, under multinational control, so that no one country has the exclusive capability to produce the material for nuclear weapons" (ElBaradei, 2008). لكن باستخدام Vigorous diplomacy and targeted sets of incentives are likely to be needed to convince countries to participate in international centers rather than build their own facilities, or to establish approaches to multinational or international control for new or existing facilities. الدبلوماسية النشطة

ومجموعة من الحوافز من المحتمل أن تكون هناك حاجة لإقناع البلدان

على المشاركة في مراكز دولية او وضع نهج متعددة الجنسيات يكون افضل لها من تشييد المرافق الخاصة بها .

In principle, existing nationally controlled facilities could be opened to investment and partial ownership, control, and even staffing from other countries without interfering substantially with their existing operations and contracts, in a way that the host countries can control and build confidence in, so there is no need for countries with such facilities to fear that the international community is somehow going to seize control of these plants. من حيث المبدأ ، يمكن فتح باب الاستثمار والملكية الجزئية والمراقبة على المرافق القائمة على الصعيد الوطني ، حتى بالنسبة الى ادخال الموظفين من بلدان أخرى ولكن دون التدخل بشكل كبير في عملياتها القائمة ، وانشاء العقود بطريقة تعمل على بناء الثقة للبلدان المضيفة ، وبتالي لا حاجة للبلدان التي لديها مرافق للخوف من أن المجتمع الدولي يسعى الى السيطرة على هذه المصانع . Nevertheless, such transitions are unlikely to be simple or easy. ومع ذلك ، فإن مثل هذه التحولات من غير المرجح أن تكون بسيطة او سهلة. It is likely to be many years before anything like Dr. ElBaradei's vision of a universal regime in which no country any longer has purely nationally controlled enrichment and reprocessing capabilities could be achieved. ومن المحتمل أن ياخذ المسار لتحقيق ذلك عدة سنوات بحيث نتمكن من رؤية نظام عالمي دون وجود اي مراكز وطنية خالصة لسيطرة على قدرات التخصيب وإعادة

المعالجة. How to structure a step-by-step effort that provides benefits to world security and appropriate incentives for participation at each step will be a critical question.

In addition to its potential benefits, multinational or international control of fuel cycle facilities raises important questions and issues. بالرغم من الفوائد المحتملة التي مر ذكرها ،الا انه قد تثار عدة اسئلة واشكالات هامة حول المراكز الدولية المتعددة الجنسيات أو مرافق دورة الوقود ، مثل :

- كيف يتم اتخاذ القرارات الرئيسية .
- ما هي المعايير التي ينبغي أن تتمتع بها الدول لتكون مؤهلة أو غير مؤهلة للمشاركة .
- ما هي نسبة الأرباح والخسائر.
- من الذي يسيطر على التكنولوجية الحساسة .
- ماهي التحسينات التكنولوجية المتقدمة. Choices on these issues have already been made for enterprises such as Urenco, Eurodif, and the Angarsk center.

الخيارات بشأن هذه المسائل سبق لشركات مثل شركة يورينكو واتحاد يوروديف ، ومركز انجارسك الاخذ بها اضافة الى Additional choices will have to be made as these enterprises evolve and additional multinational or international centers are established in the future. الخيارات التي تسهم في تطوير هذه المؤسسات وانشاء مراكز اخرى دولية متعددة الجنسيات في المستقبل.

In general, any center, whether national, multinational, or international, may require a unified management structure, so that key decisions can be made efficiently.

بشكل عام ، ان المراكز، سواء كان وطنية ،او متعددة الجنسيات ، أو دولية ، يتطلب فيها وجود هيكل إداري موحد ، وبالتالي اتخاذ القرارات الرئيسية بصورة كفوءة، و Similarly, any center will have to be regulated appropriately; for Eurodif, Urenco, and Angarsk, the host state where the facility is located has always maintained the authority and responsibility to set and enforce appropriate safety, security, and environmental rules, and this is likely to be the case for future facilities as well يتعين تنظيمه بشكل مناسب ؛ حيث يعمل المرفق دائما تحت المسؤولية المناسبة والتي تضمن السلامة والأمن وتطبيق القواعد البيئية .

يمكن التوصل الى خلاصة عامة ، مفادها ان ابعاداً هامة تكمن:.

- Control of sensitive technology. In some approaches, only the host state has access to the sensitive technology used at the center. السيطرة على التكنولوجيا الحساسة .
- Degree of multinational or international sharing of ownership . In some approaches, the partners might have shares of the ownership and control of the facility small enough that no one partner had control, and all major decisions would require support from several

countries.الية تكو درجة تقاسم الملكية الدولية او المتعددة الجنسيات.

- National, multinational, or عدد الموظفين الدوليين او international staffing. As noted above, facilities with a multinational or international staff have both advantages and disadvantages. الوطنية او ذات جنسيات متعددة .

- A5. الشروط التنظيمية ينبغي أن تكون موجودة في البلد المتلقي للتأكد من السلامة والضمانات الامنية.

- What level of technical personnel are needed, in terms of training and in terms of numbers, to provide adequate confidence that the countries receiving fuel can safely and securely operate their reactor(s)? هناك حاجة الى توفر عدد ومستوى معين من التقنية والتدريب للأفراد العاملين ، لاعطاء الثقة بأن الدولة المضيفة لمركز الوقود النووي يمكن ان تشغل المفاعل بسلام وأمان.

- أن يكون دور للوكالة الدولية للطاقة الذرية في الإشراف على النقل والاستخدام وعودة دورة الوقود النووي .

- اجراء سلسلة من التغييرات في القوانين والأنظمة في البلدان المرسلة والمستهلكة، والتي تتلقى الوقود المستهلك بشكل يتماشى مع القوانين الدولية والبيئية.

& المراكز الدولية للطاقة مخاخرها وأنشطتها

خطر تسرب التكنولوجيا

ان المخاطر الخفية لهذة المراكز تعد من العيوب الرئيسية لها والمتمثلة في احتمالية تسرب التكنولوجيا النووية و The leakage of sensitive technology that has probably done the most damage to the nonproliferation regime occurred when AQ Khan, working as a contractor on research and development for Urenco, was able to acquire enough information and contacts to build the supply line for Pakistan's nuclear weapons program. التي تعد من اكبر الاسباب التي تدفع الى خطر الانتشار، وحدثت مثل هذه الحالة عندما قام العالم الباكستاني عبد القدير خان (Q,A)• ، الذي كان يعمل في بحوث التطوير لشركة يورينكو ، وتمكن من الحصول على المعلومات والتكنلوجيا اللازمة لبناء خط إمداد باكستان ببرنامج الاسلحة النووية .

كما ان هناك مخاوف اخرى بالاضافة الى ما ذكر هي مخاوف عرض هذه التكنلوجيا في السوق السوداء العالمية وتغذية شبكة برامج التسلح لدول أخرى مثل كوريا الشمالية وايران. Khan's position working on research and development gave him access to many different elements of the centrifuge enrichment

---

(•) عمل خان في مجال البحث والتطوير وتمكن من الاطلاع على الكثير من العناصر المتعددة لتكنولوجيا تخصيب اليورانيوم والطرد المركزي و كان من الممكن أن يحصل على معلومات اشد خطورة في مجال التصنيع و تركيب أجهزة الطرد المركزي .

technology—access that would have been much more difficult if he were only working at a plant where already-built centrifuges were installed, which is all that is proposed for international staff in most concepts for internationally operated enrichment centers. لذا يجب اخذ

تدابير اشد صرامة فيما يتعلق بالموظفين الدوليين وتطبيق تدابير الوقاية

Nonetheless, if the goal of an international nuclear fuel center is to strengthen efforts to contain these technologies, special efforts are needed to ensure that effective technology controls are maintained, so that the centers do not themselves become proliferators of sensitive technologie، على الصعيد الدولي لمراكز تخصيب اليورانيوم لان الهدف من المركز الدولي للوقود النووي هو تعزيز الجهود المبذولة لاحتواء هذه التكنولوجيا وبذل جهود خاصة لضمان المراقبة الفعالة والحفاظ عليها ، لضمان عدم تحول تلك المراكز الى مصدراً لانتشار التكنولوجيا النووية.

Different multinational or international fuel cycle facilities and proposals have taken different approaches to this problem. ان

مقترحات مرافق دورة الوقود الدولية او المتعددة الجنسيات اتخذت نهجا مختلف لهذه المشكلة.

At Eurodif and the Angarsk center, the host state is the only participant with access to the technology, and all of the operating staff for the facility are provided by the host state. فمثلا في اتحاد يوروديف وانجارسك يكون حق الوصول الى التكنلوجيا في المركز

النووي فقط للدولة المظيفة المشاركة ، كما تعمل على توفير جميع الموظفين من أجل ادارة و تشغيل المرفق.

In Urenco, by contrast, the partners all have access to the centrifuge technologies used, but are committed by the treaty that established the organization to provide appropriate security for the technology and not to provide it to others. اما في شركة يورينكو ، على النقيض من ذلك ، فإن جميع الشركاء لهم الحق في الحصول على التكنولوجية المستخدمة في أجهزة الطرد المركزي ، لكنهم ملتزمين بموجب المعاهدة التي أنشأتها المنظمة لتوفير الأمن الملائم للتكنولوجيا .

The Urenco consortium has drastically improved its controls over sensitive technology since the Khan episode. لقد طرأ تحسن كبيرعلى مراقبة شركة يورينكو كونسورتيوم للتكنولوجيا الحساسة منذ حادثة خان ، Current proposals include the possibility of international enrichment centers with an international staff, but with the centrifuges in "black boxes," so that the staff would have no access to the technology of the centrifuges themselves (Forden and Thompson, 2006). حيث تقضي التدابير الحالية بعدم امكانية حصول الموظفين الدوليين العاملين

انفسهم على تكنلوجيا الطرد المركزي حيث يتم حفظها مع أجهزة الطرد المركزي في "الصناديق السوداء"[١٦٩] .

Such "black-box" arrangements are already being implemented—for proprietary, rather than nonproliferation reasons—for planned US and French enrichment plants that will use Urenco centrifuges, so that the plant staff has no access to the technology. تنفذ فعليا ً تنفذ فعلياً ترتيبات الية "الصندوق الاسود ، ان شركة يورينكو المركزية تستخدم هذه الالية ، اذ ان الموظفين غير مصرح لهم الحصول على هذه التكنولوجيا . In addition to such physical arrangements to limit access to sensitive technology, it would also be important to establish agreed procedures for security clearances for those personnel who were to be granted access to sensitive information. بالإضافة إلى هذه الترتيبات هناك الاجراءات العملية للحد من الحصول على التكنولوجيا الحساسة باعطاء تصاريح خاصة .

ان تعدد ترتيبات الصيانة سيكون مطلوبا لضمان حماية كافية لتكنولوجيا ، ومن هذه الترتيبات التكيد على معرفة الموظفين الكثير عن كفاءة تشغيل سلسلة أجهزة الطرد المركزي، رغم ان تلك المعرفة يمكن أن تسهم بشكل كبير ف ياتقان برنامج الأسلحة النووية عند عودتهم إلى بلدانهم الأصلية.

([١٦٩]) فورندن جوفري ترتيبات النووية المتعددة الأطراف/ كامبريدج / ماساشوستس٢٠٠٦ / معهد ماساتشوستس للالتكنولوجيا/2008/ الاطلاع mit.edu/stgs/irancrisis.html on April 28,.

INTERNATIONAL CENTERS FOR TRAINING أنشطة NUCLEAR PERSONNEL المراكز الدولية النووية & تدريب العاملين

The key advantage of establishing international training centers would be the opportunity to provide consistent education to a wide range of personnel from all over the world, fostering the exchange of ideas and best practices. ان الميزة الرئيسية لإنشاء مراكز التدريب الدولية ستكون لتوفير فرصة التعليم لطائفة واسعة من الأفراد من جميع أنحاء العالم ، وتشجيع تبادل الأفكار وأفضل الممارسات. A key disadvantage, which would have to be carefully controlled, would be the potential for leakage of sensitive knowledge. وان المأخذ السلبي الوحيد سيكون احتمال تسرب المعرفة لذ يجب أن تكون هناك سيطرة دقيقة ، وعلى وجه الخصوص على العاملين من الدول التي ترغب في تطوير برامج الاسلحة النووية ، اذ من الممكن ان تسعى هذه الدول لبناء شبكة إتصالات شخصية في أثناء مراحل التدريب تتمكن من خلالها الحصول على المعلومات والتكنولوجيا وكما حدث في التدريبات الاولية لعلماء الباكستان وكذلك العلماء العراقيين حيث استغلوا الاتصالات الشخصية للحصول على تكنولوجيا الطرد المركزي في ١٩٧٠ و ١٩٨٠. Limiting the curriculum of international training centers to nonsensitive topics and ensuring that rigorous counterintelligence programs are put in place could reduce such risks to low levels.

ويمكن الحد من هذه المخاطر إلى مستويات متدنية في مراكز التدريب الدولية وذلك بالحد من المناهج الدراسية واقتصارها على مواضيع غير حساسة ودقيقة لضمان عدم تسرب المعلومات . وبهذا الصدد يمكن ان تكون Such training centers might be separate from international fuel cycle centers themselves, to avoid leakage of the sensitive technology used at the fuel cycle center. مراكز التدريب منفصلة عن مراكز دورة الوقود الدولية لتجنب تسرب التكنولوجيا الحساسة المستخدمة في مركز دورة الوقود For the same reason, training personnel on the technical work of fuel cycle services, while important, is not properly the primary role of an international nuclear fuel center. ، والاكتفاء بتدريب الموظفين على العمل التقني لخدمات دورة الوقود .

ان المراكز الدولية ستحتاج الى اشخاص لديهم المعرفة والمهارات في العلاقات الدولية والقانونية ، وهذا يتطلب بعض المعرفة من الجانب التقني ، ولا سيما اللغة المطلوبة والتدريب في الاتصالات الدولية و في مجال القانون. Indeed, there is a need for well-educated, experienced, and motivated professionals. والواقع أن هناك حاجة إلى قدر جيدة من التعليم والخبرة الى المهنيين. How could

this be practically implemented? و يمكن أن يتحقق هذا من

الناحية العملية عن طريق[١٧٠]:

١ At present in Russia, it is difficult to educate students for subsequent work on the nuclear fuel cycl-

-- التعليم .

٢ – التجربة .

٣ - الدافع .

& المساعدات النووية وأهمية تنظيمها دوليا

ورشة عمل تدويل دورة الوقود النووي.

أن الطاقة ضرورية للتنمية البشرية ولان موارد الوقود الحالية محدودة As a result, interest in nuclear power is growing quickly. زاد الاهتمام بالطاقة النووية بصورة سريعة بالاضافة الى البدائل الاخرى مثل الهيدروجين أو الموارد المتجددة ، لذلك بات ضرورياً اعطاء هذا النوع من الطاقة اهمية خاصة وتشكيل اللجان واجراء الدراسات ضمن ورشات العمل الخاصة بالطاقة النووية لضمان سلامة وامانة وايجاد البدائل المناسبه لتقليل منع الانتشار الطاقة النووية بعيدا عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

ان ورشة عمل تدويل دورة الوقود النووي التي عقدتها أكاديمة الولايات المتحدة الوطنية (ناس)• ، والأكاديمية الروسية للعلوم (رأس)

([١٧٠]) يمكن التعرف على هذا المجال بصورة اوضح في university.org http://www.world-

(•) the U.S. National Academies (NAS)

•With the support of the International Atomic Energy Agency والتي عقدت بفضل الدعم المقدم من الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، حيث كان الهدف من ورشة العمل هذه هو سماع أصوات من خارج الوسط النووي، وبالاخص أصوات خبراء من البلدان الاخرى و على الرغم من ان كل مشارك تحدث بصفته الشخصية وليس ممثلا لبلده[١٧١].

The key questions of the workshop were: How can we increase access to nuclear power? ان المسائل الرئيسية التي تناولتها ورشة العمل هي :

- كيف يمكن زيادة فرص الحصول على الطاقة النووية.
- How can we do so while reducing the proliferation risk? ما هي إمكانية تأمين هذه الزيادة مع الحد من مخاطر الانتشار.

Boris Myasoedov, acting chair of the Russian Academy of Sciences' committee, noted that energy is essential to human development, but fossil resources are limited, even in Russia. وفيما يلي تعريف للخلفية النووية لبعض الدول المشاركة في ورشة العمل[١٧٢]:

(•) Russian Academy of Sciences (RAS)

(171) Summary by Rita Guenther, Marc Humphrey, and Micah Lowenthal WORKSHOP – DAY 1 Monday, April 23, 2007

(١٧٢) http://www.iaea.org/NewsCenter/News/2006/assurancesofsupply.html

& بلغاريا[١٧٣]

Bulgaria is a small country with a population of 7.5 million and very limited natural resource reserves. بلغاريا هي بلد صغير ويبلغ عدد سكانها ٧,٥ مليون نسمة ، الموارد الاحتياطية الطبيعية فيها محدودة جدا . Bulgaria's experience with nuclear technology began in 1955. بدأت التجربة التكنولوجيا النووية في بلغاريا عام ١٩٥٥، وانشأ In 1956, the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, an institution for education and training of nuclear scientists, was created. في عام ١٩٥٦ المعهد المشترك للأبحاث النووية في دوبنه ، ومؤسسة لتعليم وتدريب العلماء النوويين.

The first Bulgarian research reactor began operation in 1961. ان أول مفاعل أبحاث بلغاري بدأ العمل في عام ١٩٦١، وفي عام ٢٠٠٠ انشاء مفاعل المياة الخفيفة The IRT-2000, a heterogeneous water-water pool-type reactor (thermal capacity 2 MW), is housed at the Nuclear Scientific and Experimental Center of the Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy of the Bulgarian Academy of Sciences (INRNE BAS). (بسعة حرارية ٢ ميغاواط) في مركز لمعهد البحوث والطاقة النووية في أكاديمية العلوم البلغارية From 1990-2002, Bulgaria's first (INRNE)

---

(173) Internationalization of the Nuclear Fuel Cycle: Goals, Strategies, and Challenges\http://www.nap.edu/catalog/12477.html

nuclear وفي الفترة بين ١٩٩٠-٢٠٠٢ انشأت بلغاريا اول محطة نووية لتوليد الكهرباء.

ان المبادئ الرئيسية لسياسة الطاقة في بلغاريا تشمل الشفافية وعدم التحيز في البيئة الاقتصادية والاستثمارات في كفاءة الطاقة.و

Regionally, Bulgaria is considered to have a well established energy infrastructure, and very good transmission capacities.إقليميا تعتبر بلغاريا من الدول الجيدة في مجال الطاقة والبنية التحتية ، ونقل القدرات ومن المتوقع لها ان It has an opportunity to become a leader in the regional energy market.تكون لها تصبح رائدة في سوق الطاقة الإقليمية. In 2001, it exported 7 GWh of electricity and 14.5 billion cubic meters of natural gas.في عام ٢٠٠١ انتجت ٧ جيغاواط في الساعة من الكهرباء و ١٤,٥ مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي.

Bulgaria is one of the most energy intensive countries and one of the most energy import-dependent countries in Europe.ان بلغاريا واحدة من أكثر البلدان المستخدمة للطاقة وتعتمد بتوفير الطاقة على واردات الطاقة من البلدان الاوربية.

➢ اندونيسيا

Indonesia is an archipelago nation with more than 17,000 islands near the equator, with over 120 million people, and with small uranium reserves.اندونيسيا دولة

تتكون من ١٧،٠٠٠ جزيرة قرب خط الاستواء ، و ما يزيد على ١٢٠ مليون نسمة ، واحتياطي اليورانيوم فيها صغير . With its high population density and rising electricity consumption, there is now a real need for nuclear power. مع ارتفاع الكثافة السكانية وارتفاع استهلاك الكهرباء ، وبالتالي زيادة الحاجة الحقيقية للطاقة النووية.

Indonesia's nuclear program began in the 1970's. بدأ البرنامج النووي في اندونيسيا عام ١٩٧٠. According to "Act Number 10, Year 1997 on Nuclear Energy," the executing body (BATAN) has the right to "undertake the nuclear fuel cycle services that could generate the nuclear and common industries." The main objectives of the nuclear energy program are as follows: وفقا للقانون رقم ١٠ ، سنة ١٩٩٧ بشأن الطاقة النووية" فان الهيئة التنفيذية (باتان)• BATAN)Since May 1996, BATAN transferred all assets of the plant to the state owned company, PT (Batan Teknologi). لها الحق في "القيام بخدمات دورة الوقود النووي والصناعات النووية." وتتمثل الأهداف الرئيسية لبرنامج الطاقة النووية الاندنونسي[١٧٤]:

•) منشأة ابحاث وتصنيع وقود المفاعل (تركيب وإنتاج الوقود). وهو مصمم لانتاج وقود العناصر المستوردة التي تستخدم اليورانيوم المخصب للمفاعلات ويعمل منذ ايار ١٩٩٦.

([١٧٤]) The same ref. in 152.

١. short term – statement of nuclear options for long-term planning على المدى القصير - - خيارات التخطيط النووية.

٢. medium and long term – science and technology foundation, operation of first NPP on the Java-Bali grid, and data collection on uranium reserves على المدى المتوسط والطويل – مؤسسات العلوم والتكنولوجيا ، وجمع البيانات عن احتياطي اليورانيوم.

Indonesia (BATAN) has a fuel fabrication facility for the research reactor (the Fuel Element Production Installation or FEPI). Indonesia is currently analyzing the following initiatives to access nuclear fuel cycle services: اندونيسيا حاليا في طور دراسة المبادرات التالية في خدمات دورة الوقود النووي[١٧٥]:

- تطوير البنية التحتية النووية العالمية : بمبادرة من رئيس الاتحاد الروسي ، ٢٥ كانون الثاني ٢٠٠٦.
- GNEP (Global Nuclear Energy Partnership): GNEP Initiative of the US President, February 2006. (الشراكة العالمية للطاقة النووية) : مبادرة من الرئيس الاميركي ، شباط ٢٠٠٦.
- RANF: (Concept for a Multilateral Mechanism for Reliable Access to Nuclear Fuel), initiative of France,

---

(175) The IAEA and international community 2006.\www.iaea.org.

Germany, the Netherlands, Russia, the United : RANF Kingdom, and the United States, May, 2006.

(مفهوم آلية متعددة الأطراف لضمان الحصول على الوقود النووي) ، وبمبادرة من فرنسا ، وألمانيا ، وهولندا ، وروسيا ، والمملكة المتحدة ، والولايات المتحدة ، أيار ٢٠٠٦.

• مبادرة NTI: Initiative of a non-governmental organization, Nuclear Threat Initiative, of Washington DC, September . NTI 2006.

هناك ستة معايير لمبدأ خدمات دورة الوقود النووي من المنظور الأندونيسي :

١. Correspondence with the Preamble of the Indonesian Constitution: Indonesia will actively promote peace اندونيسيا سوف تعمل بنشاط على تعزيز السلام .

٢. Harmony with the IAEA system: multilateral, integrated safeguard system consisting of a comprehensive safeguards agreement and the Additional Protocol الاتفاق مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والنظام المتعدد الأطراف ، والحفاظ على منظومة متكاملة تعتمد على اتفاقيات الضمانات الشاملة والبروتوكول الإضافي.

٣. No contradictions with the NPT لا يوجد أي تناقض مع معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية .

٤. Non-discriminatory غير تمييزية .

٥. Indonesia supports the right of the Parties to the NPT to undertake research and development (R&D) for peaceful purposes and to fulfill IAEA integrated safeguards agreements and the NPT اندونيسيا تؤيد حق الأطراف المشاركة في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لإجراء البحوث والتطوير (للأغراض السلمية ، وضمن اتفاقيات الضمانات المتكاملة للوكالة الدولية للطاقة الذرية ومعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية).

٦. International assurance for developing countries (party to the NPT) for long-term, timely access to nuclear fuel cycle services (uranium enrichment and reprocessing), for their NPPs ضمانات دولية للبلدان النامية (التي هي طرف في معاهدة عدم الانتشار) على المدى الطويل.

➢ **مصر**[١٧٦]

كانت مصر على وشك ان تكون اول اختيار لانشاء محطة الطاقة النووية ، لكنها ترددت في عمل ذلك في أعقاب حادثة تشيرنوبيل في عام ١٩٨٦. ان After Egypt's ratification of the NPT in 1981, it negotiated a number of cooperative agreements with leading supplier states to begin the implementation of an ambitious nuclear power program. مصر وبعد التصديق

([176])Internationalization of the Nuclear Fuel Cycle: Goals, Strategies, and Challenges
\http://www.nap.edu/catalog/12477.html

على معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية في عام ١٩٨١ ، قامت بالعديد من الاتفاقيات عبر التفاوض و التعاون مع الدول الموردة الرئيسية للبدء في تنفيذ طاقتها النووية.

Most of these cooperative agreements are of long duration and are still vEgypt decided in 1980 to invest in nuclear power before its great discoveries of gas post-Chernobyl, which brought great relief to the energy sector and more particularly to its electricity needs. قررت مصر في عام ١٩٨٠ الاستثمار في الطاقة النووية قبل الاكتشافات الكبيرة للغاز في الفترة ما بعد كارثة تشيرنوبيل ، مما أدى إلى تلبية الاحتياجات الكبيره لقطاع الطاقة وعلى الأخص الكهرباء It was responsible for the uplift of Egypt's industries and other domestic needs. وبالتي رفع مستوى الصناعات في مصر وغيرها من الاحتياجات المحلية. This was also one reason for the country not to hasten to rekindle its interest in nuclear power. وكان هذا أيضا أحد الأسباب لمصر لكي لاتبدي اهتمام كبير بالطاقة النووية Nowadays, the generation of electricity is mainly dependent on the use of natural gas and oil. حيث ان مصر تعتمد بشكل أساسي في توليد الكهرباء على استخدام الغاز الطبيعي والنفط. In the year 2005-2006, Egypt consumed 17.3 million tons of oil and 541 billion cubic feet of natural gas.

ان احتمال احياء برنامج الطاقة النووية في مصر ليست واضحة جدا ، ولكن التفكير به لا زال مستمر ، If a decision is made to go ahead with nuclear power, it will be to face their future electric needs in light of the short life span of Egypt's oil and gas resources, as well وإذا ما تم اتخاذ قرار المضي قدما في برامج الطاقة النووية فإنه سيكون في المستقبل لغرض مواجهة احتياجات الكهرباء في ضوء قصر العمر الافتراضي لنفط والغاز في مصر ، بالاضافة إلى توقيع مصر اتفاق للتعاون مع الولايات المتحدة في عام ١٩٨٢ لمدة ٣٠ عام ، According to the agreement, the United States is to provide Egypt with fuel along with a reactor, provided Egypt would return the spent fuel to the United States and compensate them for it. ووفقا للاتفاقية فإن الولايات المتحدة تتعهد لمصر بتوفير وقود المفاعل ، وتعهدت مصر باعادة الوقود المستهلك الى الولايات المتحدة. Egypt then had no problem with such an arrangement, which obviously reflected proliferation concerns. إن ضمان استمرار امدادات الوقود شرط أساسي خاصة في حالة الانقطاع لأسباب سياسية .

➢ أرمينيا [١٧٧]

Loss of energy security is a subject of great risk for Armenia, which is situated in a difficult geopoilitical zone but is keeping its political and economic stability. ان فقدان

([١٧٧])The same ref. in 157.

الأمن في مجال الطاقة هو موضع خطر كبير لأرمينيا و استقرارها السياسي والاقتصادي لوجودها في منطقة صعبة . The impact of energy security loss on the social-economic life of Armenia can be assessed by the bitter experience gained during the energy crisis of 1993-1995. ان مجال الطاقة له اثر كبير على الحياة الاجتماعية والاقتصادية في أرمينيا.

Armenia is wholly dependent on outside energy sources. تعتمد أرمينيا كليا على مصادر الطاقة الخارجية. The only domestically produced primary energy is electricity from hydroelectric plants and, conditionally the single nuclear plant (nearly 45%). والطاقة الوحيدة المنتجة محليا هي الكهرباء من محطات الطاقة الكهرمائية .

In 2005, a new strategy for the period to 2025 was announced, calling for nuclear and renewable energy. في عام ٢٠٠٥ ظهرت استراتيجية جديدة وحتى عام ٢٠٢٥ باستخدام الطاقة النووية المتجددة.

The strategy aims to achieve sustainable economic development in Armenia; وتهدف هذه الاستراتيجية إلى تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في أرمينيا ؛ وتعزيز استقلال الطاقة والأمن في البلد وتنويع موارد الطاقة المحلية ، وضمان الاستخدام الفعال لموارد الطاقة المحلية ، وتطوير مصادر الطاقة المتجددة ..

The "Least Cost Generation Plan for 2006" (LCGP) was developed in 2006, with the assistance of the US Agency for International Development وضعت أرمينيا

(USAID) based on the principles of the "Economic Development of the Republic of Armenia within the Framework of the Energy Sector Development Strategy," which was approved by the Armenian Government.

خطة" بأقل تكلفة توليد لعام ٢٠٠٦" (LCGP) بمساعدة الوكالة الاميركية للتنمية الدولية على أساس مبادئ "التنمية الاقتصادية في جمهورية أرمينيا ضمن إطار تنمية قطاع الطاقة الاستراتيجية "الذي وافقت عليه الحكومة الأرمينية.

After considering a number of development scenarios, incorporating gas and oil price changes and environmental impact, they concluded that nuclear energy is the only option for base-load capacity in Armenia.

بعد النظر في عدد من السيناريوهات ، تتضمن أسعار النفط والغاز والتغييرات والتأثيرات البيئية .

Guided by the implemented analysis, as well as by strategic and economic research, the following recommendations are made in the LCGP:

وتقدم (LCGP) التوصيات التالية :

١. بمجرد أن تكون وحدة الطاقة النووية الجديدة جاهزة في عام ٢٠١٦ يجري ايقاف decommission the Armenian Nuclear Power Plant (ANPP) in 2016 or earlier, as soon as the new nuclear energy unit is ready

ايقافتشغيل محطة الطاقة النووية الأرمينية (ANPP) .

٢. complete funding of ANPP safety upgrade projects and the required investments to ensure safe operation of the nuclear plant before its decommissioning

استكمال

تمويل (ANPP) لمشاريع تطوير الاستثمارات المطلوبة لضمان سلامة تشغيل المحطة النووية .

٣. develop a comprehensive decommissioning plan that shall be implemented five years before the commencement of ANPP decommissioning and shall be based on the provisions of the ANPP Decommissioning Strategy approved by the Armenian Government وضع خطة شاملة لوقف محطة الطاقة النووية الارمينية يتم تنفيذها خلال خمس سنوات قبل بدء تفكيك(ANPP).

٤. determine funding sources for ANPP decommissioning, form a decommissioning fund, select the fund's manager who will manage it until control over the low risk investments is switched to international organizations تحديد مصادر التمويل لتفكيك (ANPP) .

٥. develop and implement a plan targeted to resolve problems regarding Armenia's ability to finance and construct a new nuclear plant by including size and allocation issues وضع وتنفيذ خطة تستهدف حل المشاكل المتعلقة بقدرة أرمينيا لتمويل وبناء محطة الطاقة النووية .

٦. develop local renewable resources to enhance energy independence and ensure diversity of energy sources تطوير الموارد المتجددة المحلية لتعزيز استقلال الطاقة وضمان تنوع مصادر الطاقة.

٧. develop and implement projects that encourage energy efficiency, making this sector attractive for consumers and contributing to the acquisition of energy efficient equipment and devices وضع وتنفيذ المشاريع التي تشجع على كفاءة استخدام الطاقة ، مما المستهلكين ، والمساهمة في الحصول على الطاقة وكفاءة المعدات والأجهزة

٨. establish and implement a project to minimize the impact of tariffs on consumers with regard to the commencement of ANPP decommissioning and new nuclear capacity وتنفيذ مشروع يهدف إلى الحد من تأثير الرسوم الجمركية المفروضة على المستهلكين بالنسبة للبدء في تفكيك(ANPP) والقدرة النووية الجديدة .

ان قانون الطاقة التي شرعته الحكومة الأرمينية ، التي اعتمدته الجمعية الوطنية في أرمينيا ، بعد إلغاء احتكار الدولة This will allow investments in the construction of new nuclear units from other financial sources too. سيتيح الفرص في بناء وحدات نووية جديدة من المصادر المالية الأخرى وكذلك امدادات الكهرباء لدول المنطقة كما يتيح الفرصة للتمويل الخاص.

ان Armenia received an official proposal from the Russian Federation to join the pilot project at the International Uranium Enrichment Center (IUEC) at Angarsk. أرمينيا تلقت عرضا رسميا من الاتحاد الروسي للانضمام إلى المشروع التجريبي لمراكز الدولية لتخصيب اليورانيوم (IUEC) في انجارسك وضمن

الاتفاقات الدولية في الاستخدام السلمي للطاقة النووية دون تمييز و التقيد بمتطلبات منع الانتشار النووي ، وتبادل المنافع وعلاقات السوق.

Armenia declared its principal commitment with regard to the proposal. However, وأعلنت أرمينيا التزامها لهذا الاقتراح. Armenia's participation largely depends on its Concept of nuclear energy development as well as on the proposed structure and operational functions of the Center.

- **استراليا**(١٧٨)

Australia has more uranium than any other country and is interested in selling it. There is increasing political interest in the nuclear industry prompted by climate change, international nonproliferation commitments, uranium prices and Australia's uranium deposits. يتزايد الاهتمام السياسي في استراليا بصناعة الطاقة النووية بسبب تغير المناخ ، والالتزامات الدولية لحظر انتشار الاسلحة النووية .ولدى Australia has much of the world's "low cost" uranium resources and there is high potential for future discoveries. أستراليا الكثير من موارد اليورانيوم المنخفضة التكلفة في العالم وهناك اكتشافات مستقبلية متوقعة ايضاً. لذا فان استراليا قدمت Australia provided more than 20% of world production in 2005, and can increase uranium exports significantly. أكثر من ٢٠ ٪ من الإنتاج العالمي في عام ٢٠٠٥ ، ويمكن لها أن تزيد صادرات اليورانيوم بدرجة كبيرة.

---

(١٧٨) The same ref. in 157.

There is increasing political interest in the nuclear لدى
industry, prompted by climate change, nonproliferation
أستراليا التزام قوي concerns, and the high price of uranium.
بمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية ، وتشديداً في الرقابة على صادرات
اليورانيوم في العالم ، و هناك احد عشر بلدا يحصل على اليورانيوم
الاسترالي وحسب شروط المعاهدات الثنائية•.

The government is open to supporting an international fuel bank as a means of limiting the spread of proliferation-sensitive technologies by providing fuel supply assurances and allowing the expanded use of
والحكومة الاسترالية مستعدة لدعم بنك الوقود nuclear power.
الدولي كوسيلة للحد من انتشار التكنولوجيات الحساسة وذلك عن
طريق تقديم ضمان إمدادات الوقود والسماح للتوسع في استخدام الطاقة
وتعتبر هذه This is a good commercial opportunity. النووية.
فرصة تجارية جيدة Challenges will include integrating this
into the current market, transportation of spent nuclear fuel, retention of the ability to enforce bilateral arrangements, and maintenance of strict export controls.
حيث تشمل نقل الوقود النووي المستهلك ، والحفاظ على فرض ضوابط
صارمة على التصدير. A full analysis of the implications of
such a system has yet to be completed.

(•) تجري حاليا مفاوضات مع الصين ايضاً

➢ البرازيل[١٧٩]

البرازيل واحدة من عدد قليل من البلدان ذات انتاج محلي واحتياطي كبير من اليورانيوم Brazil also has nuclear power technology and is concerned about nonproliferation.Only 30% of our territory has been prospected. ومن المتوقع ان تصبح البرازيل من بين الزعماء الثلاثة في انتاج اليورانيوم ، اذ تم التنقيب في ٣٠ ٪ من أراضيها فقط. وتعتبر In the end, we expect to be among the three leaders in uranium production. الطاقة النووية في البرازيل احتكاراً للدولة بموجب الدستور .

Brazil's medium-term vision includes investing تمتلك profits in industrial development, aiming to achieve self-sufficiency and "added value" to exports; no planned reprocessing (abandoned 30 years ago); and development of long-term interim storage of fuel assemblies (deferred decision on fuel cycle). البرازيل منشأتين لتخصيب اليورانيوم واخرى قيد الانشاء.

The long-term vision includes: continental تشمل integration and assuring regional supply of uranium and (open cycle) nuclear fuel services with full scope safeguards. الرؤية البرازيلية طويلة الأمد التكامل الإقليمي و القاري و ضمان توريد اليورانيوم وخدمات الوقود النووي (الدورة المفتوحة) مع

([١٧٩]) The same ref. in 157.

الضمانات الكاملة. ان قرارات Brazil's decisions about expanding or ceasing enrichment and fuel fabrication are not based on the profitability of the enterprise; price volatility and assurance of supply must be considered as well. البرازيل في مجال التوقف او توسيع نطاق تخصيب اليورانيوم وصنع الوقود لا تقوم على اساس ربحي ولكن ياخذ بنظر الاعتبار تقلب الأسعار و العرض.

The Brazilian constitution calls for peaceful uses of nuclear energy. يدعو دستور البرازيل الى الاستخدامات السلمية للطاقة النووية وتعد البرازيل من الدول التي لم تسجل عليها اي انحرافات وشبهات لاكثر من ٢٥ سنة. وكذلك تشعر البرازيل بالقلق ازاء تكنولوجيا الطاقة النووية والانتشار النووى .

اللجان المشتركة في تدويل دورة الوقود النووي المدنية.

➢ قائمة اجتماعات اللجان المشتركة

- Committee Meeting #1: June 5, 2006, Moscow, Russia
  اجتماع اللجنة رقم ١ : ٥ حزيران ٢٠٠٦ ، موسكو ، روسيا.
- Organizational meetingCommittee Meeting #2: October 17, 2006, Washington, DC : اجتماع اللجنة رقم ٢
  Speakers١٧ تشرين الاول ٢٠٠٦ ، واشنطن العاصمة.
- International Workshop: April 23-24, 2007, Vienna, Austria, IAEA ورشة عمل دولية : ٢٣-٢٤ نيسان / أبريل ٢٠٠٧ ، فيينا ، النمسا والوكالة الدولية للطاقة الذرية .

- Committee Meeting #3: October 9-13, 2007, Moscow, Russia اجتماع لجنة رقم ٣ : ٩-١٣ تشرين الأول ٢٠٠٧ ، موسكو ، روسيا .
- Committee Meeting #4: February 12-14, 2008, Washington, DC اجتماع اللجنة رقم ٤ : ١٢-١٤ شباط ٢٠٠٨ ، واشنطن العاصمة.

قائمة المشاركين في حلقة العمل

- Argentina: الأرجنتين Villagra Delgado, Pedro Raul, Embassy of Argentina to Australia البعثة الدائمة للأرجنتين
- أرمينيا : Armenia لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية Galstyan, Areg, Ministry of Energy of Armenia وزارة الطاقة في أرمينيا .
- أستراليا : Berriman, Annette, Department of Foreign Affairs and Trade of Australia وزارة الشؤون الخارجية والتجارة في أستراليا Hutchings, Ronald, Permanent Mission of Austria to the IAEA والبعثة الدائمة لاستراليا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية .
- Brazil البعثة : البرازيل Guimarães, Leonam dos Santos, الدائمة للبرازيل لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية.Eletronuclear
- Bulgaria : بلغاريا Stamenov, Jordan, BAS, Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy معهد البحوث النووية والطاقة النووية .

- Canada : : كندا Shalabi, Ahmed, Permanent Mission of Canada to the IAEA البعثة الدائمة لكندا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية .
- Egypt مصر Shaker, Mohamed, Egyptian Council for Foreign Affairs. المجلس المصري للشئون الخارجية : :
- Indonesia : اندونيسيا Hiswara, Eri, Permanent Mission of Indonesia to the IAEA البعثة الدائمة لإندونيسيا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية Karyono, HS, National Nuclear Energy Agency (BATAN) ووكالة الطاقة النووية (باتان) .
- Korea, Republic of :: جمهورية كوريا Cho, Chang-Sok, Korea Nuclear Fuel Company, Ltd. شركة الوقود النووي لكوريا المحدودة Yang, Chang-Kook, Korea Nuclear Fuel Company, Ltd. وشركة الوقود النووي لجمهورية كوريا ، ليمتد.
- Russian Federation : الاتحاد الروسي Bezzubtsev, Valery S., Federal Service for Ecological, Technological and Atomic Supervision of the Russian Federation الدائرة الاتحادية للايكولوجيا ، والتكنولوجيا ، والإشراف الذرية التابعة للاتحاد الروسي. و Bychkov, Alexander V., Federal State Unitary Enterprise "State Scientific Center of Russian Federation";Research Institute of Atomic Reactors المؤسسة الموحدة

- مما نان للدولة الاتحادية و معهد أبحاث المفاعلات الذرية و Ivanov, Valentin B., Member of the State Duma Russian Parliament و Lushnikova, Liudmila, Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences معهد الكيمياء الحيوية والفيزياء ، والأكاديمية الروسية للعلوم Myasoedov, Boris F., Russian Academy of Sciences و Petrov, Vladislav A., Institute for Ore Deposits Geology, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences معهد الجيولوجيا من الأكاديمية الروسية للعلوم ومؤسسة TVEL Zmeyevsky, A., Permanent Mission of the Russian Federation to the International Organizations in Vienna و البعثة الدائمة للاتحاد الروسي لدى المنظمات الدولية في فيينا.
- Switzerland : سويسرا Kelly, Julian, Association for Regional and International Underground Storage (ARIUS) رابطة الإقليمية والدولية للتخزين تحت الأرض ARIUS.
- الولايات المتحدة : Ahearne, John, Scientific Research Society (SIGMA XI)) جمعية البحث العلمي IV و Budnitz, Robert J., Lawrence Livermore National Laboratory مختبر لورانس ليفرمور الوطني Bunn, Matthew, Harvard University وجامعة هارفارد Burns, William F., Major General (USA, retired) و مؤسسة كارنيجي للسلام والأكاديمية الدولي Guenther, Rita, The National Academies و Humphrey, Marc, The National Academies القومية البعثة الدائمة للولايات المتحدة لدى منظمات الأمم المتحدة في فيينا .

- International Atomic Energy Agency الوكالة الدولية للطاقة الذرية .

Forrstroem, Hans, Department of Nuclear Energy

& رؤساء وقادة بعض المراكز النووية الدولية

أولاً :- المجلس الوطني للبحوث في الولايات المتحدة الامريكية

١ :- جزن ف اهيرنا "John F. Ahearne" [١٨٠] . Chair, is the director of the Ethics Program at Sigma Xi, The Scientific Research Society, a lecturer in public policy at Duke University, and an adjunct scholar at Resources for the Future.

الرئيس ، و مدير برنامج سيغما "Sigma Xi" ، و محاضر في السياسة العامة في جامعة ديوك ، ومساعد باحث في الموارد من أجل المستقبل وسلامة المفاعلات ، وقضايا الطاقة ، وتخصيص الموارد ، وإدارة السياسات العامة. Dr. Ahearne served in the US Air Force from 1959 to 1970, resigning as a major. He has also served as deputy and principal deputy assistant secretary of defense (1972-1977), in the White House Energy Office (1977), as deputy assistant secretary of energy (1977-1978), and as commissioner and chairman of the US Nuclear Regulatory Commission

خدم في القوات الجوية الامريكية في الفترة من ١٩٥٩ الى ١٩٧٠ .

([180]) U.S. NATIONAL RESEARCH COUNCIL COMMITTEE ROSTER

(chairman, 1979-1981). وشغل ايضا منصب نائب مساعد وزير الدفاع (١٩٧٢-١٩٧٧) ، ونائب في البيت الأبيض ومكتب الطاقة (١٩٧٧) ، ونائب مساعد وزير الطاقة (١٩٧٧-١٩٧٨) ، وهو عضو في الجمعية الأمريكية المادية للمجتمع لتحليل المخاطر ، والرابطة الأمريكية لتقدم العلوم ، والأكاديمية الأميركية للفنون والعلوم ، وعضو الأكاديمية الوطنية للهندسة ،وشغل From 2000 to 2003, he served as chairman of the Board on Radioactive Waste Management; he had served as a member of that board since 1993. من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٣ منصب رئيس مجلس إدارة النفايات المشعة ، وعمل على عدد من لجان المجلس النرويجي للاجئين. Dr. Ahearne holds a Ph.D.in physics from Princeton University. يحمل شهادة الدكتوراة في الفيزياء من جامعة برينستون.

٢ :- روبرت جيه."Budnitz"[١٨١]

انضم الى طاقم الموظفين التابعين لمختبر لورنس بيركلي الوطني لجامعة كاليفورنيا في أواخر عام ٢٠٠٧. Before that, he was associate program leader for nuclear systems safety and security in the energy and environment directorate at the Lawrence Livermore National Laboratory. وقبل ذلك كان معاون رئيس البرنامج النووي لنظم السلامة والأمن في مديرية الطاقة والبيئة في مختبر لورانس ليفرمور الوطني. From 2002 to

---

([١٨١])The same ref. in 159.

2004, he directed the Department of Energy Office of Civilian Radioactive Waste Management's program on science and technology. شغل منصب نائب مدير ومدير اللجنة المنظمة النووية الامريكية مكتب البحوث التنظيمية النووية ، ضليع في مجال مهنية البيئية ، والمخاطر ، وسلامة التحليل لدورة الوقود النووي. He has been prominent in the field of nuclear reactor safety assessment and waste-repository performance assessment, including probabilistic risk assessment. وله خبرة كبيرة في مجال تقييم سلامة المفاعلات النووية ومستودع النفايات ، بما فيها تقييم المخاطر المحتملة، تلقى درجة البكالوريوس من جامعة ييل و درجة الدكتوراه in physics from Harvard University. في الفيزياء من جامعة هارفارد.

٣ : - ماثيو بون "Matthew Bunn" [١٨٢]

استاذ مساعد في مركزبلفر للعلوم والشؤون الدولية بجامعة هارفارد في كلية جون كنيدي الحكومية. بحثه الحالي في سرقة المواد النووية والإرهاب وانتشار الأسلحة النووية واتخاذ تدابير للسيطرة عليها ، ومستقبل الطاقة النووية ودورة الوقود النووي. خدم لمدة ثلاث سنوات كمستشار لمكتب سياسة العلوم والتكنولوجيا ، حيث لعبت دورا رئيسيا في سياسات الولايات المتحدة فيما يتعلق بمراقبة والتخلص من أسلحة والمواد النووية التي يمكن استخدامها في الولايات المتحدة ودول الاتحاد السوفياتي السابق ، وعضو في مجالس ادارة جمعية مراقبة

([١٨٢]) The same ref. in 159.

الأسلحة ، شارك في تأليف أكثر من اثني عشر كتابا من الكتب والتقارير الفنية الطويلة (في الآونة الأخيرة بما في ذلك تأمين قنبلة ٢٠٠٧) ، وله العشرات من المقالات في صحيفة واشنطن بوست تتراوح بين العلوم والتكنولوجيا النووية والسياسة الخارجية. Dr. Bunn holds bachelors and masters degrees in political science and a doctorate in technology, management, and policy, all from the Massachusetts Institute of Technologyيحمل درجة البكالوريوس والماجستير في العلوم السياسية ودكتوراه في التكنولوجيا والإدارة والسياسة من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.

4:_ , Major General (USA, retired), is a former director of the US Arms Control and Disarmament Agency and former commandant of the US Army War College. وليام بيرنز "William F. Burns"[١٨٣]

لواء متقاعد ، مدير سابق لمراقبة الأسلحة ونزع السلاح وقائد الكلية الحربية الامريكية ، تولى منصب السفير في المفاوضات بشأن نزع السلاح النووي في الاتحاد السوفياتي السابق . He is a distinguished fellow at the Army War College and serves on several panels, advisory boards, and boards of trustees of governmental and non-profit organizations. وهو He is judge emeritus of the . زميل متميز في الكلية الحربية

([١٨٣]) The same ref. in 159.

Court of Judicial Discipline of Pennsylvania. و قاضي فخريا للمحكمة الانضباط القضائية بنسلفانيا وحاليا عضو لجنة الأمن الدولي ومراقبة الأسلحة.

ثانياً :ـ قائمة RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES ROSTER الأكاديمية الروسية للعلوم

١ :ـ Nikolay P. Laverov, co-chair, is vice president of the Russian Academy of Sciences (RAS) and former director of the Institute of Geology of Ore Deposits, Petrology, Mineralogy, and Geochemistry. نيكولاي "Nikolay P. Laverov"[١٨٤]

مشارك رئيسي ، ونائب رئيس الأكاديمية الروسية للعلوم (رأس)، والمدير السابق لمعهد الجيولوجيا والكيمياء الجيولوجية. He has worked in and with the USSR and Russian governments on a range of ecological problems, particularly nuclear waste disposal, and has been a leader in radiogeological studies aimed at using the protective properties of the geological environment to prevent pollution of the ecosphere by radionuclides. وقد عمل مع الحكومة الروسية واتحاد (الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية) بشأن طائفة من المشاكل البيئية ، كان رئيس الجمعية العلمية للمنظمات البحوث و الإدارة ، عميد الأكاديمية للاقتصاد الوطني (١٩٨٣-١٩٨٧) ، ورئيسا لاكاديمية العلوم في قيرغيزستان (١٩٨٧-١٩٨٩) ، انتخب نائب رئيس أكاديمية العلوم

([184]) RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES ROSTER

السوفيتية ، عضو مجلس العلم والتكنولوجيا التابعة لرئيس روسيا ، تخرج من معهد موسكو في عام ١٩٥٤ وحصل على درجة الدكتوراه في علوم الجيولوجيا المعدنية في عام ١٩٥٨ ، قام بتأليف و شارك في كتابة أكثر من ٢٥٠ من الكتب والمنشورات ، وعمل رئيس تحرير للمجلة الجيولوجيا عام ١٩٨٩.

٢ :- Valery S. Bezzubtsev heads the Department on Safety and Security Regulations at Nuclear Fuel Cycle Facilities at Rostekhnadzor, the nuclear regulator in the Russian Federation. " Valery S. فاليري س بيسبتسيف Bezzubtsev "[١٨٥]

رئيس قسم السلامة والأمن للمرافق دورة الوقود النووي في (Rostekhnadzor) عمل في الفترة من ١٩٧٦ حتى ١٩٩٩ على البحوث العلمية والتصميم ومعهد هندسة القوى وفي تطوير أنواع جديدة من محطات الطاقة النووية . From 1999 through 2003, he served as deputy head and subsequently head of the Department for Atomic Energy at the Russian Ministry for Atomic Energy. في الفترة من عام ١٩٩٩ حتى عام ٢٠٠٣ شغل منصب نائب رئيس ثم رئيس إدارة الطاقة الذرية في وزارة الطاقة الذرية الروسية . In 2004, he was appointed as deputy head of Gosatomnadzor (GAN) before assuming his present position later that year.

([١٨٥]) The same ref. in 163.

٣ :- is director general of the Research Institute of Atomic Reactors (RIAR) in Dimitrovgrad. الكسندر ف بيجكوف "Alexander V. Bychkov" ١٨٦

المدير العام للمعهد أبحاث المفاعلات الذرية (RIAR) في ديميتروفغراد. After graduating from Moscow State University with a degree in chemistry, he began his career at RIAR in 1982 as an engineer and researcher. تخرج من جامعة موسكو الحكومية مع شهادة في الكيمياء ، وبدأ حياته المهنية في (RIAR) عام ١٩٨٢ مهندسا وباحث اصبح بعد ذلك رئيسا للمختبر تكنولوجيا الوقود ، رئيسا للدورة الوقود وزارة الخارجية، مدير شعبة المواد الكيميائية والتكنولوجية ، ونائب المدير العام قبل تعيينه في منصبه الحالي في عام ٢٠٠٦. Dr. Bychkov received his PhD from RIAR in 1998 and is a leading specialist in the field of non-aqueous methods of fuel reprocessing and a leading developer of pyroelectrochemical technologies for fast reactor oxide fuel reprocessing and production. حاصل على الدكتوراه من RIAR في عام ١٩٩٨ .

٤ :- Valentin B. Ivanov, graduated from the Samara Technical University with a degree in electrical engineering and received his doctorate of technical sciences from Kuybyshev Polytechnic Institute. فالنتين ايفانوف "Valentin B. Ivanov" [١٨٧]

([١٨٦]) The same ref. in 163.
([١٨٧])The same ref. in 163.

تخرج من الجامعة التقنية في الهندسة الكهربائية وحصل على درجة الدكتوراه في العلوم الفنية من معهد البوليتكنيك Kuybyshev. His sphere of professional interests includes the nuclear fuel cycle and spent nuclear fuel management. له خبرة في مجال المصالح المهنية وتشمل دورة الوقود النووي ، وإدارة الوقود النووي المستنفد . From 1963 to 1998, he worked at RIAR, for the last nine of those years serving as its director general. في الفترة من ١٩٦٣ إلى ١٩٩٨ عمل في RIAR لمدة تسع سنوات . From 1998 to 2002, he served as First Deputy Minister for Atomic Energy of the Russian Federation. في الفترة من ١٩٩٨ إلى ٢٠٠٢ ، شغل منصب النائب الأول لوزير الطاقة الذرية التابعة للاتحاد الروسي . In 2003, he was elected to the Russian State Duma, where he served as a member of the parliamentary Committee on Energy, Transport, and Communication until 2008. في عام ٢٠٠٣ انتخب لمجلس الدوما الروسي ، وشغل منصب عضو في اللجنة البرلمانية للجنة الطاقة ، والنقل ، والاتصالات حتى عام ٢٠٠٨ كما أنه يعمل في رأس معهد رواسب الخام والكيمياء الجيولوجية.

ومن المرجح وحسب اعتقادي الشخصي ان هولاء الشخصيات تمثل اهمية استراتيجية وامنية بالنسبة للدول التي يمثلونها لانهم لا يعملون كعلماء او مديرين للمؤسسات التي يتواجدون فيها بقدر ما يكون لدورهم الاكاديمي والسياسي عامل من عوامل الامن القومي والاستخباراتي لدولهم.

الخاتمة والاستنتاجات

يشكل أداء الطاقة النووية من الناحية الاقتصادية والطلب المتنامي على الطاقة والوعي المتزايد للفوائد البيئية للطاقة النووية النظيفة الأساس المادي للانبعاث الذي تشهده الطاقة النووية والتي يمكنها دعم أمن الطاقة والازدهار الاقتصادي وأهداف تحسين نوعية البيئة. إلا أنه يتعين على صناع القرارات السياسية، ان يراعو توفيرها قبل عملية إحياء الطاقة النووية لأن تصبح حقيقة ملموسة و مواجهة ومعالجة التحديات الرئيسية في مجالات عدة مثل الكلفة المالية المرتفعة نسبياً لإنشاء محطات جديدة لتوليد الكهرباء بالطاقة النووية، والحاجة للإدارة المستدامة للوقود النووي المستعمل، وخطر انتشار البلوتونيوم الصالح لصنع الأسلحة النووية والمشاكل السياسة التي قد تنتج نتيجة لاحتكار هذه الطاقة رغم وجود امكانية ان تصبح الطاقة النووية، على المدى الطويل، أكثر مأمونية واقتصاداً واستدامة ومقاومة لانتشار تكنولوجيا صنع الأسلحة النووية.

ان الهدف من عملية تدويل الطاقة النووية هو التحكم في عملية منع الانتشار النووي. وأن تكون هناك ضمانات وضوابط دولية لضمان إمداد الوقود النووي للمفاعلات التي تعمل في مجال الاغراض السلمية بشكل لايتاثر مع التغيرات السياسة والتقلابات الدولية مضافاً اليه السيطرة الدولية باشرف الوكالة الدولية للطاقة الذرية لضمان عدم

الاحتكار الى هذا المصدر والمتاجرة السياسية بها والعمل على استخدامه كورقة ضغط تتلاعب بها الاطراف الدولية من اجل مصلحتها الحاصة.

ان إقامة مراكز اقليمية للوقود النووي تلقى ترحيباً في الاوساط الدولية، رغم ان مسألة الإشراف على هذه المراكز لاتزال قيد البحث والنظر لتخوف بعض الدول من خضوع الإشراف علي هذه المراكز للظروف السياسية. وهو ما يحول دون امداد الوقود النووي للمفاعلات.

لقد راود مشروع تدويل دورة الوقود النووى من العلماء والمفكرين والساسة منذ منتصف السبعينيات إلى أن أعاد الدكتور محمد البرادعى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية إثارتها فى قالب جديد فى مقال له بمجلة الاقتصادى البريطانية فى ١٦ تشرين الاول ٢٠٠٣ مما أثار بدوره عديداً من الاقتراحات المتصلة فى هذا الشأن والتى مازالت تتوالي فى الساحة النووية.

ان اهم الاستنتاجات التي يمكن ان نركز عليها من هذه الدراسة تتجلى في :-

١. توفير أمن افضل لمواد صنع الأسلحة النووية لمنع الإرهابيين من الحصول على المواد الضرورية لصنع قنبلة نووية.

٢. التأمين الكامل لمواد صنع الأسلحة النووية المعرّضة للخطر ، وتخفيض الاستعمال المدني لليورانيوم العالي التخصيب إلى الحد الأدنى، وتشجيع مشاطرة الممارسات الفضلى بمثابة طريقة عملية لتقوية الأمن النووي، والمبادرة العالمية لمحاربة الإرهاب النووي.

٣. معالجة التحديات الرئيسية الراهنة لنظام منع انتشار أسلحة الدمار الشام.

٤. اهمية والدور الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) في منع انتشار الأسلحة النووية وضمان الوصول إلى استعمالات سلمية للطاقة النووية تخضع لإجراءات حماية فعالة. هذا الأمر مهم بصورة خاصة لكي يضمن أن لا يؤدي الاهتمام المتعاظم بالطاقة النووية إلى ظهور دول إضافية تملك قدرات تسليحية نووية.

٥. تشجيع الجهود لضمان تطوير استعمالات للطاقة النووية ضمن إطار عمل يخفض أخطار الانتشار ويلتزم بأعلى المعايير المتعلقة بإجراءات الحماية، والأمن، والسلامة، ويعترف بالحق غير القابل للتصرف لأطراف معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية بتطوير الأبحاث، وإنتاج واستعمال الطاقة النووية لأغراض سلمية.

٦. زيادة الجهود القومية التي تزيد من صعوبة وصول الدول الناشرة للأسلحة النووية والأطراف من غير الدول إلى نظام التمويل الدولي وكذلك الجهود الهادفة إلى تقوية وسائل الرقابة على صادرات المواد المتعلقة بانتشار الأسلحة النووية واتباع طرق أقوى لاكتشاف، ومنع، وتعطيل التجارة غير المشروعة بمثل هذه المواد.

٧. اتاكيد على اهمية الاتفاقيات النووية الرئيسية بما في ذلك اتفاقية متابعة مُعاهدة تخفيض الأسلحة الاستراتيجية (START)، الحظر الشامل للاختبارات النووية، اتفاقية وقف إنتاج المواد القابلة للانشطار،

اتفاقية منع أعمال الإرهاب النووي، واتفاقية الحماية المادية للمواد النووية والاتفاقية المعدلة لها في عام ٢٠٠٥.

٨. الالتزام وتفعيل قرار مجلس الأمن الدولي رقم ١٨٨٧• لمنع الانسحاب من معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية ولضمان استعمال الطاقة النووية ضمن إطار عمل يخفض مخاطر انتشار الأسلحة النووية والالتزام بمعايير أمنية عالية

٩. تقديم الدعم لأجهزة الرقابة القومية الأكثر صرامة لصادرات التكنولوجيات النووية الحساسة وجعل الدول المزودة للمواد النووية تأخذ في اعتبارها الالتزام باتفاقيات إجراءات الحماية عند اتخاذ قرارات حول الصادرات النووية والاحتفاظ بحق طلب طلب استعادة المواد والمعدات المزودة قبل الإلغاء في حال تمّ انتهاك اتفاقيات إجراءات الحماية.

١٠. توفير الدعم القوي لضمان لأن تكون لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية السلطة والموارد الضرورية لتنفيذ مهمتها في التحقق من الاستعمال المصرح به للمواد والمرافق النووية وعدم وجود نشاطات غير

(•) قرار لمجلس الأمن الدولي بالإجماع لالتزام بالعمل من أجل أن يصبح العالم خاليا من الأسلحة النووية. ففي جلسة خاصة عقدها المجلس يوم ٢٤ أيلول٢٠٠٩ وافق كل أعضاء المجلس الـ١٥ على القرار رقم ١٨٨٧ دون أي اعتراض. يحدد القرار إطار عمل لإرشاد الدول نحو وقف انتشار الأسلحة النووية وتقليل المخاطر النووية في العالم. وكانت الولايات المتحدة هي التي قدمت مشروع القرار، وقد دعا الرئيس أوباما باعتبار، رئيس الجلسة إلى تبني القرار.

معلن عنها ، و دعم جهود الوكالة من أجل التحقق من التزام الدول بواجباتها بشأن إجراءات الحماية.

١١. توقيع المزيد من الاتفاقيات حول إجراءات الحماية والبروتوكول الإضافي مع الوكالة الدولية للطاقة النووية كي تتمكن من تنفيذ كافة عمليات التفتيش الضرورية لضمان عدم استعمال المواد والتكنولوجيات المخصصة للاستعمالات السلمية للطاقة النووية في دعم برنامج لإنتاج الأسلحة النووية. و ان تعمل الوكالة الدولية للطاقة النووية على مقاربات متعددة الجوانب لدورة الوقود ، بما في ذلك ضمانات لإمداد الوقود لمساعدة الدول بسهولة أكبر على اختيار طريق عدم تطوير قدرات التخصيب وإعادة المعالجة.

١٢. عدم احتكار الطاقة النووية ومساعدة الدول النامية على استخدامها لغرض التطور الصناعي والزراعي .

١٣. إنشاء مركز دولية تجريبي لتوفير امدادات مضمونة من اليورانيوم.

١٤. تعزيز نظام منع الانتشار الدولى باستخدام نهج السوق – المشتركة بما في ذلك المؤوسسات غير حكومية .

١٥. عدم خضوع الطاقة النووية لسياسة الدول النووية .

١٦. ضرورة وجود قوانين دولية للاشراف على انتشار الطاقة النووية خشية وقوعها بايدي ارهابية .

١٧. What should be the role of the International Atomic Energy Agency in overseeing the transfer, use, and/or return of fuel? اهمية ودور الطاقة النووية في العلاقات

الدولية وتاثيرها على السياسة باعتبارها احد ابزر عوامل الضعط التي يمكن ان تستخدمه

١٨ ـ الدول في المستقبل.

١٩ ـ إنشاء مراكز دولية لإمدادات الوقود كحافز للبلدان التي لا تمتلك منشآت تخصيب وبتالي عدولها عن فكرة انشاء مرافقها الخاصة.

٢٠ ـ اهمية Should the international facilities be owned by governments or could private companies own some or all of the facilities? ملكية المرفقات النووية وان تكون ملكية دولية اومتعددة الجنسيات او حكومية او شركات خاصة .

Who should own the nuclear material and the fuel in such arrangements? والدول التي من ممكن ان ترشح لامتلاك هذه الالية .

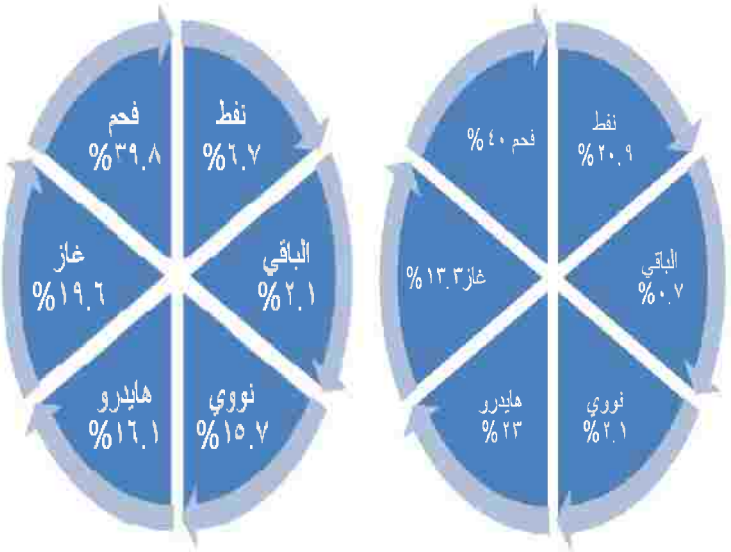
٢١ ـ الجوانب What regulatory requirements should be in place in the receiving country to provide assurance of safety and safeguards? الشروط التنظيمية التي ينبغي أن تكون موجودة في البلد المتلقي للتأكد من سلامة والضمانات.

What level of technical personnel are needed, in terms of training and in terms of numbers, to provide adequate confidence that the countries receiving fuel can safely and securely operate their reactor(s)? يجب التاكيد على الكفاءة التقنية للافراد وكفاءة تدريبهم .

٢٢اهمية الطاقة النووية والاهمية التي توليها الدول المتقدمة في هذا المجال كما هو الحال في روسيا .

وكخلاصة This joint study by the US National Academies and the Russian Academy of Sciences (NAS and RAS) will provide an assessment of the technical, economic, legal/regulatory, and nonproliferation criteria necessary for the implementation of an international civilian nuclear fuel cycle. حاولنا في هذا البحث تقديم تقييما مختصراً لدورة الوقود النووية بمجالاتها التقنية والاقتصادية والقانونية والتنظيمية ، بالاضافة الى معايير اللازمة لa The study is not intended to be a comprehensive treatment of the topics listed, but rather a high-level, first cut at these complex issues. عدم انتشار الاسلحة النووية.

Because the scale of the full study task is large and the details of proposed fuel cycle strategies are in flux, the study will be carried out in two phases. ومن ثم تطرقنا



سـنة ٢٠٠٤ المجمـوع ١٧٥٠٠بليـون Kwh

سنة ١٩٧١ المجموع ٥٥٠٠بليونKwh

الشكل (١) توليد الكهرباء بالوقود النووي — كنسبة مِنْ توليدِ الكهرباء العالمي[١٨٨]

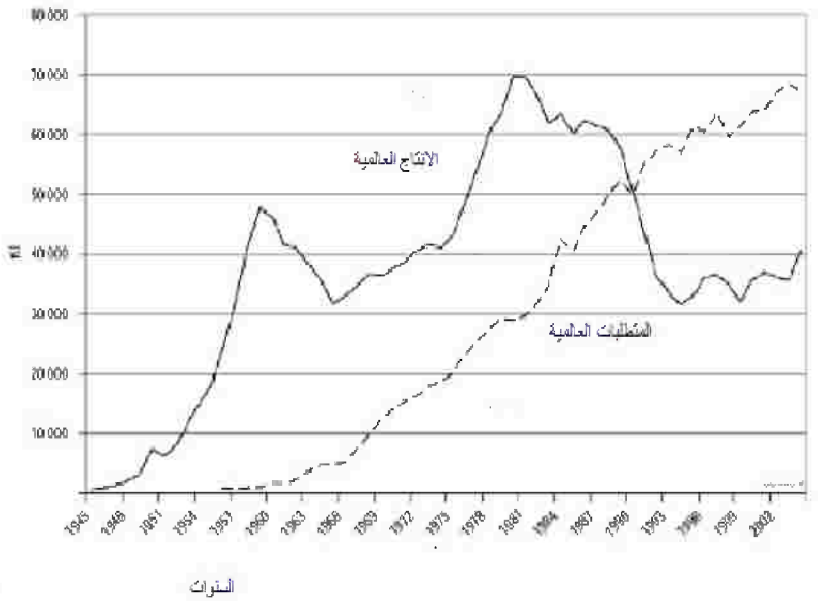


Figure 2. World Uranium Reactor Requirements and Production from Mines, 1945–2004 الشكل ٢. مفاعل

اليورانيوم في العالم ، ومتطلبات الانتاج من المناجم ، ١٩٤٥- ٢٠٠٤ [١٨٩]

([188]) Data from OECD (2007)
([189]) OECD and IAEA (2005)

FIGURE C-1 Locations of existing and planned future nuclear power plants in the Russian Federation.

الشكل ٣ المواقع القائمة والمخطط لها في المستقبل لمحطات الطاقة النووية في الاتحاد الروسي[١٩٠].

[190] National Academy of Sciences.

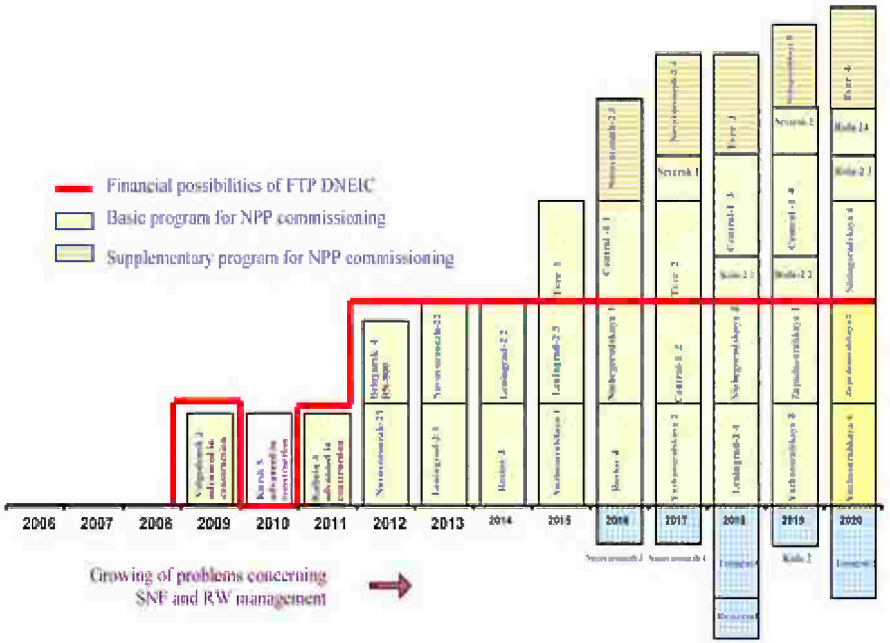


FIGURE C-2 Planned schedule for commissioning new nuclear power reactors in the Russian Federation.

الشكل (٤) المخطط الجديد للجدول الزمني للتشغيل مفاعلات الطاقة النووية في الاتحاد الروسي[١٩١].

([١٩١]) The same ref. In 176.

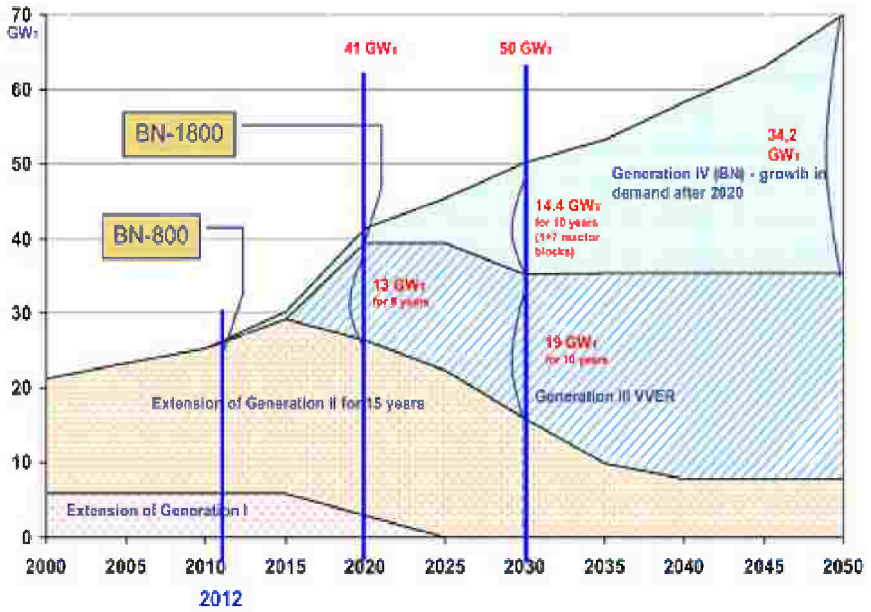


FIGURE C-3. Planned contributions of different reactor types to nuclear power generation in the Russian Federation through 2050.

الشكل (٥) مختلف أنواع مفاعل لتوليد الطاقة النووية المخطط لها في روسيا خلال عام ٢٠٥٠.١٩٢.

شكل٦ يبين تصنيف الدول من حيث التوقيع على معاهدة الحد من انتشار الاسلحة النووية١٩٣

(١٩٢) The same ref. In 176.

(١٩٣) Preparatory commission for the comprehensive nuclear-test-ban treaty organization\http://www.ctbto.org/publications/

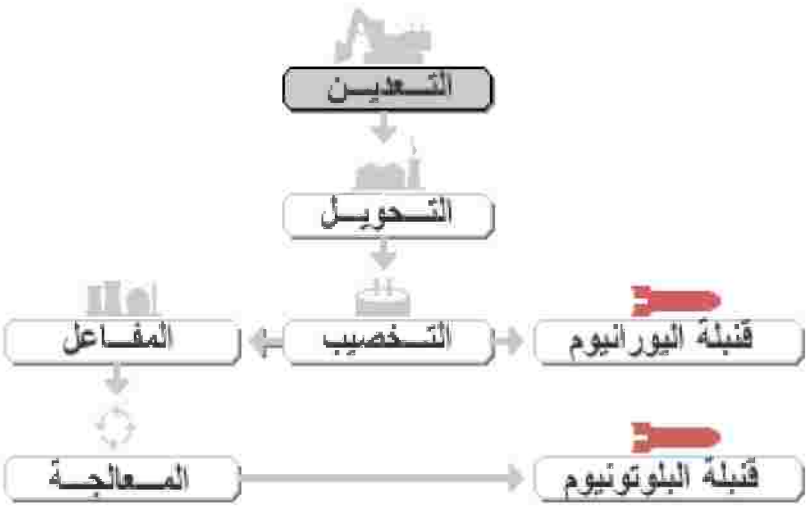
SIGNATORY STATES
RATIFYING STATES
NON-SIGNATORY STATES
Asia
Europe
North America
Atlantic Ocean
Africa
South America
Pacific Ocean
Indian Ocean
Australia
Pacific Ocean
POWERED BY
Google
Terms of Use
HOME | MEMBER STATES

البلد	اجمالى قدرة توليد الطاقة النووية التجاري	٪ من المجموع	مفـــــاعلات التشغيل	متطلبات اليورانيوم U3O3	٪ من المجموع
امريكا	٩٨,٢٥٤	٢٦,٦٪	١٠٣	٥٢,٩٦٤,٩٥٤	٣٠,١٪
فرنسا	٦٣,٤٧٣	١٧,٢٪	٥٩	٢٧,٣٨٨,٥٦٣	١٥,٦٪
يابان	٤٧,٧٠٠	١٢,٩٪	٥٥	٢٣,٤٣٦,٦٦٤	١٣,٣٪
روسيا	٢١,٧٤٣	٥,٩٪	٣١	٩,٩٧٧,٤٨٩	٥,٧٪
المانيا	٢٠,٣٠٣	٥,٥٪	١٧	٩,٢٠٨,٧٧٠	٥,٢٪
كوريـــــا الجنوبية	١٧,٥٣٣	٤,٨٪	٢٠	٨,٠٢٢,٧٦٢	٤,٦٪
اوكرانيا	١٣,١٦٨	٣,٦٪	١٥	٥,٢٩١,٢١٣	٣,٠ ٪
كندا	١٢,٥٩٥	٣,٤٪	١٨	٤,٨٥٠,٠٥٨	٢,٨٪
المملكـــــة المتحدة	١٠,٩٨٢	٣,٠٪	١٩	٥,٣٣٨,٧٦٢	٣,٠ ٪
سويد	٨,٩٧٥	٢,٤٪	١٠	٣,٨٧٧,٩٣٣	٢,٢٪
الصين	٧,٥٨٧	٢,١٪	١٠	٣,٨٤٠,٩٥٠	٢,٢٪
اسبانيا	٧,٤٤٢	٢,٠٪	٨	٣,٨٩١,١٤١	٢,٢٪
بلجيكا	٥,٧٢٨	١,٦٪	٧	٢,٨٥٠,٣٣٤	١,٦٪
الهند	٣,٥٧٧	١,٠٪	١٦	١,٢٩٧,٠٤٧	٠,٧٪
سويسرا	٣,٣٣٠	٠,٩٪	٥	١,٥١٨٩٤٥	٠,٩٪
اول ١٥	٣٤٢,٢٨٠	٩١,٩٪	٣٩٣	١٦٣,٧٥٥,٤٩٩	٩٣,٢٪
الاخرين	٢٦,٥٨٠	٨,١٪	٤٢	١١,٩٩٠,٤٢١	٦,٨٪
المجمـــــوع العالمي	٣٦٩,٨٦٠	١٠٠,٠٪	٤٣٥	١٧٥,٧٤٥,٩٢٠	١٠٠,٠٪

الجدول (١) القدرة الاجمالية العالمية لتَوليد النووي التجاري، " مفاعلات الطاقة النوويةِ واليورانيوم المطلوب" ١٩٤ ٢٠٠٧ .

ملحق رقم (٢)

دورة الوقود النووي



(1) تعدين اليورانيوم

يعد اليورانيوم المادة الخام الأساسية للبرامج النووية، المدنية منها والعسكرية .

يستخلص اليورانيوم إما من طبقات قريبة من سطح الأرض أو عن طريق التعدين من باطن الأرض. ورغم أن مادة اليورانيوم توجد

---

(194) *Sources:* Data from World Nuclear Association, International Atomic Energy Agency

بشكل طبيعي في أنحاء العالم المختلفة، إلا أن القليل منه فقط يوجد بشكل مركز كخام يمكن الاستفادة منه .

حينما تنشطر ذرات معينة من اليورانيوم في تسلسل تفاعلي، ينجم عن ذلك انطلاق للطاقة، وهي العملية التي تعرف باسم الانشطار النووي .ويحدث الانشطار النووي ببطء في المنشآت النووية، بينما يحدث نفس الانشطار بسرعة هائلة في حالة تفجير سلاح نووي. وفي الحالتين يتعين التحكم في الانشطار تحكما بالغا .

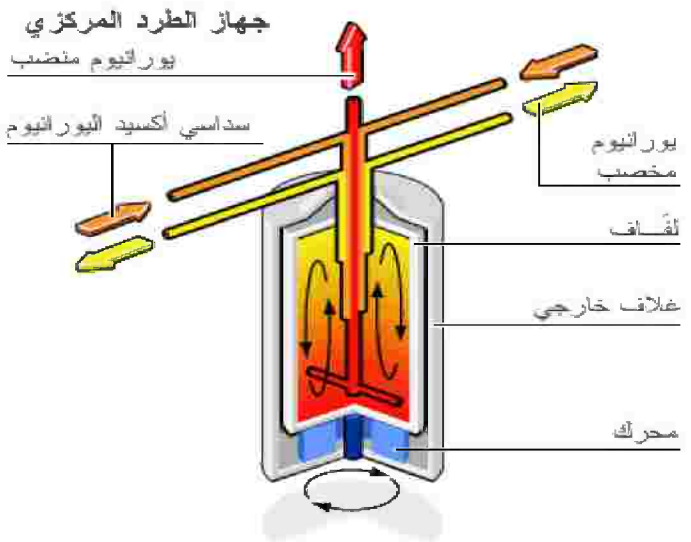
(2) لتحويل

بعد استخلاص اليورانيوم ينقل الخام إلى أداة لطحنه في صورة مسحوق ناعم، يتم تكريره بعد ذلك في عملية كيميائية وإعادة تشكيله في هيئة صلبة تعرف باسم "الكعكة الصفراء"، للونها الأصفر. يذكر أن 60% إلى ٧٠٪ من الكعكة الصفراء من اليورانيوم، وهي نشطة إشعاعيا .

والهدف الأساسي للعلماء النوويين هو زيادة كمية الذرات من اليورانيوم- ٢٣٥ ، وهي العملية التي تعرف بالتخصيب. ولكي يمكن الوصول إلى هذه المرحلة، يتعين أن يتحول اليورانيوم أولا إلى غاز، المعروف باسم سداسي فلوريد اليورانيوم وذلك بتسخينه لنحو ٦٤ درجة مئوية .ولسداسي فلوريد اليورانيوم خواص مؤكسدة وهو قابل للتفاعل بسهولة، وعلى ذلك يتعين التعامل معه بعناية بالغة .

ويتعين مد أنابيب وإنشاء مضخات خاصة في وحدات التحويل من الألومنيوم والنيكل. كما ينبغي أن يكون الغاز بمنأى عن الزيت ومواد التشحيم حتى لا تحدث أي تفاعلات كيميائية غير مطلوبة .

(3) التخصيب



هدف التخصيب هو زيادة نسبة ذرات اليورانيوم- ٢٣٥ الانشطاري في اليورانيوم .

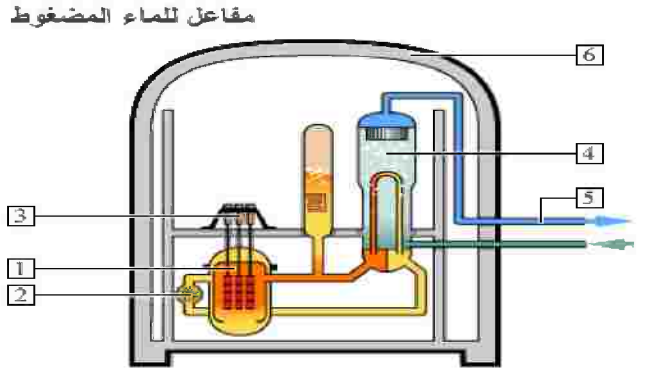
ولكي يكون اليورانيوم قابل للتفاعل في مفاعل نووي لابد من تخصيبه ليحتوي على ٢- ٣٪ من اليورانيوم- ٢٣٥. أما اليورانيوم الداخل في صناعة الأسلحة فلابد أن يحتوي على ٩٠٪ يورانيوم- ٢٣٥ أو أكثر.

ومن أساليب التخصيب الشائعة الاستعانة بجهاز طرد مركزي غازي، حيث يتم تدوير سداسي فلوريد اليورانيوم في غرفة اسطوانية بسرعات شديدة. ويؤدي هذا إلى انفصال النظير يورانيوم- ٢٣٨ الأكثر كثافة عن النظير يورانيوم- ٢٣٥ الأخف .

ويتحرك اليورانيوم- ٢٣٨ الأثقل نحو قاع الغرفة حيث يتم استخلاصه، بينما تبقى تجمعات ذرات اليورانيوم- ٢٣٥ الأخف قرب المركز حيث يتم تجميعها .

وبعد ذلك يضخ اليورانيوم- ٢٣٥ في جهاز طرد مركزي آخر، وتتكرر تلك العملية عدة مرات عبر سلسلة من أجهزة الطرد المركزية . ويعرف اليورانيوم المتبقي - وهو بالأساس من اليورانيوم- ٢٣٨ بعد إزالة كافة ذرات اليورانيوم- ٢٣٥ منه - باليورانيوم المنضب، وهو معدن ثقيل ومشع بشكل بسيط ويستخدم كمكون في القذائف الخارقة للدروع وغيرها من الذخائر .ومن أساليب التخصيب الأخرى الأسلوب الذي يعرف بالترشيح .ويعتمد هذا الأسلوب على أنه بين النظيرين الموجودين في غاز سداسي فلوريد اليورانيوم، فإن اليورانيوم- ٢٣٥ ينتشر بسرعة أكثر عبر مرشح خاص عن السرعة التي ينتشر بها النظير الأثقل، اليورانيوم- ٢٣٨ .وكما هو الحال مع أسلوب الطرد المركزي، يلزم تكرار هذه العملية مرات عديدة.

(4)المفاعل



١. قلب المفاعل

٢. مضخة التبريد

٣. قضبان الوقود

٤. مولد البخار

٥. ضخ البخار للتربين، الذي يولد الكهرباء

٦. مبنى الاحتواء

تعتمد المفاعلات النووية على أساس أن الانشطار النووي يولد حرارة، يمكن الاستفادة منها واستخدامها في تسخين المياه لتكوين البخار وتشغيل التوربينات .

ويستخدم المفاعل النووي المعتاد اليورانيوم المخصب في شكل "كريات" من الوقود حجم كل واحدة منها تقريبا حجم العملة وطولها نحو بوصة. ويتم تشكيل تلك الكريات على هيئة قضبان طويلة تعرف باسم الحزم ويتم الاحتفاظ بها داخل حجرة مضغوطة شديدة العزل .وفي

الكثير من محطات توليد الطاقة، يتم تغطيس الحزم في الماء للإبقاء عليها باردة، وتستخدم محطات أخرى ثاني أكسيد الكربون أو المعدن المذاب لتبريد قلب المفاعل .ولكي يمكن استخدام اليورانيوم في المفاعل؛ لإنتاج الحرارة عبر تفاعل انشطاري، ينبغي أن تكون قاعدة اليورانيوم قاعدة نشطة أي أن يكون اليورانيوم مخصبا بما يكفي للسماح بحدوث تسلسل تفاعلي يستمر من تلقاء ذاته .

ولتنظيم هذه العملية، ولتمكين المنشأة النووية من العمل، يتم إدخال قضبان تحكم في غرفة المفاعل، وهي قضبان مصنوعة من مادة، عادة ما تكون الكادميوم، تمتص النيوترونات المتولدة من الذرات داخل المفاعل . فكلما تم إقلال النيوترونات كلما تم تحجيم التفاعلات المتسلسلة بما يبطئ من عملية انشطار ذرات اليورانيوم.

(5) المعالجة

يقصد بها العملية الكيميائية التي تفصل الوقود المفيد لإعادة تدويره من النفاية النووية .ويتم نزع الغلاف الخارجي المعدني للقضبان النووية المستخدمة قبل أن يتم تذويبها في حامض النيتريك الساخن، وهو ما ينتج اليورانيوم (٩٦٪)، والذي يعاد استخدامه في المفاعلات، ونفاية شديدة الإشعاع (٣٪)، فضلا عن البلوتونيوم (١٪).

المراجع

- (١٦- ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص٢٤.
- (١٧- -) المصدر نفسه، ص٢٥.
- ١٨- د. أصغر جعفر ولداني، م. س. ذ. وفيما يلي عرض لهذه الاتفاقيات:
- اتفاقية إنشاء الحقول النفطية سري AوE مع شركة توتال الفرنسية في عام ١٩٩٥، وقد بلغت استثمارات المشروع ٦١٠ ملايين دولار.
- اتفاقية إنشاء المرحلتين الثانية والثالثة من حقل غاز بارس جنوبي مع إتحاد مكون من شركات توتال الفرنسية وغاز بروم الروسية وبتروناس الماليزية في عام ١٩٩٧ باستثمارات بلغت ملياري دولار.
- اتفاقية إنشاء المرحلتين الرابعة والخامسة من حقل غاز بارس جنوبي مع إتحاد مكون من الشركة الإيطالية آجيب (من مجموعة شركة إنبي) وشركة بتروناس في عام ٢٠٠٠ باستثمارات بلغت ملياري دولار.
- اتفاقية إنشاء الحقل النفطي درود مع اتحاد مكون من شركة الفا اكتين الفرنسية وآجيب الإيطالية في مارس ١٩٩٩ باستثمارات بلغت ٥٤٠ مليون دولار.
- اتفاقية إنشاء الحقل النفطي بلاك مع شركة الفاو بوولي الكندية في عام ١٩٩٩ باستثمارات بلغت ١٦٩ مليون دولار.
- اتفاقية إنشاء الحقل النفطي سروش وبيروز مع شركة شل في عام

١٩٩٩ باستثمارات بلغت ٧٩٩ مليون دولار.

- اتفاقية إنشاء الحقل النفطي دار خوين مع شركة آجيب الإيطالية في عام ٢٠٠١ باستثمارات بلغت ٥٤٨ مليون دولار.
- محادثات بخصوص إنشاء الحقل النفطي تشمي خوش مع شركة سبسا الإسبانية باستثمارات بلغت ٢٧٠ مليون دولار.
- من المقرر عقد اتفاقية إنشاء الحقل النفطي الأهواز بنجستان مع الشركة البريطانية (بي – بي) باستثمارات تبلغ ٩٥٠ مليون دولار.
- أبدت شركة شل استعدادها لتنفيذ مشروع حقل آب تيمور باستثمارات تبلغ ٥٠٠ مليون دولار.
- ومع وقوع أحداث ١١ سبتمبر، لم تعقد أية اتفاقيات جديدة بين إيران والاتحاد الأوروبي على الرغم من وجود مباحثات، ويبدو أن الضغط الأمريكي على أوروبا كان له تأثير على اتفاقيات النفط المبرمة مع إيران في هذا الشأن. المصدر نفسه.
- ١٩- نقل هذين الجدولين من: المصدر السابق.
- ٢٠- ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص٢٥.
- ٢١- المصدر السابق، ص٢٦.
- ٢٢- سليمان أحمد، الملف النووي الايراني في ٢٠٠٧.. قطار بلا كوابح، بي بي سي – لندن، تم سحبه من الانترنت بتأريخ (٢٠٠٧/١٢/٢٣)، على العنوان التالي:
- http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/hi/arabic/middle_east_news/newsid_7157000/71576

41.stm

- (٢٣- المصدر نفسه.
- ٢٤- ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص ص٤٢- ٤٣.
- ٢٥- إميلي بـ. لنداو وإفرايم أسكولاي، برنامج إيران النووي والمفاوضات مع الترويكا الأوروبية، في: مجموعة مؤلفين إسرائيليين، إسرائيل والمشروع النووي الإيراني، ترجمة أحمد أبو هدبة، مركز الدراسات الفلسطينية، مكتبة مدبولي، بيروت_لبنان، ط١، ٢٠٠٦، ص٧٤.
- ٢٦- د. رياض الراوي، البرنامج النووي الإيراني وأثره على منطقة الشرق الأوسط، الأوائل للنشر والتوزيع، سورية- دمشق، ط١، ٢٠٠٦، ص٢٣٨.
- (٢٧ ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص٤٣.
- ٢٨- المصدر نفسه، ص٤٣.
- ٢٩- إيران تتأرجح بين الدبلوماسية ومجلس الأمن، خبر تم سحبه من الانترنت بتأريخ (٢٠٠٦/٣/٥) من العنوان التالي:
- http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/hi/arabic/middle_east_news/newsid_4777000/4777092.stm

- ٣٠- إذاعة الجمهورية الإسلامية في إيران التحالف، الروسي الإيراني يضيق الخناق على أوروبا، على العنوان التالي:

- http://arabic.irib.ir/Pages/Report/Printable.asp?idr=3726

- ٣١- دول أوروبية تعرض تزويد إيران بمفاعل نووي، تم سحبه من الانترنت بتأريخ (١٦/ ٠٥/ ٢٠٠٦) على العنوان التالي:

- http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/hi/arabic/middle_east_news/newsid_4987000/4987338.stm

- ٣٢- ()الدبلوماسية الإيرانية.. من داريوس إلى خامنئي، موضوع منشور على الانترنت تم سحبه بتأريخ (٢٠٠٧/٦/٩) على العنوان التالي:

- http://www.saudiinfocus.com/ar/forum/showthread.php?t=35799

- (٣٣- سليمان أحمد، م. س. ذ.

- ٣٤- المصدر نفسه.

- ٣٥- لواء أ.ح.م/ حسام سويلم، احتمالات توجيه ضربة عسكرية لإيران، ملف الأهرام الاستراتيجي، على موقع:

- http://www.ahram.org.eg/acpss/ahram/2001/1/1/FILE35.HTM

- ٣٦- القائد الأعلى الإيراني: إيران لن تتراجع عن الاستمرار في طريقها النووي: خبر نشر بتأريخ (٣١/ ٧/ ٢٠٠٨) على موقع:

- http://arabic.people.com.cn/31663/6463412.html

- (٣٧- سليمان أحمد، م. س. ذ.

- (٣٨- المصدر نفسه.

- ٣٩- نقلا عن: المصدر نفسه.

• ٤٠- د. عبدا لوهاب حميد رشيد، تطورات البرنامج النووي الإيراني، ٠٥ يناير، ٢٠٠٧، تم سحبه بتأريخ (٢٠٠٩/١/٢٢) على موقع:

• http://theitaqiassociatkut.jeeran.com/articles/archive/2007/1/139092.html

• ٤١- د. رياض الراوي، م. س. ذ، ص٢٣٩.

• (٤٢- ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص٢٣.

• ٤٣- ايفو دالدر و نيكول نيسوتو وفيليب غوردن، م. س. ذ، ص٢٣.

• (٤٤- المصدر نفسه، ص٢٨.

• ٤٥- المصدر السابق، ص٤٣.

• ٤٦- تعليق إخباري: فرصة جديدة لتسوية الملف النووي الإيراني بالتفاوض، على موقع:

• http://www.arabic.xinhuanet.com/arabic/2008-05/04/content_625816.htm

• (٤٧- إيران: مستعدون للتفاوض حول العرض الغربي، خبر تم سحبه من الانترنت بتأريخ (٢٠٠٦/٠٦/١٩) على موقع:

• http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/hi/arabic/middle_east_news/newsid_7463000/7463035.stm

• ٤٨- تعليق إخباري: فرصة جديدة لتسوية الملف النووي الإيراني بالتفاوض، م. س. ذ.

• ٤٩- المفاوضات الأوروبية – الإيرانية إلى طريق مسدود، الخميس،

٢٤- نوفمبر- ٢٠٠٥: على موقع المؤتمر:

- http://www.almotamar.net/26010.htm

- ٥٠- قضايا وأحداث، مفاوضات الملف النووي الإيراني أمام منعطف حاسم، على موقع:

- http://www.dw-world.de/chinfootball/dw/article/0,,1518247,00.html

- ٥١- نقلا عن: خبر نشره موقع المحيط بتأريخ (٢٠٠٩/١/١٧) على العنوان التالي:

- http://www.moheet.com/show_news.aspx?nid=212632&pg=43

- (٥٢-) سليمان أحمد، م. س. ذ. وبذلك بدا إن الإجماع الدولي على وضع قيود على تطور إيران النووي تبلور في صورة قرارات عكست روحا جديدة في الأسرة الدولية حيال ما استشعرته تلك المجموعة الدولية من إن البرنامج الذي يوصف عادة بأنه " مثير للجدل " ماض في طريقه كقطار " بلا كوابح" كما وصفه مرة الرئيس الإيراني احمدي نجاد.فالقرار الذي حمل رقم ١٧٤٧ والصادر عن مجلس الأمن في ٢٤ مارس ٢٠٠٧ صدر بإجماع الآراء، وكانت تلك إشارة هامة، وذهب خطوة ابعد من القرار الأول رقم ١٧٣٧ الذي صدر في ديسمبر / كانون الأول عام ٢٠٠٦. المصدر نفسه.