

L'ENERGIE NUCLEAIRE HIER ET AUJOURD'HUI

L'énergie nucléaire dans le noyau d'un atome provient d'une force unissant en permanence les protons et les neutrons. On a pu alors étudier tout un appareillage médical et scientifique, entre autre pour l'examen puis la destruction de tumeurs diverses. Les eaux thermales radioactives exercent aussi leurs actions bénéfiques. L'énergie due à la fission est utilisée : pour la propulsion navale, un type de bombe très puissant et des centrales de production d'électricité. L'accident de la centrale de Tchernobyl et une bombe produisent des effets quasi semblables, d'où l'utilité de la radioprotection. Il existe aussi un contrôle des matières fissiles et la signature de conventions et de traités.

PLAN

I) DE L'ATOME A L'ENERGIE NUCLEAIRE DANS LE NOYAU PAGES 02 à 26

- I-1) Les recherches sur l'atome
- I-2) La vérification des hypothèses émises
- I-3) Les examens médicaux et les traitements à la nature et à l'homme

II) DE L'ATOME A L'ENERGIE NUCLEAIRE DE PUISSANCE PAGES 27 à 44

- II-1) L'industrie au service du nucléaire
- II-2) Puissance et force fournies par l'atome
- II-3) Fusion d'un coeur de réacteur d'où une nécessaire radioprotection

III) QUELS CONTROLES ET EVITER CONFLITS ET ACCIDENTS PAGES 45 à 60

- III-1) Les techniques de la communication
- III-2) Les actions des organisations nationales et internationales
- III-3) Les traités internationaux et les conventions entre états

SYNOPSIS : voir pages : 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 26, 34, 35, 43, 47, 48, 49, 51, 53, 57, 58, 60.

I) DE L'ATOME A L'ENERGIE NUCLEAIRE DU NOYAU

I-1) Les recherches sur l'atome

Depuis l'Antiquité jusqu'à la fin du 19ème siècle



Démocrite et Aristote postulent que la matière est composée de particules indivisibles en grec (ATOMOS).



Arrhenius émet la théorie des ions : atomes ayant perdus ou gagnés des électrons



Lavoisier professe la philosophie corpusculaire de la matière



Carton d'invitation à l'exposition DAVY-FARADAY, affranchissement 2F Cérès de MAZELIN variété filet haut absent, tarif IE1 2F du 8 juillet 1947, oblitération par le timbre à date spécial de l'exposition le 9-6-1948
Faraday associe dans l'électrolyse la quantité d'électricité au nombre d'électrons libérés



Avogadro et Gay Lussac énoncent les lois d'association des molécules.



Entier postal URSS de 3K circulation intérieure



En 1869 Mendeleïev classe les éléments simples suivant leur poids atomiques

Au début du 20ème siècle



Marie Curie effectue des recherches complémentaires sur ces radiations

En 1896 BECQUEREL découvre les radiations émises par les sels d'uranium

Le TP est un coin daté et les guillochis sont destinés à interdire l'impression d'un TP sur le bord de feuille



Elle les identifie et crée le nom de "RADIOACTIVITE"



Marie CURIE double prix Nobel en 1903 et 1911 timbres-poste auto-adhésifs parus en 1990



En hommage à Marie Curie, dans le monde entier, les Laboratoires, Instituts, etc..... portant son nom plantent annuellement une jonquille (en anglais Daffodil)



Marie Curie énonce que les rayons de Becquerel sont une propriété de l'atome.



En 1898 Pierre et Marie Curie découvre le polonium



Pierre Curie étudie les gaz radioactifs Radon, Thoron, Actinon.

Au début du 20ème siècle : le Radium



Bureau de quartier de Dellbrück à Cologne, EMA rouge de 20 pfennig de la Poste allemande



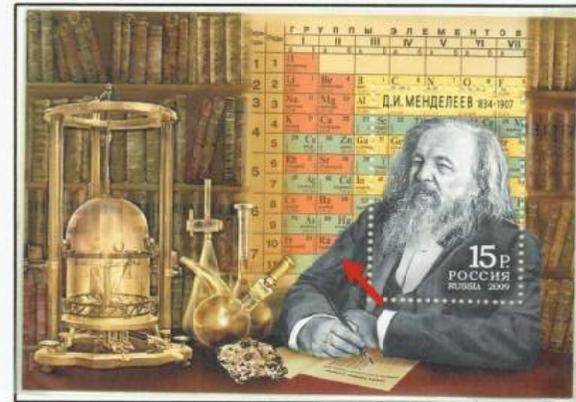
Le Radium est le premier atome radioactif découvert par Pierre et Marie Curie



Pierre Curie étudie la radioactivité Marie Curie isole le Radium.



Réunion Internationale à Paris pour célébrer la découverte du Radium avec l'émission d'un TP avec surtaxe et d'une oblitération spéciale Daguin.



P et M Curie déterminèrent la masse et le numéro atomique du Radium que Mendeleiev classera dans son tableau des éléments naturels



Le radium est contenu dans la pechblende de Jachymov

Au début du 20^{ème} siècle



J.J Thomson identifiait les particules cathodiques négatives que Jean Perrin nomma : ELECTRONS.



John Dalton expose sa théorie atomique



Soddy découvre les isotopes ce sont des éléments qui diffèrent par leur nombre de neutrons



Flamme SECAP du 7-4-1963, affranchissement tarif 10c IE1 du 6-4-1959, exprimé en NF mention " imprimé " sur la lettre.

La radio-luminescence est due au saut d'un électron d'une orbite à une autre ce qui entraîne l'émission de photons lumineux



En 1911 Millikan détermine la charge de l'électron.



Maxwell énonce la théorie électromagnétique de la lumière



Lorentz énonce que l'accélération du mouvement d'un électron engendre une onde électromagnétique ondulatoire



En 1908 Rutherford propose une masse pour le neutron et en 1914 il découvre le proton



Pauli annonce le principe d'exclusion en mécanique quantique



Max Von Laue et la diffraction des rayons X débouchant sur la radiocristallographie ainsi que la mesure des longueurs d'onde des rayons X

Pendant le 20^{ème} siècle

Les rayonnements, le modèle de l'atome de Bohrs et la physique des quantas



En 1902 RUTHERFORD définit les rayonnements alpha, bêta, gamma



EMA rouge NA de SECAP, tarif 2,20 f LSI1 du 1^{er} août 1986 1^{er} chiffre à zéro



L'étude des rayons X par M de BROGLIE et P LANGEVIN valide la théorie de l'atome de Bohrs



EMA rouge SJ de SATAS, tarif 2,20 f LSI1 du 1^{er} août 1986 1^{er} chiffre avec étoile



Einstein propose des quantas de lumière qui en 1925 seront appelés photons



Kedish mathématiques nucléaires



Recherche sur la vitesse de la lumière par Michelson



James Franck découvre les lois régissant la collision d'un électron et d'un atome

Pendant le 20ème siècle



Yukawa découvre le meson

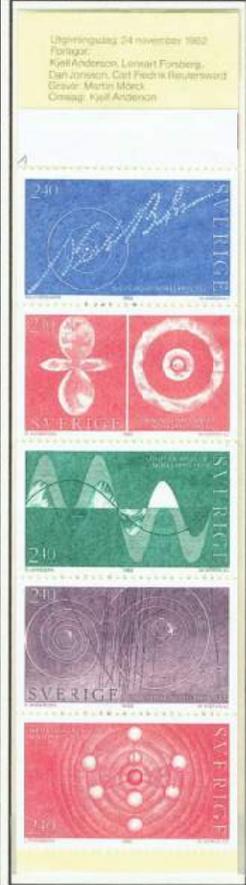


Lenard : étude des rayons cathodiques



Yoshio Nishina : calcul de la section efficace de l'effet Compton

Carnet de 5 TP suédois commémorant cinq savants tous Prix Nobel en physique nucléaire



Niels Bohrs : mécanique quantique et son système dit <atome de Bohrs>

Schrodinger corpuscules en mécanique quantique

Louis de Broglie : nature ondulatoire des électrons

Dirac mécanique quantique et prévision sur l'existence de l'anti-matière

Heisenberg : autre fondateur de la mécanique quantique



Schrodinger théoricien de la mécanique quantique à l'échelle de l'atome et de l'électron introduisit dans son équation la fonction d'onde



Max Planck : introduit la constante de Boltzmann ainsi que



La constante de Planck (h)



La notion de quanta d'énergie



et la Loi de Planck

Pendant le 20ème siècle

La découverte de la radioactivité artificielle par Frédéric et Irène Joliot-Curie



En 1932 I et F Joliot Curie en bombardant des éléments non radioactifs à l'aide de particules (neutrons), obtiennent des radio-nucléides artificiels dont la désintégration produit des rayonnements alpha, bêta et gamma, comme les éléments naturels. Par analogie, ils proposent le nom de radioactivité artificielle.



En 1939, I et F Joliot-Curie étudient la fission dans le but de construire une pile atomique avec une réaction en chaîne entretenue



EMA machine SECAP indication sous le rectangle du nom du bureau de poste et de la date. Tarif LSI1 NU 1,60F du 1-6-1983



Pendant le 20^{ème} siècle

La théorie de la fission et la mise en service de la 1^{ère} pile atomique.



Otto HAHN et Lise MEITNER découvre en 1932 la fission d'un atome d' U^{235} en deux noyaux de dimensions à peu près égales avec une perte de masse par rapport à la masse d'origine



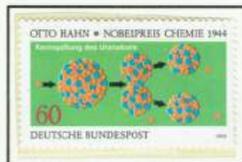
Symbole de la fission représenté sur la couverture du carnet personnages célèbres de 1986, symbole répété à l'intérieur sur la marge de droite de la bande-carnet.



Dans un réacteur la réaction en chaîne est contrôlée afin de produire de l'énergie. On cherche à maintenir la proportion de neutrons heurtant un atome voisin.



TIMBRE NON DENTELE



Fermi conçoit un réacteur constitué d'un empilement de graphite, de couches d'uranium et d'oxyde d'uranium, desquels provient le nom usuel de **pile** atomique : soit 50000 T de graphite, 400 T de carbone, 6 T d'uranium et 36 T d'oxyde d'uranium. Elle divergera le 1^{er} février 1942 à **DAK RIDGE** dans le cadre du projet de guerre **MANHATTAN** destiné à l'étude et à la fabrication d'une bombe atomique

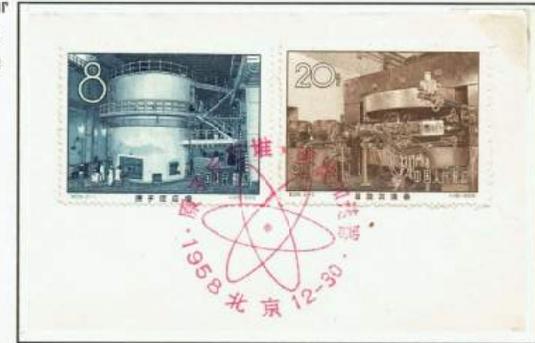


I-2) La vérification des hypothèses émises avec Les accélérateurs et générateurs de particules



Le **Grand Accélérateur National à Ions Lourds (GANIL)** situé à Caen est constitué de deux cyclotrons **EMA type NA SECAP** du GANIL, tarif LSI1 2,20 F du 1 août 1986. Au verso flamme SECAP ondulée d'arrivée à Aix le 10-9-86

Le cyclotron type Lawrence est représenté par le timbre de droite. On voit bien l'entrefer de l'aimant circulaire abritant la chambre à vide dans laquelle tournent les particules avant d'être éjectées sur les cibles.



EP soviétique représentant le bâtiment des accélérateurs au centre atomique de **DUBNA** à 125 Km de Moscou EP émis le 29-XII-1975. Affranchissement total 32 K tarif par avion du 02-11-1976. Obl Kemerovo 02-11-1978 pour Narbonne

11/10/03

Les accélérateurs de particules : le CERN à cheval sur la France et la Suisse, et autre

La Poste Française a mis en service à Prevessin un Guichet Annexe (GA) pour le CERN

EMA française
SATAS rouge
du CERN type
SK



EMA rouge SECAP type N1 Tarif LSI1 1,80f du 1-6-82



L'accélérateur DESY
synchrotron
près de Hambourg



TàD rond type A8 de Lautier portant la mention PREVESSIN GA oblitérant 5xTP CERN à 1,40f et une EMA rouge de 0,90f type Tde HAVAS (le W accolé au T signifiant *machine de remplacement*), soit au total 7,9 F se décomposant en : tarif LSI3: 2,40f +rec 5,50f. L'étiquette de recommandé porte la mention CERN

A noter, ce qui est peu courant : 4 concordances philatéliques avec le CERN : le TP-l'EMA-le CàD-le texte de l'étiquette de REC

12/10/03

I-2) La vérification des hypothèses émises avec les réacteurs nucléaires construits par l'homme ou existants dans la nature



Carte de correspondance à l'en tête de la division de recherche sur les réacteurs de Kalpakam (NDE), lesquels fonctionnaient à puissance faible

Affranchissement de 2,25 roupies oblitéré par le cachet postal Kalpakam du 17 IX 1981



Coeur de réacteur avec le combustible placé dans une gaine hexagonale



Réacteur CHASNUPP au Pakistan



Réacteurs roumain, japonais
République du Congo



Oblitération US du XXème anniversaire de la première pile atomique construite par Fermi

Les réacteurs terrestres et stellaires dans la nature

Les réacteurs terrestres nucléaires naturels d'OKLO (Gabon)

Le site d'Oklo est situé au Gabon. Il renferme plusieurs réacteurs nucléaires naturels fossiles ou des réactions de fissions nucléaires en chaîne auraient eu lieu bien avant l'apparition de l'homme. De très faible puissance ils ont suscité un grand intérêt scientifique. Les analyses sur la composition en U235 ont montré que la quantité pouvait redescendre jusqu'à 0,44% au lieu des 0,72% habituels.



Le soleil une gigantesque centrale nucléaire fonctionnant à l'hydrogène



Ces désintégrations identiques à celle d'une bombe H (fusion d'atomes) dégagent de la chaleur et de la lumière.



Victor F Hess découvrit les rayons cosmiques composés de protons 87%, hélium 12%, électrons 1%.



Lettre LSI1 tarif 1,40 F du 1-8-1980 machine de bureau postal SECAP avec publicité.



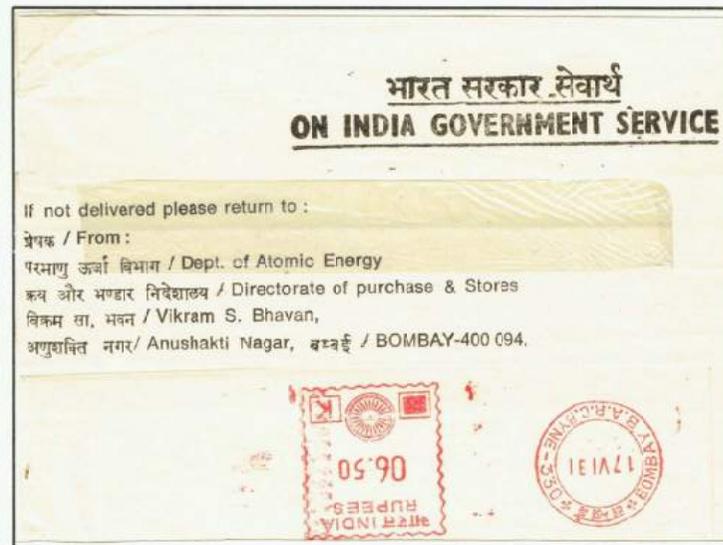
Niels Ryberg Finsen découvrit les vertus curatives des radiations lumineuses du soleil, notamment l'action des UV.



I-2) La vérification des hypothèses émises avec

La construction de Centres atomiques adaptés en Europe et dans le Monde

En Asie la Turquie possède le Centre de Cakmece à Istanbul, en Inde outre le centre de Kalpakam on note la présence du BARC BYNE.



Centre turc de Cakmece



En Asie le Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI) a construit le Tokai Research Establishment (TRE)

12/10/23
La construction des CEN (Centres d'Etudes Nucléaires) adaptés en France



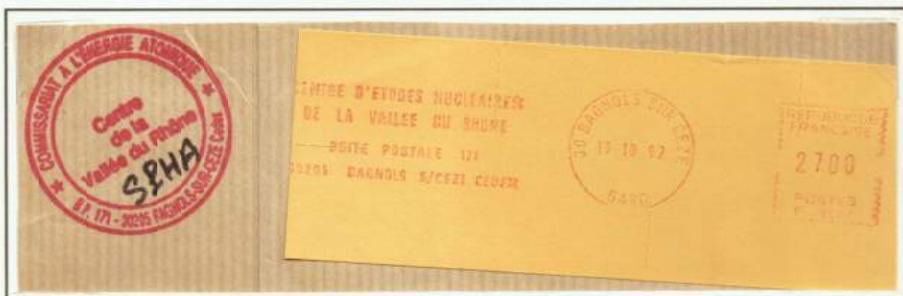
CE CADARACHE : combustibles de réacteurs, et ITER (International Thermonuclear Experimental Réactor)
Lettre R partie du bureau de poste CADARACHE GA , oblitération manuelle du jour de l'inauguration du bureau de poste nouvellement implanté sur le centre. Tarif LRI 15,20 F soit LSI 1 2,20F + REC 15,00 F. L'encreur rouge provient du bureau de St Paul lez Durances car les personnalités avaient oubliés de prendre un encreur noir pour oblitérer le courrier du jour.

GA= GUICHET ANNEXE
Peu de courrier expédié ce jour la, seulement 6 lettres recommandées



CEN DE PIERRELATTE

Enrichissement en U235, actuellement chimie de l'uranium, cycle du combustible, fabrication de combustible MOX



CEN DE LA VALLEE DU RHONE (VALRHO) : réunion de Marcoule et Pierrelatte sur un plan administratif

16/10/23
I-3) Les examens et les traitements à la nature et à l'homme par

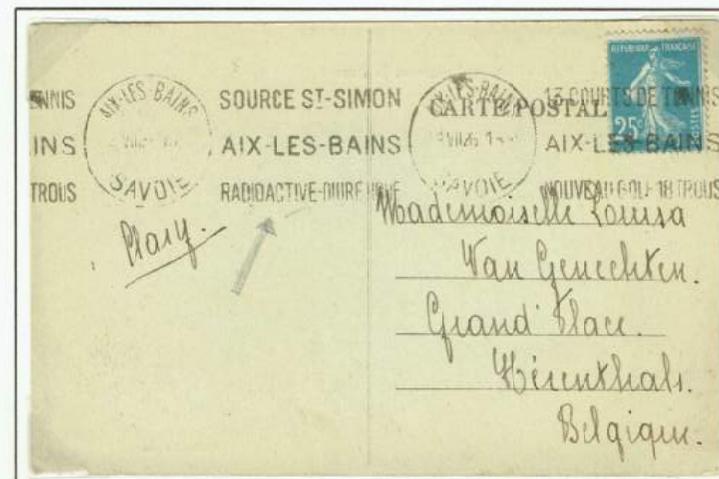
Les cures thermales aux eaux radioactives : très en vogue à la Belle Epoque

Le Radon dissous dans ces eaux est un gaz radioactif d'origine naturelle , il est produit par la désintégration du Radium, lui même produit par la désintégration de l'Uranium. Soluble dans l'eau, il est utilisé en thermalisme sans effet négatif.



Carnet de 20 TP Semeuse lignée 50c rouge type IV avec publicités
: Bussang dont une indique la radioactivité de cette source

Ces eaux sont indiquées entre autre pour les affections respiratoires chroniques, rhumatologiques et dermiques les soins se font par des bains ou des inhalations. Le Radon a des caractéristiques sédatives et analgésiques



Empreinte de machine Krag avec pub entre les cad, tarif
25c CPE du 1-2-1926 assimilé aux tarifs frontalier

44105

Les cures thermales aux eaux radioactives



Flamme à l'encre verte rédigée partiellement en français et utilisée par la station thermale de Jäcyrov oblitérant un entier postal italien avec cachet d'arrivée à Merano.



Utilisation tolérée par la Poste de l'oblitération par un C&D circulaire d'un TP Semeuse 10c rouge collé sur un porte-timbre portant la mention "eau de Bussang radioactive". Tarif CP illustrée 1900. Carte datée du **22-décembre-1908**, soit 9 jours avant la fin de l'année 1908 qui est la dernière année de tolérance d'utilisation des porte-timbres sur le courrier. Probablement, l'une des dernières carte oblitérées.

481405

Les cures thermales aux eaux radioactives

Entiers postaux feld Maréchal Paul Hindenburg 6 pfennigs,



affranchissement complémentaire 9 pfennig, càd à pont 22 11 33



perforation "essai"

I-3) Les examens et les traitements à la nature et à l'homme par

Les divers rayonnements appliqués aux virus : le cancer



par les accélérateurs type cyclotron ou linéaire



Le cancer peut être soigné par la radiothérapie.



En liaison avec la radioactivité



Le cancer vaincu par les radiations



EMA NEOPOST (ex SECAP) type NJ, tarif 3,80 F LSI NU3 du 11-1-1990

CENTRE DE RECHERCHES NUCLÉAIRES
SERVICE DES ACCÉLÉRATEURS
B. P. 29 67037 STRASBOURG CEDEX
(FRANCE)



EMA NEOPOST (ex SECAP) type NL, tarif 2,30 LSI1 du 11-1-1990

Les mini accélérateurs remplacent les bombes au cobalt et la précision du faisceau est bien meilleure
Le cyclotron Cyncé implanté à l'Université de Strasbourg à l'IN2P3 a été mis en service pour fabriquer divers traceurs utilisés en recherche médicale et pour le diagnostic du cancer

Les divers rayonnements appliqués aux virus : protection des cultures et des aliments



Entier postal roumain de 2 Lei avec affranchissement complémentaire 9 Lei, tarif étranger. Codage Toshiba de l'adresse en lisant de droite à gauche 00111, on distingue 3 fois : trois batonnets fluo 1 blanc 1 batonnet fluo 1 blanc pour le 1 et 2 fois 4 batonnets fluo 1 blanc 1 blanc pour le 0



Grâce à l'irradiation contrôlée des plantes on obtient des variétés plus résistantes aux maladies et aux virus avec un haut rendement

De même en irradiant sous contrôle certains aliments, on améliore la conservation et la tenue dans le temps

ci-dessous

Noter que sur les TP figurent côte à côte les symboles de l'atome et l'épi de céréales dans le cas d'utilisation de radiations atomiques



Les rayonnements issus de faisceaux de particules pour les soins



Le radio-élément Iodine 131 émetteur de rayonnements gamma est obtenu par le bombardement d'une cible enrichie en cadmium. Il est utilisé en scintigraphie.



Pr Jean Monod : recherche niveau moléculaire de l'ARN



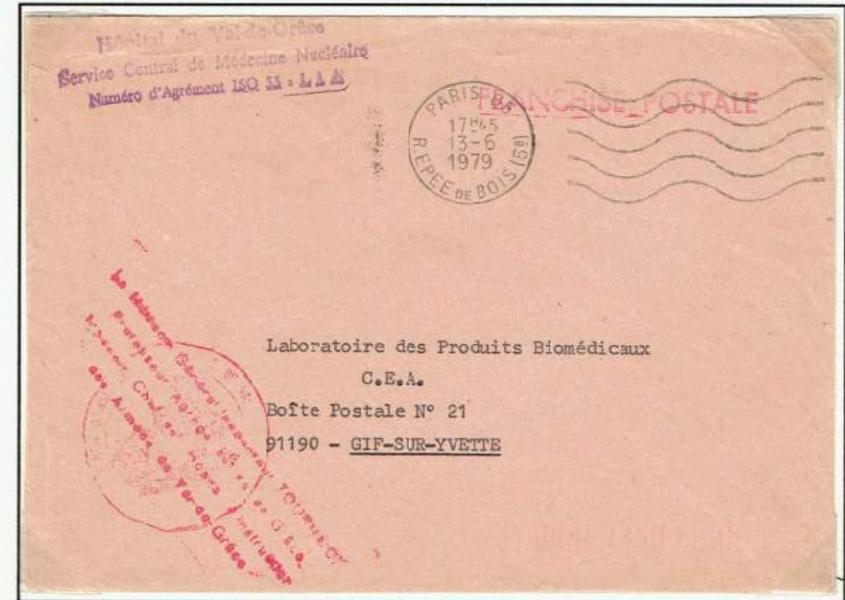
Le Germanium 132 sous forme sesquioxide protège contre le cancer en stimulant la production d'interféron



EMA rouge italienne sur lettre PAR AVION de l'INPN au tarif étranger de 650 lire

L'Institut National de Physique Nucléaire de Frascati (INPN) outre ses grands accélérateurs comporte des activités complémentaires en applications médicales et spatiales. Il a aussi participé au projet d'un accélérateur de protons et d'ions carbone pour la thérapie médicale au Centro Nazionale per la Adroterapia Oncologica (CNAO) à Pavie.

Les rayonnements émis par les radio-éléments et la médecine nucléaire



Griffe FRANCISE POSTALE en rouge en 1979 entre deux services d'Etat : un hôpital et le laboratoire des produits médicaux du CEA. Flamme SECAP à 5 lignes ondulées, dateur à gauche



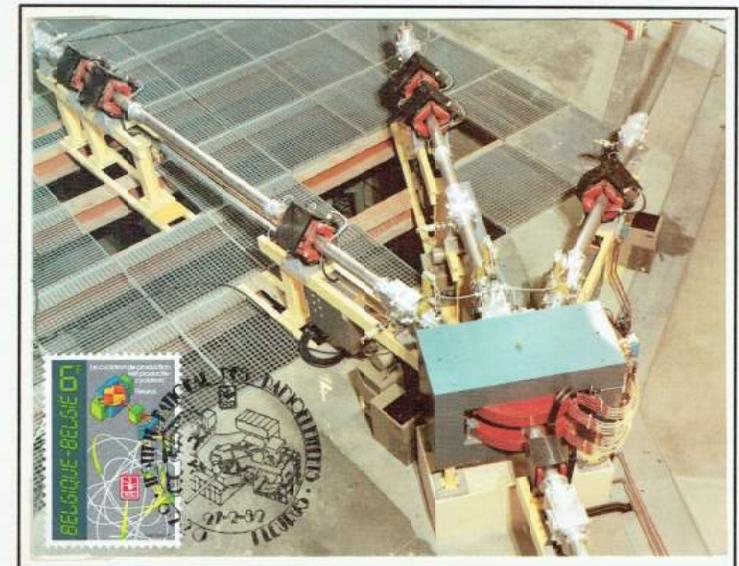
De Hevesy en 1913 fut le précurseur du suivi des molécules marquées radioactives dans le corps humain



Pr Moniz : radio des vaisseaux aux rayons X après injection d'une substance opaque

Carte maximum

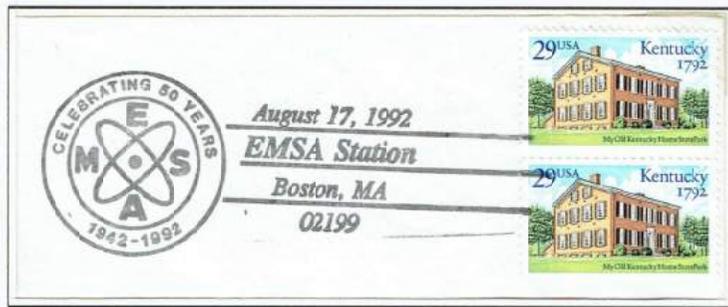
Le cyclotron de Fleurus accélère des particules dotées d'une énergie très importante, elles sont dirigées vers trois cibles différentes qui sous l'influence de ce bombardement vont donner des radio-éléments à usage médical.



I-3) Les examens et les traitements à la nature et à l'homme par La réalisation d'appareillages appliquant les lois de la physique atomique microscope électronique et divers



Un microscope électronique utilise un faisceau de particules d'électrons pour illuminer un échantillon et en créer une image très agrandie. Le grossissement peut aller jusqu'à 5 millions de fois.



Tarif US lettre simple étranger 58 cents. Flamme US en service du 16 au 20 août 1992
50ème anniversaire de l'association Electron Microscopy Society of America (EMSA)



La réalisation d'appareillages appliquant les lois de la physique atomique



La société propose des matériels électroniques adaptés à l'énergie nucléaire
EMA type SRW de SATAS, le W indique qu'il s'agit d'une machine de remplacement.
Tarif LSI1 1,70 F du 1-7-1984



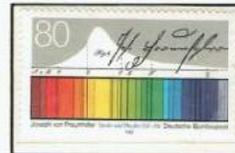
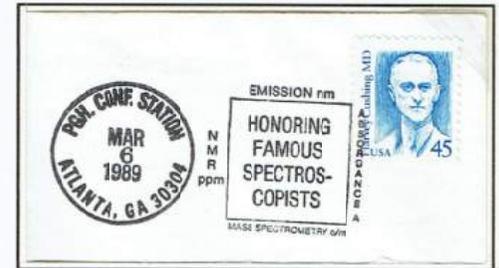
Utilisation du pompage optique pour obtenir un faisceau laser



Le LASER été définiment mis au point en 1960 par l'américain Théodore Maiman. LASER est l'acronyme anglais de Amplification de Lumière par Emission Stimulée de Rayonnement. On l'utilise entre autre comme lecteur, en chirurgie ophtalmologique ou pour la découpe industrielle



La diffraction est le comportement des ondes lorsqu'elles rencontrent un obstacle ou une ouverture. Elle s'observe avec la lumière, le son, les vagues, les neutrons. Elle s'applique aussi aux rayons X, aux rayons gamma, à l'électron en microscopie électronique et en spectrométrie ou en spectroscopie.



J Von Fraunhofer fut l'inventeur du spectroscope avec lequel il découvrit les raies d'absorption du spectre solaire



TRACOR FRANCE proposait de l'instrumentation scientifique pour le nucléaire jusqu'en 1994

I-3) Les examens et les traitements à la nature et à l'homme par

La radiologie aux rayons X

Le savant découvreur Wilhem Röntgen les a appelé rayons X par analogie avec l'algebra qui appelle x une inconnue. Plus tard Rutherford découvrira que ce rayonnement est composé d'électrons portant des charges négatives..



Entier postal soviétique émis en 1995 pour le 100^{ème} anniversaire de la découverte des rayons X. (1895-1995)
Départ de KEMEROVO pour Narbonne le 3-2-1996 avec un affranchissement total de 2500 roubles



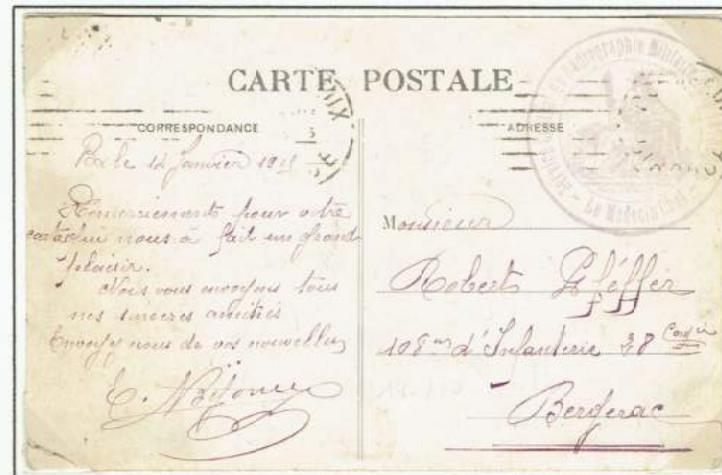
Dans les Röntgen Institut ont lieu les traitements et recherches de lésions osseuses par le radioactivité aux rayons X



Suite à la découverte des rayons X, en France, la Dr Becquerel entrevit les applications possibles en médecine. Il mit sur pied l'enseignement de cette discipline et créa en 1897 le premier laboratoire de radiologie à l'hôpital TENON

La radiologie aux rayons X aux armées : appareils fixes et mobiles

Pendant la guerre de 14-18, avait été crée dans les Départements de santé des service de radiographies militaires fixes dans les hopitaux, et mobiles sur le front



Grand cachet Déesse Assise du SERVICE CENTRAL de Radiographie Militaire de la 18^{ème} Région-Le Medecin Chef

Au verso en départ flamme RBV 7 lignes de Bordeaux



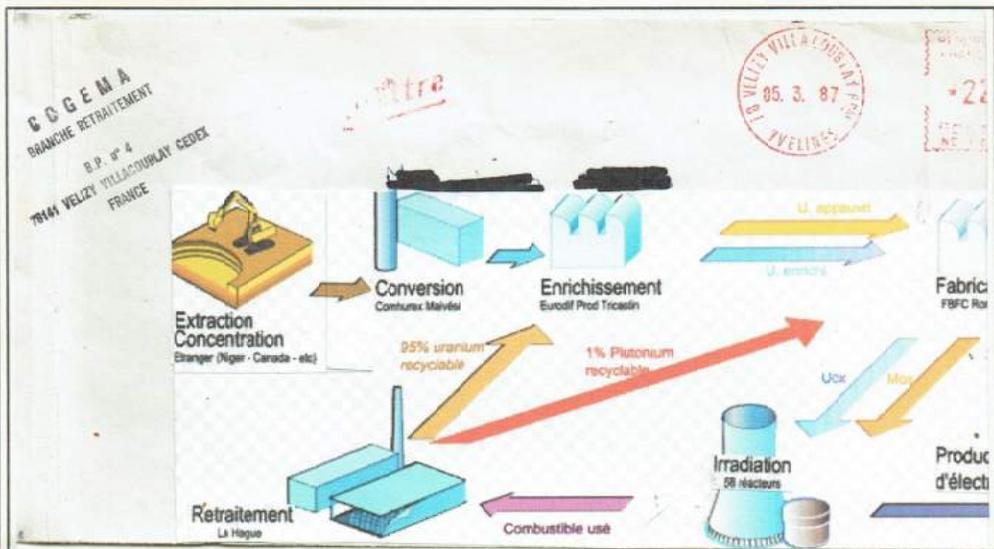
Appareils de radiologie mobile montés sur véhicules militaires (surnommées "LES PETITES CURIES") parce que Marie Curie avait participé à leur conception et il n'était pas rare de la voir au volant et l'utiliser elle même. Grand cachet Déesse Assise SERVICE DE SANTE MILITAIRE * VOITURE DE RADIOLOGIE N° 1

Au verso en départ cachet à date rond d'Argentan 28-4-1915, au recto flamme Paris Distribution 29 avril 1915

II) DE L'ATOME A L'ENERGIE NUCLEAIRE DE PUISSANCE

II-1) L'industrie au service du nucléaire le cycle du combustible neuf ou recyclé

Depuis 1976, la **COGEMA** (COmpagnie GEnérale de MATières nucléaires) pilote la totalité de la production de l'extraction ou de l'achat de minerai d'uranium jusqu'au combustible fini. Le nom change en 2006 et devient **AREVA NC** pour (N)uclear Cycle)



Le minerai d'uranium provenait au debut des mines du Massif Central, la **COGEMA** était installée à Limoges

Le cycle du combustible neuf ou recyclé

Transformation du minerai en UF4



Le Canada est le plus gros producteur d'Uranium naturel dans le monde

Le minerai de Madagascar outre de l'Uranium comporte aussi du thorium qui est aussi fissile

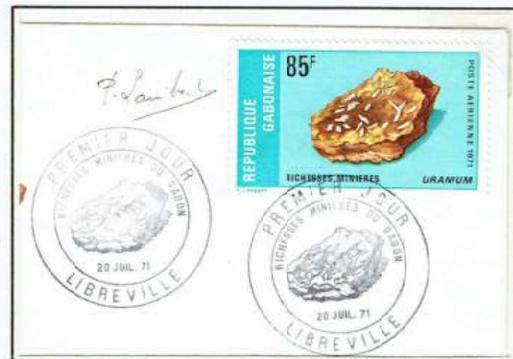
Le Gabon est producteur d'Uranium naturel avec les mines d'Oklo et de Mounana

Les outils d'un mineur geologue prospecteur consistent en un marteau et un petit pic pour prélever des échantillons ainsi qu'un compteur Geiger

CI-DESSOUS

L'usine de Malvesi est le point d'entrée en France du concentré d'Uranium destiné à être transformé en tétrafluorure d'Uranium

LR11 tarif du 5-7-1993 1er ech : 2,80 F +R:16F. Ca D commémoratif 1994 de Narbonne



Monsieur Lucien CERNEAU
?, Cios de Bavière
Avenue de Wellheim
11100 NARBONNE

Le cycle du combustible neuf ou recyclé

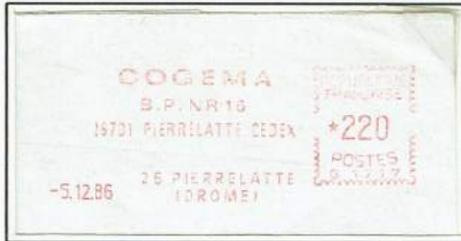
Conversion UFG et enrichissement isotopique

Enrichir l'Uranium revient à augmenter la proportion d'U235 fissile



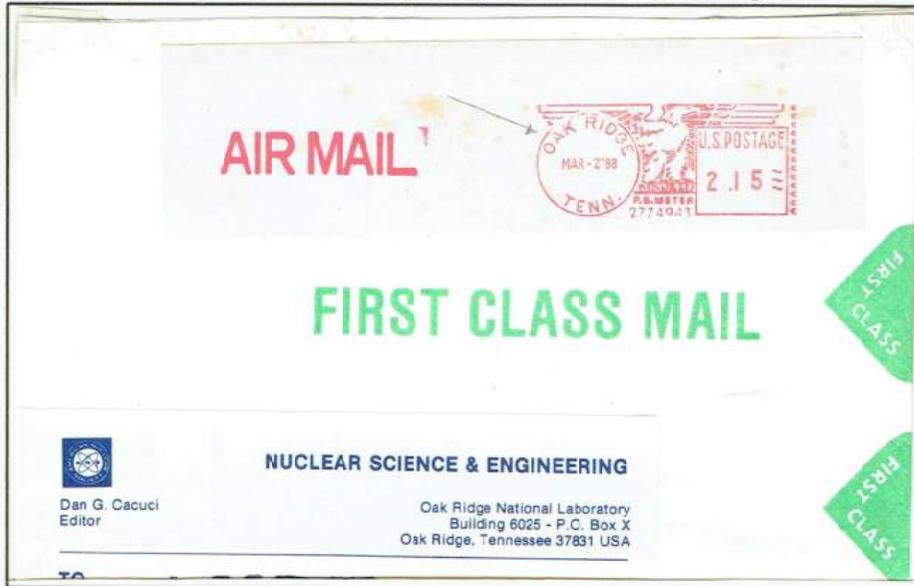
ENRICHISSEMENT

La transformation est réalisée à l'usine Comurhex de la COGEMA



EMA SMH type G d'Alcatel

L'enrichissement a lieu à l'usine EURODIF à Pierrelatte après transformation de l'UF4 solide provenant de l'usine de Malvesi en UFG gazeux lequel est enrichi en U235 par diffusion gazeuse



Le centre d'OAK RIDGE aux USA comporte aussi l'usine d'enrichissement isotopique K25 par diffusion gazeuse

Le cycle du combustible neuf ou recyclé

En aval du réacteur, stockage des déchets traités ou à traiter, moyennement irradiés ou non



En France la gestion des déchets nucléaires est confié à l'ANDRA :
l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs
EMA rouge machine SECAP NA centre de Beaumont la Hague



Stockage des déchets Uranium appauvri 0,3% à 0,4% U235



EMA rouge machine SMH ALCATEL type R du centre implanté dans l'AUBE pour stocker les déchets en souterrain profond



La GNS est une compagnie privée allemande de services nucléaires pour la gestion et le traitement de déchets. Elle stocke sur le site d'entreposage de Gorleben les assemblages de combustibles irradiés en attente d'expédition, les combustibles usés retraités ainsi que les résidus virifiés tous trois allant au revenant de La Hague.

II-1) L'industrie au service du nucléaire

Etudes et fabrications industrielles, contrôles dans le nucléaire



Vanatome (aujourd'hui disparue) fabriquait de la robinetterie, elle avait fourni à EDF des vannes de qualité nucléaire.



la Sté allemande INTERATOM dissoute en 1994 était spécialisée essentiellement sur les réacteurs surrégénérateurs (RNR)



Dans un contrôle radiologique non destructeur on utilise des rayons X, la gammagraphie et la neutronographie



EMA type SR de SATAS, tarif LSI1 1,20F du 1-8-1980

Etudes et fabrications industrielles, exposition, contrôles dans le nucléaire



Technologie d'avant garde dans les commandes les automates et les écrans



Tous les éléments représentés sur ce timbre peuvent être fabriqués dans des usines spécialisées dans le nucléaire

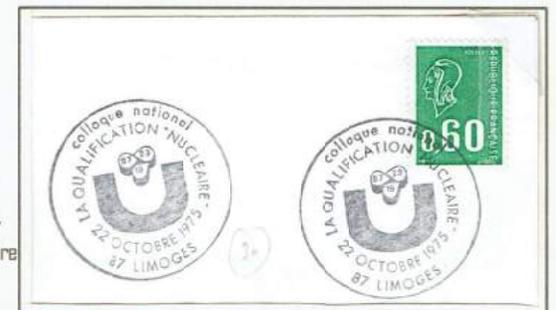


Exposition Internationale pour l'Industrie Nucléaire et son Commerce. Flamme suisse "l'atome pour la paix" du 25 7 1956. Tarif 40 c lettre étranger. Mention EXP.LETTRES dans le bloc dateur.



Fabrications électroniques

Travailler dans le nucléaire oblige les entreprises à avoir une certification sur leur qualification à étudier et construire en usine et réaliser en extérieur avec des règles bien précises telle que la norme ISO 9001



II-2) Puissance et force fournies par l'atome: sous forme motrice

La propulsion navale : Application aux navires de commerce

La vapeur produite : par une chaudière nucléaire (au lieu d'une chaudière à fuel) envoyée à une turbine permet d'entraîner une hélice et propulser un navire. Parmi ceux-ci : les cargos, les navires de commerce, et les brises-glace, ces derniers ayant besoin d'une grande puissance pour fendre et briser la banquise



En 1967 la Cie WERKE AG de KIEL lance l'Otto Hahn mis en service en 1968 et diésélisé en 1989



Les USA lancent à leur tour le SAVANNAH en 1959 : un cargo de 21840 T avec un un réacteur nucléaire de 74 MW.



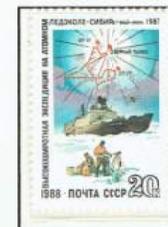
Ils seront suivis par les Japonais lançant le MUTSU mis en service en 1972 et diésélisé en 1992



La propulsion navale : application aux navires brise-glace



Lettre entier postal recommandée N°72 expédiée et signée du postmaster à bord du brise glace RUSSIE, oblitération du timbre imprimé 5K tarif régime intérieur par le cachet de bord du RUSSIE le 16-02-88. Griffe linéaire R du brise-glace RUSSIE. Taxe de PA 6K tarif du 01-01-1961 par le TP Capitaine Bielousov pour le transport par hélicoptère. Le timbre est annulé par la griffe du postmaster. Transit de l'hélicoptère par la région de Krasnoïark le 19-02-88. Arrivée à la poste bureau 35 de Mourmansk le 3-3-88.



Brise-glace SIEIR, lancé en 1977 comporte 2 réacteurs nucléaires et trois générateurs alimentant 3 hélices puissance 75000CV

bloc représentant le brise-glace ARTICKA opérationnel en 1975. avec 2 réacteurs et 4 turbines à vapeur actionnant 3 hélices puissance 75000 CV



brise-glace atomique LENINE 44000CV lancé en 1959 1er navire civil à propulsion nucléaire



La propulsion navale : application aux **Sous-Marin Nucléaires (SMN)** types **SNA** ou **SNLE**



Technicatome implanté à Cherbourg filiale de **AREVA NC** construit et lance les SMN français
 Tarif LSI2 du 1-7-1984 3,70F machine SECAP NL en service depuis 1983

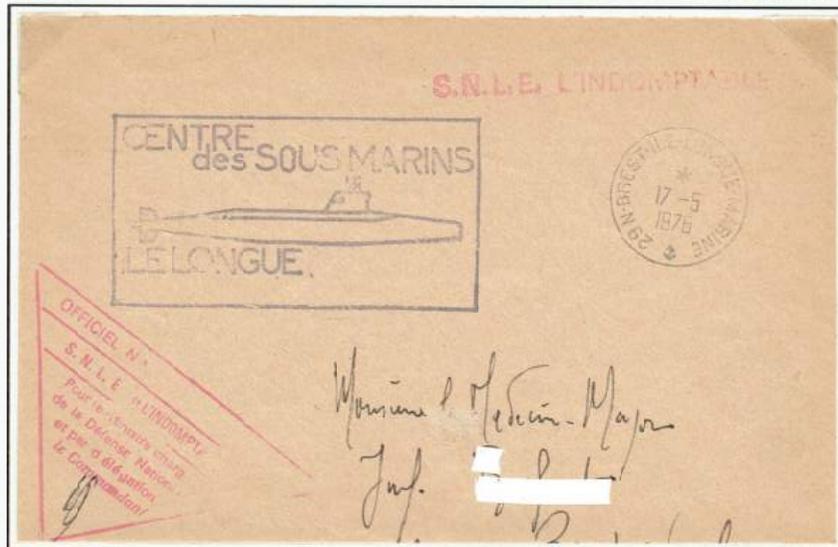


1er **SNLE** français : le **REDOUTABLE**
 lancé en 1967 désarmé en 1992
 .Navire musée à Bret ouvert en 2002



Lancement du sous-marin d'attaque **PERLE** le 22 septembre 1990 classe **SNA RUBIS**. 2670 T en plongée.

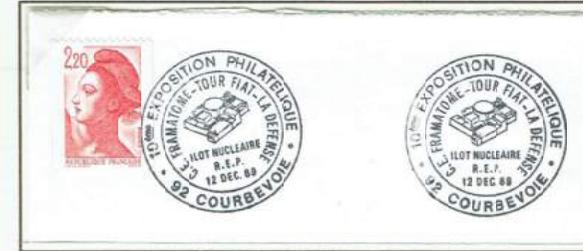
TP Marianne de Brillat rouge sans valeur faciale pour le tarif LSI1 du 11-1-1990 2,30 F



Lettre en franchise (égale) du **SNLE l'INDOMPTABLE**. TaD de l'Agence Postale 29N-Brest-Ile-Longue-Marine

II-2) Puissance et force fournies par l'atome : sous forme vapeur pour turbines
Les centrales produisant de l'électricité : concepteurs et fabricants des chaudières à vapeur

La vapeur produite par une chaudière nucléaire (au lieu d'une chaudière à fuel ou à charbon) envoyée à une turbine permet d'entraîner un alternateur qui débite du courant sous très haute tension pour la Compagnie Exploitante fournissant l'énergie électrique. Parmi les concepteurs et fabricants, nous avons :



Framatome qui est le concepteur et fabricant des chaudières nucléaires des **REP**



EMA de machine **SR SATAS**. tarif LSI2 3,90 F du 1-8-1985

Navatome qui est le concepteur et constructeur des chaudières nucléaires des **RNR**



EMA de machine **SK de SATAS**. tarif LSI4 11,70 F du 1-8-1986

Les études à **EDF** sont en charge du **SEPTEN**

Les centrales produisant de l'électricité

Réacteurs à uranium naturel refroidis au gaz utilisés jusqu'en 1990 remplacés par les PWR
 Ces centrales dénommées UNGG utilisaient un cœur en uranium naturel (0,7% U235 fissile) d'où un très gros cœur, et du graphite comme modérateur. Le parc des réacteurs de la filière française graphite-gaz était implantée sur les bords de la Loire à Chinon, St Laurent des Eaux et Avoine



Flamme SECAP dateur à droite, tarif LSI1NU 0,30 F du 13-1-1969



EMA de machine SK de SATAS, tarif LSI1 2,20 F du 1-8-1985



EMA type C de HAYAS, affranchissement à valeur multiple, tarif LSE1 30 F du 1-5-1961

Les centrales produisant de l'électricité

Centrales électriques type PWR (Pressurized Water Reactor) ou REP (Réacteur à Eau Pressurisée)



La centrale nucléaire de **BOHUNICE** en Tchécoslovaquie n'a plus que 2 réacteurs en service sur les 4 tranches, **BOHUNICE 1 et 2** étant à l'arrêt. Les réacteurs en service sort du type **VVER soviétique** comparables aux **REP** occidentaux. **BOHUNICE 3 et 4** de 471 MW chacun seront à l'arrêt en 2015.



La centrale nucléaire de **FLAMANVILLE** avec les tranches **FLAMANVILLE 1 et 2** de 1382 MW électrique chacune a été raccordée au réseau en 1985 et 1986. Elle est située au bord de la mer en Normandie

EMA machine type NA de SECAP, Tarif LSI 2 3,70 F du 1-8-1987



La Centrale de **GOLFECH** (Tarn et Garonne) possède 2 tranches de 1300 MW chacune mise en service en 1991 et 1994.

EMA machine type RC de .SMH/ALCATEL. Tarif LSI2 2,80F du 11-1-1991

EMA machine type NA de SECAP, Tarif LSI 1 1,60 F du 1-6-1983 avec l'indication "premiers kWh sur le réseau"



Quatre tranches de 1300MW chacune **PALUEL 1, 2, 3, 4** implantées près du village de Paluel (Seine Maritime) le chantier adémarré en 1977 pour se terminer en 1986.

Les centrales produisant de l'électricité

Centrales électriques type **PWR** (Pressurized **W**ater **R**eactor) ou **REP** (Réacteur à **E**au Pressurisée)

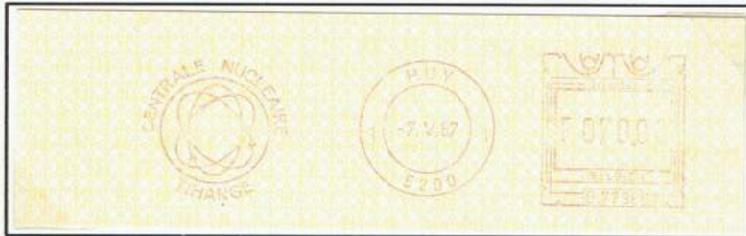
Un rapport officiel français soulignait dès 1967 les avantages des **PWR** par rapport aux **UNGG** la décision d'en construire a été actée en 1969. Le choix s'est porté de franciser la filière américaine développée par Westinghouse



Centrale de CATTENOM en Lorraine. 4 réacteurs de 1300 MW Début de construction 1980. Mise en service 1987/1992

Machine EMA HAYAS type P. Tarif LSI3 5,70 F du 11-1-1990

Les trois centrales de **Tihange** en Belgique fournissent 3024 MW. mises en service en 1983 et 1985 et vont être prolongée jusqu'en 2023 et 2025 au grand dam des écologistes



Service de la Production Thermique

Centre de Produc

B.P. 149
59820 Gravelines

EDF Service de la Production Thermique
Electricité de France Centre de Production Nucleaire de Gravelines
B.P. 149
59820 GRAVELINES
EDF R.C.S. Paris B 552 081 317

59 GRAVELINES
23-5-80
WORD

REPUBLIQUE FRANCAISE
0380
POSTES SK 2782

EMA machine type SK de SATAS. Tarif LSI1 3,80 F du 1-8-1986

Centrale de **Gravelines** 6 réacteurs de 900 MW. Entrée en service de 1980 à 1985. Cinq sur 6 réacteurs utilisent du combustible **MOX** avec du Pu (combustible mixte (U235/ Pu)



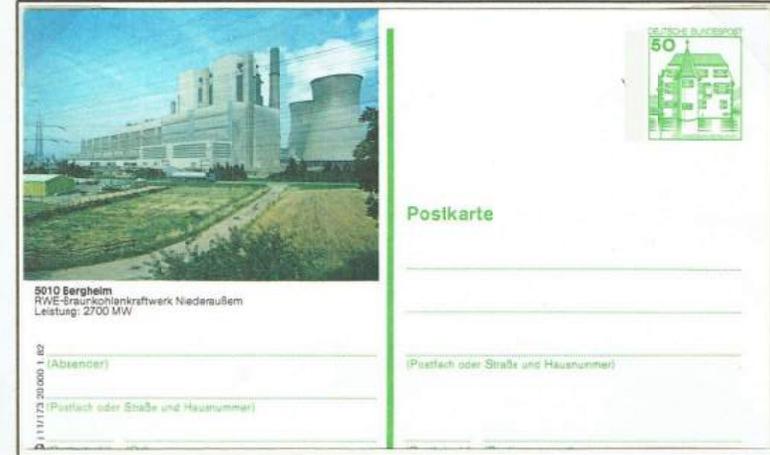
Représentation des bâtiments auxiliaires et des coupoles de sécurité en, béton pour le confinement des réacteurs

Les centrales produisant de l'électricité : en Europe

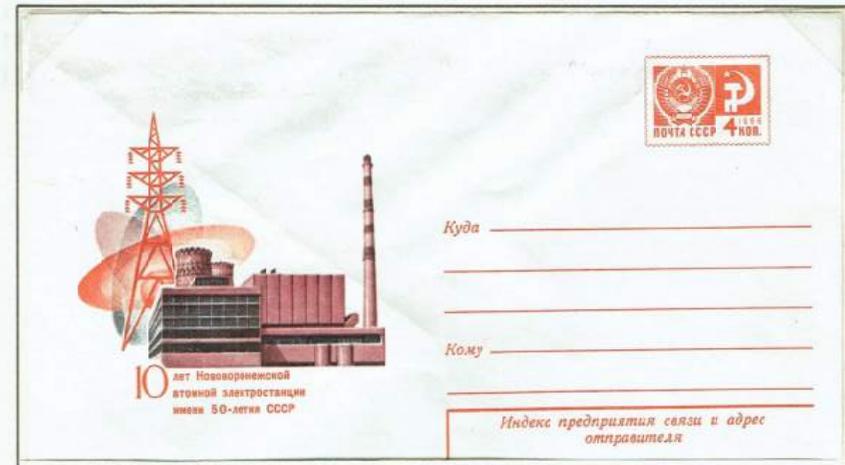
Centrales électriques type **PWR** (Pressurized **W**ater **R**eactor) ou **REP** (Réacteur à **E**au Pressurisée)



Biblis REP de 1225 MW brut en service de 1974 à 2011. Arrêtée du fait du dégagement de l'Allemagne du nucléaire



Entier Postal allemand représentant la centrale de Bergheim en tarif intérieur avec bande de phosphore à gauche

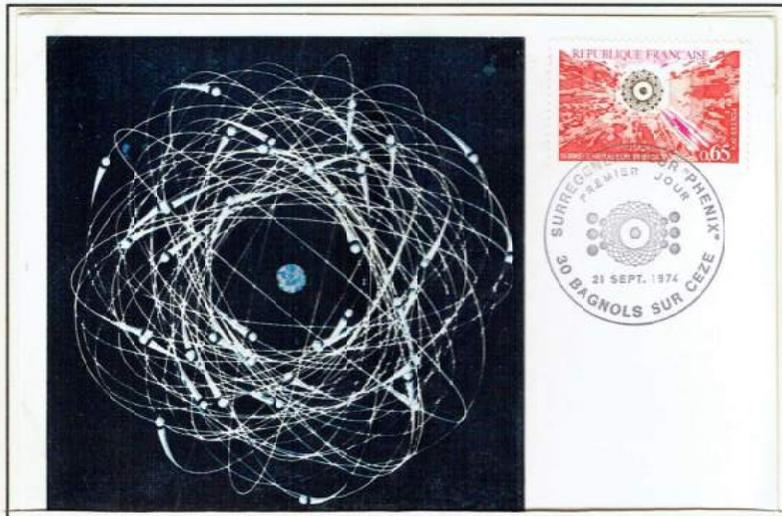


Entier postal 4K régime intérieur URSS émis le 12-VIII-1974 pour le **Xème anniversaire** de la centrale électro-nucléaire de **NOVOVORONEJ** renommée pour l'occasion "**50 ans de l'URSS**". **REP** de 800 MW. Artiste : Brenfekrener à l'usine officielle de Perm

Les centrales produisant de l'électricité

Centrales électriques type **RNR** (Réacteur **N**eutrons **R**apides) ou (**F**ast **B**reeder **R**éacteur)

Le cœur baigne dans du sodium liquide à 550°, pas de modérateur pour avoir le maximum de production de neutrons. on l'appelle surrégénérateur parce qu'il fournit plus de matière fissile qu'il n'en consomme



2ème réacteur surrégénérateur de 400 MW PHENIX actuellement à l'arrêt. CM représentant un atome d'uranium (doc CEA)



Le réacteur surrégénérateur **SUPERPHENIX** construit à Creys Malville d'une puissance de **1240 MW** mis en service en 1986 a été arrêté en 1998 après de nombreux incidents. Il est en phase de démantèlement



En même temps, le fonctionnement type surrégénérateur devait détruire les déchets ultimes en les transmutants en déchets moins dangereux



Initial Criticality of the Prototype Fast Breeder Reactor "Monju" in Japan

II-2) Puissance et force fournies par l'atome : sous forme destructrice lors d'essais nucléaires

Tests français au Centre d'Essai du Pacifique (CEP)
Au Pakistan
En Chine

Le CEP a fonctionné du 2-7-1966 au 27-1-1996.
Au début, le personnel était logé dans deux navires aménagés le Morvan et le Médoc



TP de gauche

Le Pakistan a procédé à un essai nucléaire souterrain le 28 mai 1998



Le TP 20é anniversaire du CEA est oblitéré par le cachet de l'Agence Postale à bord du navire hôtel Médoc au 2-7-1966 date du 1er essai, avec le chiffre 1 dans le losange



Flamme SECAP de la Poste aux Armées dateur à gauche, barres ondulées à droite. Tarif LSI1 2,20F du 1 août 1985



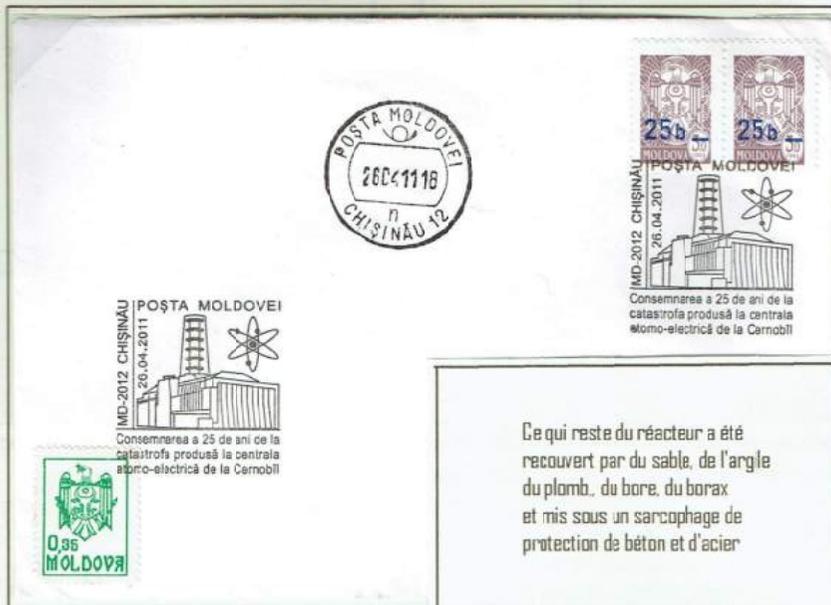
Essai nucléaire de la Chine en 1967

Mise en service par le BMP 701 d'un TdD illustré d'un totem entouré par deux orbites d'électrons. Tarif LSI1 1,60F du 1-8-1981 Les deux étoiles dans la couronne sont spécifiques aux oblitérations du CEP

II-3) La fusion du coeur d'un réacteur d'où une nécessaire radioprotection

Cas de la centrale de Tchernobyl en Ukraine: Le déroulements des faits

Le 26 avril 1986, l'augmentation incontrôlée de la puissance du réacteur N°4 conduit à la fusion du coeur et à la libération de gaz d'où une explosion avec mise au jour du restant du coeur, rougeoyant ce qui a libéré dans l'atmosphère une grande quantité d'éléments radioactifs, d'où une très large contamination de l'environnement et de nombreux décès et maladies immédiatement ou à long terme



Ce qui reste du réacteur a été recouvert par du sable, de l'argile du plomb, du bore, du borax et mis sous un sarcophage de protection de béton et d'acier

Paire de TP Moldave surchargée 25 bani pour l'occasion avec affranchissement complémentaire, oblitération 25ème anniversaire de la catastrophe avec représentation du sarcophage et du symbole atome. Cad d'arrivée au verso



Cad italien XXème anniversaire du désastre de Tchernobyl et demande d'aide



Le bloc de 4 TP représente : le trèfle nucléaire, la pollution, le réacteur avec le coeur à l'air libre, l'environnement



Toute l'Europe a vu son atmosphère polluée et lorsqu'il y a eu de la pluie le sol aussi a été contaminé

20/5

La radioprotection ou protection des travailleurs du nucléaire et du public

Il faut en permanence avoir à l'esprit la dangerosité des particules atomiques et des divers rayonnements, il faut donc s'en protéger. Trèfles et bandes de balisage sont de couleurs suivantes
vert, jaune, orange : franchissement réglementé ; rouge : franchissement interdit.



Le trèfle signale la présence de matières radioactives



EMA sur lettre du SPECA (Service de Protection des Entreprises) type R de SMH Alcatel. en 1er jour d'utilisation. LSI1 Tarif 2,20 F du 01-08-1987

Des services médicaux spécialisés pour le personnel ou les entreprises sont implantés dans les Centres Nucléaires



Trèfle vert = zone contrôlée



EMA machine HAVAS type P. LSI1 tarif 2 F du 01-06-1983

L'intensité des radiations et des rayonnements est mesuré par des appareils spéciaux comme le compteur Geiger Muller



Des instances nationales au niveau des ministères collectent et font le suivi de la radioactivité et de la contamination de l'air, des rivières et de la mer grâce au montage de dispositifs de prélèvement sur des pylônes et des prélèvements avec des flacons en rivière, et dans les nappes d'eau souterraines.

III) LES CONTROLES POUR EVITER LES CONFLITS ET LES ACCIDENTS PAR

III-1) Les techniques de communication

TP et oblitérations anti-nucléaires

Evidemment, les pacifistes s'insurgèrent contre l'utilisation des armes atomiques. Les protestataires Etats ou association utilisèrent le graphisme des timbres-poste, leurs inscriptions, les cachets et flammes pour faire connaître leurs slogans



destruction des constructions et génocide sur les populations civiles



Flamme espagnole célébrant la VIIIème convention européenne pour le désarmement nucléaire.



Sur enveloppe roumaine, affranchissement 10Bani tarif IMPRIME oblitération "contre la bombe à neutrons"



non-prolifération

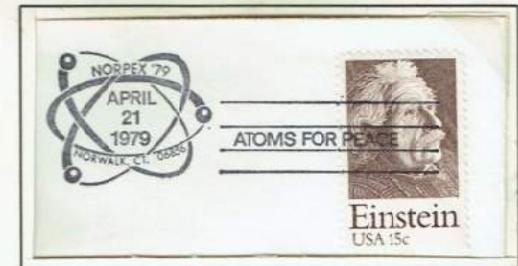


slogan destruction de fusées

Les symboles atomiques chargés de messages d'espoir et de paix



Aller vers la connaissance et la lumière grâce à l'utilisation du noyau de l'atome



S'étant rendu compte des dangers que récelait son équation $E=mc^2$, il devint un pacifiste militant contre les armes nucléaires



Publicité sur enveloppe commerciale avec TP et oblitération des Nations Unies à New York, l'ONU étant favorable aux applications pacifiques



Ce timbre US conseille : *to find the way by which the inventiveness of man shall be consacred to his life*



L'atome pour un avenir radieux de l'humanité et la Paix



Dans le cachet oblitéré un TP japonais représentant une centrale nucléaire figurent aussi des colombes symbole de paix

Les techniques de la communication :

Les congrès

VIIème Congrès latin
et 1er européen de
radiologie
Barcelone en 1967



TALLIN 1973 Congrès Européen de Spetctrosapie Moléculaire (ECMS en russe)



XVème Congrès
international de
radiologie en
1981

Timbre à surtaxe
de 5F belge.
A noter le +
en rouge formant
une croix

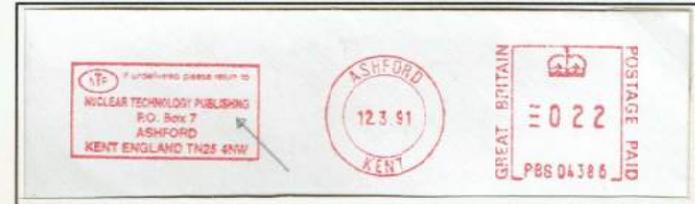
EP de 120 lires + supplément de 330 lires



Congrès de la Société Italienne Radiologique de la Médecine Nucléaire (SIRMN)

Les techniques de communication : les publications sont un préalable à l'éducation

LES PUBLICATIONS

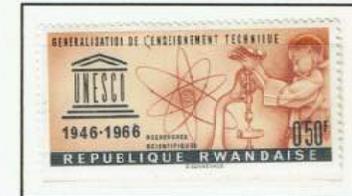


EMA type Pitney Bowes

Nuclear Technology Publishing editeur de revues sur le nucléaire

L'EDUCATION

En Egypte les études
universitaires se déroulent
à proximité des deux
réacteurs ETRRI et RTRR2



Ils sont implantés aux Inshas
Nuclear Complex au Caire



Deux TP égyptiens avec variétés de nuance claire et foncée



L'université Lovanium devenue
université de Kinshasa comporta
le réacteur nucléaire TRIGO II
et une riche bibliothèque. Elle
abrite aussi le Centre Régional
d'Études Nucléaires de Kinshasa
(CARENK)



Les études ont lieu
sous forme théorique
accompagnées de
travaux pratiques



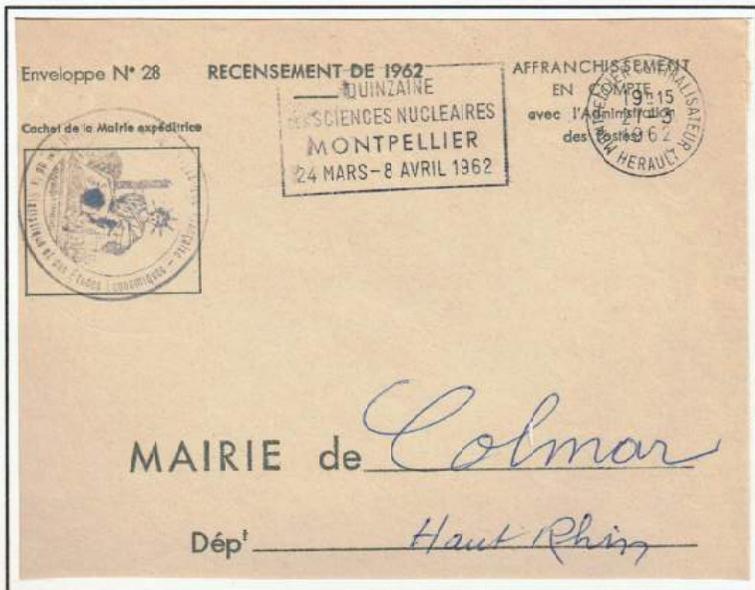
Les techniques de communication : les conférences

Les conférences recouvrent divers sujets dont celles annuelles de l'AIEA : la fusion, l'énergie atomique, les connaissances sur les transferts de technologie, la physique des particules.



Conférence internationale sur le pouvoir de l'atome

EMA postale autrichienne, tarification en groschen du bureau postal Vienne 40 tarif imprimé (drucksache) 30 groschen.



Ces deux TP annoncent les Conférences de l'AIEA dans le monde ici Genève et le Mexique

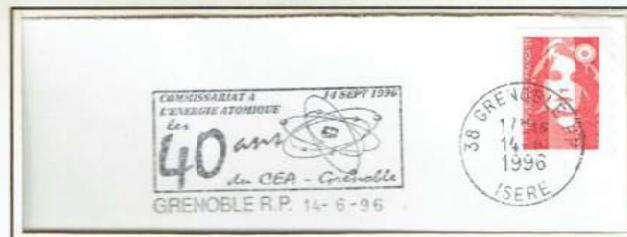
Pendant la Quinzaine Nucléaire à Montpellier en 1962 ont eu lieu des conférences et des colloques sur l'Utilisation de l'Energie Nucléaire (aspects scientifiques et humains, techniques, radiations, nucléaire civil et militaire.....etc.)

Les correspondances entre Services de l'Etat bénéficient de la franchise postale, ici l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques écrit à la Mairie de Colmar. Cette franchise a débuté le 2 janvier 1967 et pris fin au 31 décembre 1995.

III-2) Les actions des organisations nationales et internationales

Le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) organisation nationale

Le CEA fut crée par le Général de Gaulle en 1945. Frédéric Joliot-Curie en fut le premier Haut Commissaire Il travaille avec des équipes pluri-disciplinaires sur tout ce qui touche au nucléaire en France : les centrales électriques, la Défense Nationale



Tarif LSI1 3,00 F du 18 mars 1996 représenté par un TP adhésif rouge sans valeur faciale émis en avril 1994 retiré en janvier 1998



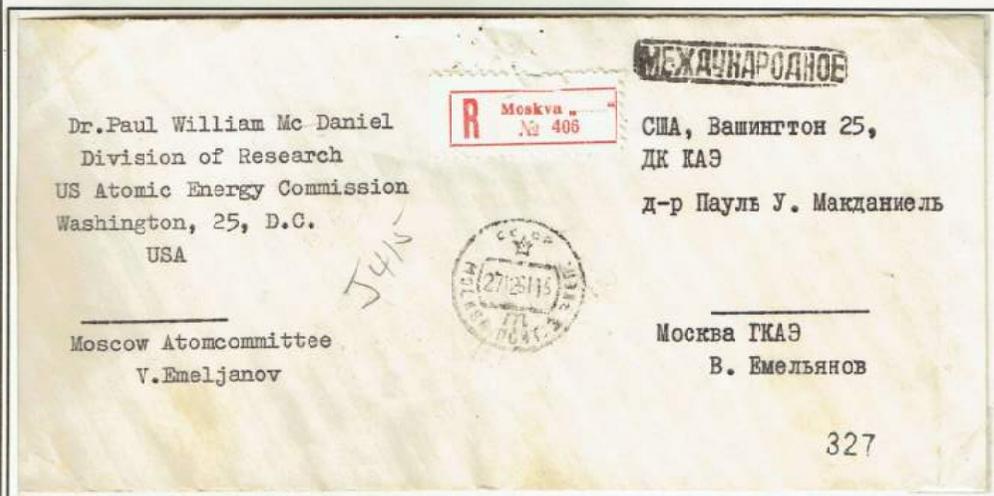
Il s'intéresse aussi au recherches médicales, à la production de radio-éléments, aux capteurs solaires, à la sureté des réacteurs



Depuis peu il a pris le nom de : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Energies Alternatives (CEAEN)

L'US Atomic Energy Commission (AEC) organisation nationale

L'AEC est un organisme fédéral américain contrôlant le développement pacifique des applications atomiques au niveau scientifique et technique. Cet organisme établi par le congrès en 1946 était aussi chargé de la sécurité du public, de la santé face au danger du nucléaire. En 1974, l'AEC fut remplacé par la Nuclear Regulatory Commission (NRC) en core en place de nos jours.



Correspondance entre les savants nucléaires soviétiques VS Emilianov et DVS Kobeltzyn avec le Dr P W Mc Daniel de l'AEC.



Lettre Rec N°327 affranchie à 12,5 K partie de Moscou le 27-12-1961 vers Washington DC, griffe d'arrivée le 17-1-1962 12h35.

RECTO : nom et adresse de l'expéditeur et qualité, qualité du destinataire et son adresse + étiquette de recommandé.

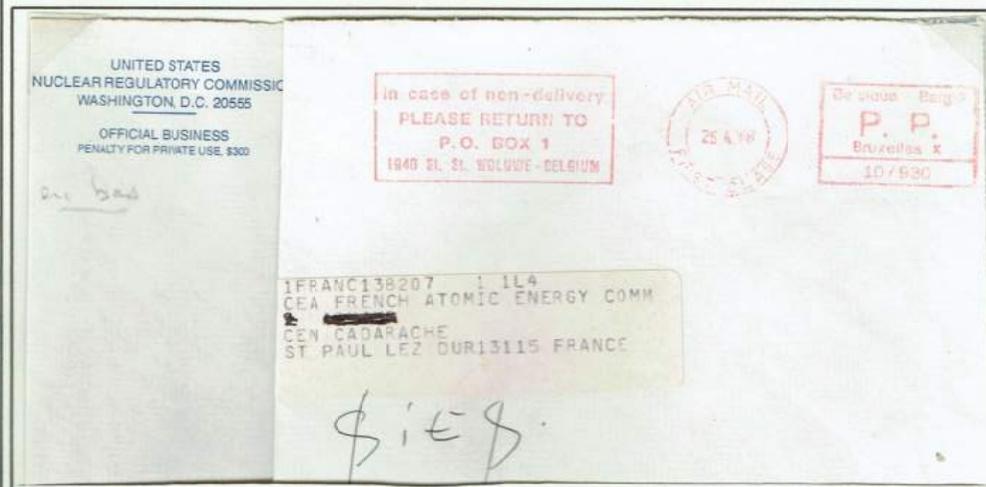
VERSO : les TP soviétiques oblitérés par le cachet de Moscou, le cachet d'arrivée et des griffes linéaires de service de l'AEC dont : la date et l'heure d'arrivée, l'indication de la division recherche et la griffe linéaire US ATOMIC ENERGY COMMISSION

La US Nuclear Regulatory Commission (NRC)

La US NRC qui a succédé à l'AEC est un organisme fédéral américain responsable du contrôle des applications atomiques au niveau technique et scientifique. Elle est toujours en activité. Authentification des deux lettres par la mention **OFFICIAL BUSINESS**. Les deux EMA par leur composition sont équivalentes à une oblitération postale NRC avec dateur et y sont rattachées



EMA rouge en port payé à Rotterdam au tarif lettre. Indication pour le retour de la lettre dans le rectangle par l'intermédiaire de la BP 71120 à Rotterdam

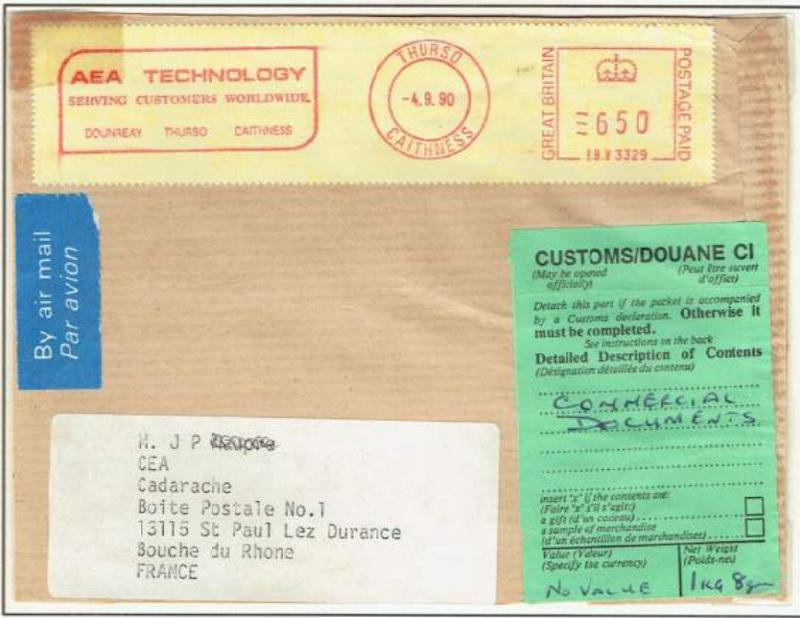


EMA rouge en port payé avec AIR MAIL inscrit dans le bloc dateur pour l'envoi et une indication pour le retour de la lettre par l'intermédiaire d'une boîte postale située en Belgique

55/103

L'United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA) : organisation nationale

Avec l'AEA Technology, ils interviennent essentiellement dans le domaine nucléaire



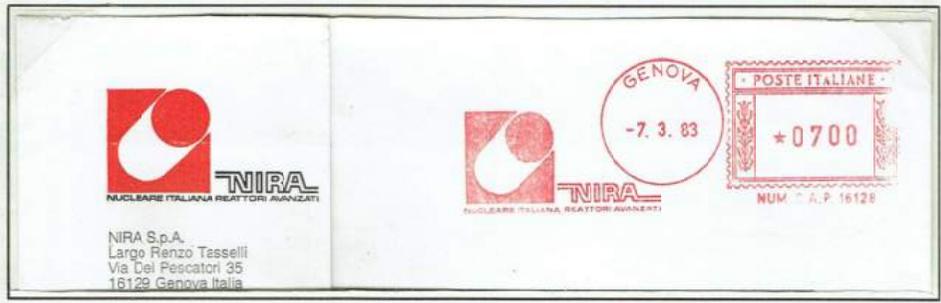
Dounray,, Thurso, Caihness, Risley, sont des lieux où est implanté l'UKAEA



56/103

Les organisations nationales italiennes

Faisant suite aux travaux de Fermi, physicien italien, dans les années 50 a été crée le CNEN (Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare) et en 1960 a été crée l'ENEA (Ente Nazionale per l'Energia Nucleare) tandis que la NIRA (Nucleare Italiana Reattori Avanzati) gérait les RNR (Réacteurs à Neutrons Rapides).



A la suite de deux référendums, l'Italie a organisé une sortie du nucléaire civil en 1987 suite à la catastrophe de Tchernobyl. Les centrales en activité ont été arrêtées et un réacteur inachevé. Le 13 juin 2011, l'Italie a revoté et 94,5% des votants ont dit non au nucléaire qui avait été relancé par Silvio Berlusconi.

EURATOM : organisation internationale

Le Traité de Rome a institué l'UE pour le développement de l'atome : EURATOM, dont le siège est à Bruxelles. Il contrôle des centres européens tels ISPRa en Italie ou MOL en Belgique.



L'EURATOM est chargé de coordonner les programmes de recherches sur l'énergie nucléaire. Il a été signé le 25 mars 1957 par les six pays membres de la CE à l'époque.

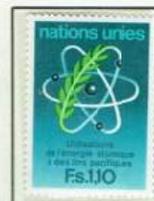
L'EURATOM a servi à renforcer la recherche, faciliter les investissements, assurer des débouchés à l'industrie. Il a participé au financement de programmes énergétiques tel celui de la Corée.



Lettre recommandée du Centre d'Ispra en express, au verso càd circulaire en rouge d'arrivée à St Paul les Durances le 28-11-1979 commune proche dont dépendait postalement le Centre de Cadarache.

L'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA)

C'est le Président des USA Dwight Eisenhower qui propose à l'ONU en 1956 de créer un organisme ayant autorité sur l'énergie nucléaire sous l'égide des Nations Unies. Son statut est approuvé par 81 pays en 1956, elle entre en fonction en 1957.



Elle est basée à Vienne (Autriche) et cherche à promouvoir les usages pacifiques de l'énergie nucléaire.



XXe anniversaire 1957-1977



EMA de l'AIEA du 14-2-1966, étiquette autrichienne EXPRES et Càd à pont. Au verso Càd arrivée à Rome

III-3) Les traités internationaux et les Conventions entre Etats

Les accords Kennedy, la dénucléarisation de l'Amérique Latine, le TNP



1958-1988 30^e anniversaire du traité américano-soviétique d'échange culturel et technique 1978 : 10^e anniversaire du Traité de Non Prolifération Nucléaire (TNP)

1963 : accord Kennedy avec l'URSS



signature du traité de dénucléarisation de l'Amérique Latine (traité de Tlatelolco) le 4 février 1977



L'ONU mène une action importante pour faire faire avancer les différents traités et procure son assistance pendant les négociations, pour la signature ou apporter des améliorations

Réunions internationales et traités de l'Antarctique



Flamme suisse "l'atome pour la paix" du 28 7 1956. Tarif 10c CP étranger. Mention EXPLETRES dans le bloc dateur



Réunion au GHANA (Accra) du 2 au 28 juin 1962 pour un monde sans bombe atomique du 2 au 10 juin 1982



LR11 tarif 7,20 F du 1-1-1980 Au verso cachets de transit, bande de 4 du TP XX^e anniversaire du traité 1981

Le traité de l'Antarctique par son article 5 interdit l'introduction et l'emploi d'armes nucléaires. Martin de Vivies est un des quatre territoires des TAAF et le traité s'y applique sans restriction d'où la concordance cachet à date-timbres.