

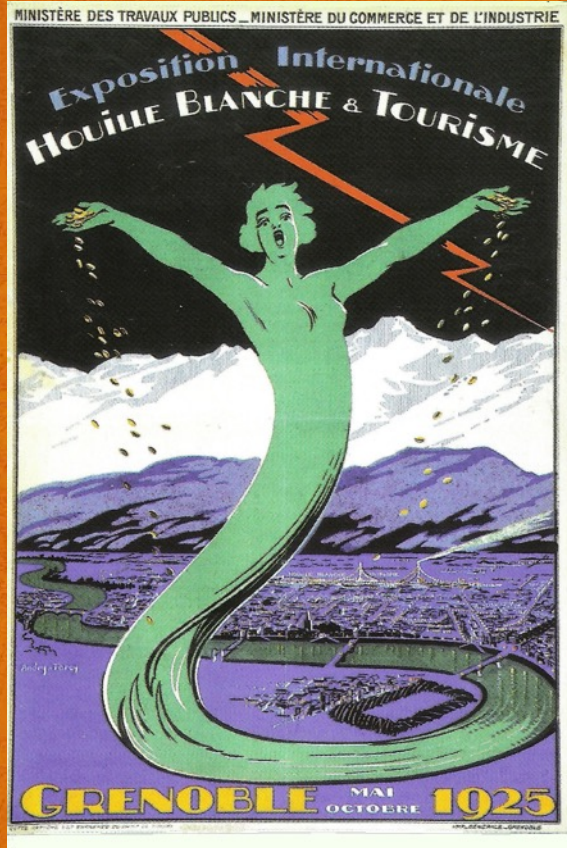
HISTOIRE(S) DE L'UNIVERSITÉ

PROGRAMME CULTUREL 2021

DE L'UNIVERSITÉ
GRENOBLE
ALPES

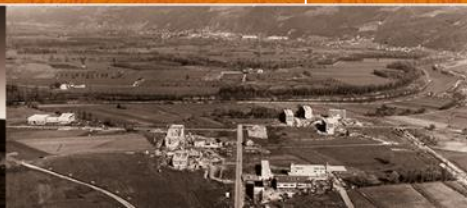
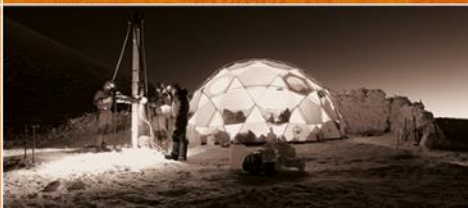
en écho à l'exposition

HISTOIRE
DE SAVOIR(S)
L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES (1339-2021)



Grenoble, la recherche, l'université et l'industrie : une longue histoire

Gérard CHOUTEAU - Professeur honoraire de physique (UGA)
Malek BOUHAOUALA – Maître de conférence à l'UFR STAPS (UGA)



Depuis 1339
«Patrimoine d'hier,
histoire de demain»

UGA
Université
Grenoble Alpes

L'étincelle vint des industriels

- Le 19e siècle est un siècle de foisonnement intellectuel intense, pendant lequel la physique classique se fonde.
- C'est aussi le siècle de l'industrialisation avec l'utilisation de la machine à vapeur (l'Angleterre mène la danse) puis des machines électriques, dans son dernier tiers.
- Ce développement rapide recourt aux découvertes scientifiques les plus récentes et les alimentent en retour.

Emile Gueymard, (1788-1869), un précurseur

- Polytechnicien, minéralogiste, géologue et chimiste
- Crée un laboratoire d'essais et d'analyse chimique
- Activité foisonnante
- Relation avec Louis Vicat, inventeur du ciment



Louis Vicat, (1786-1861), un autre précurseur

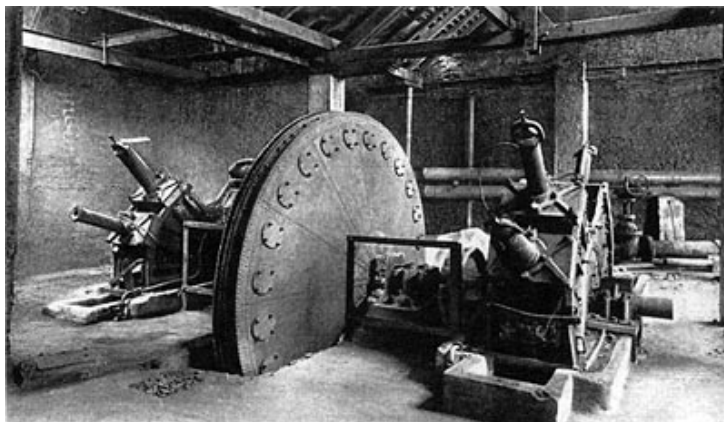
- Polytechnicien, puis ingénieur des Ponts et Chaussées
- Inventeur du ciment lent et de la chaux artificielle
- Réalise le pont de Souillac en ciment artificiel (première mondiale) et le pont du Jardin des plantes de Grenoble, en béton coulé
- Aucun brevet !



Aristide Bergès (1833-1904)-1

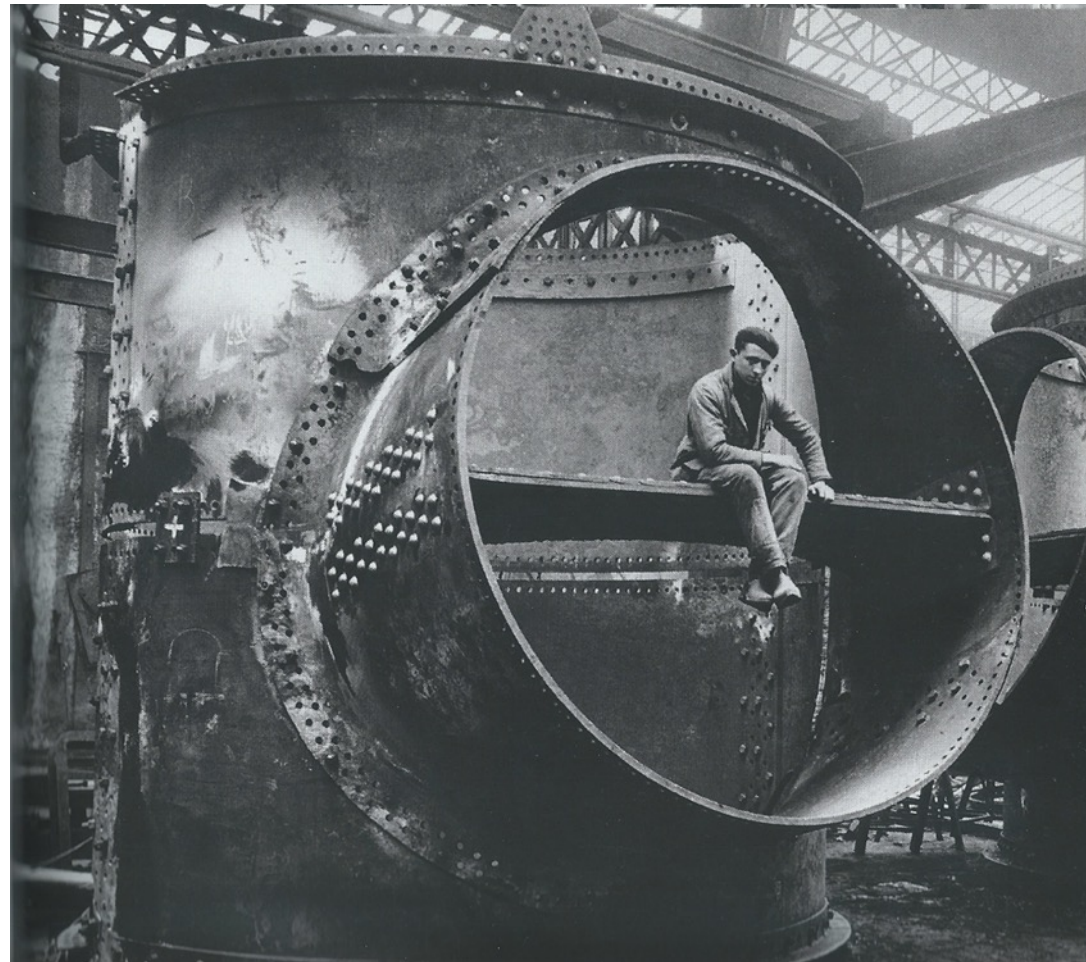
- Centralien, industriel papetier, installé à Lancey, gros consommateur d'énergie (défibreurs)
- Il n'y a pas d'eau à Lancey, mais il y en a dans la montagne !
- Il « suffit » de l'amener dans l'usine par une conduite forcée
- 1869, 200 m de dénivelée, 350 kW
- C'est une première
- Prouesse technique en mécanique, métallurgie





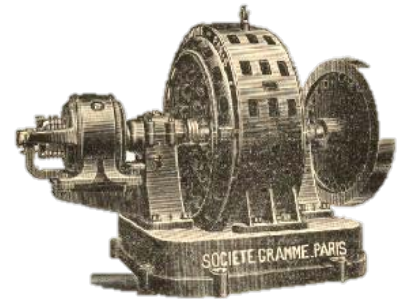
Chez Bouchayer

(Photo tirée de l'ouvrage de Hervé Bienfait *Une industrie dans la ville Bouchayer et Viallet à Grenoble*)



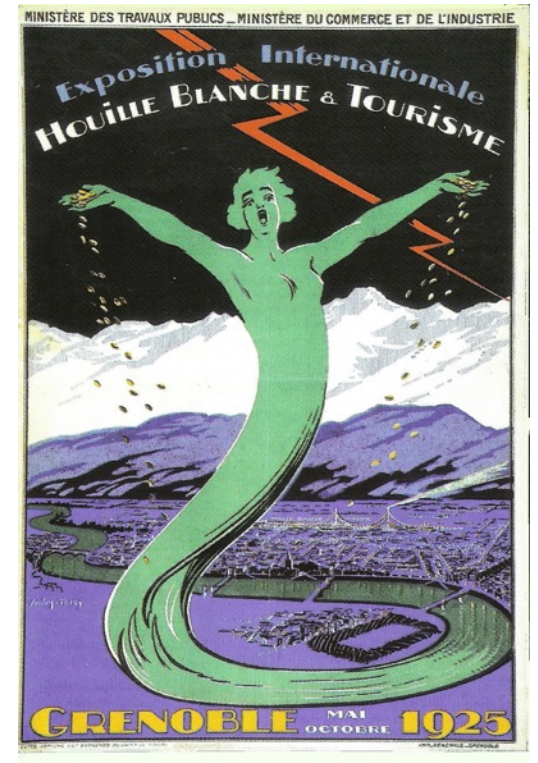
Aristide Bergès (1833-1904)-2

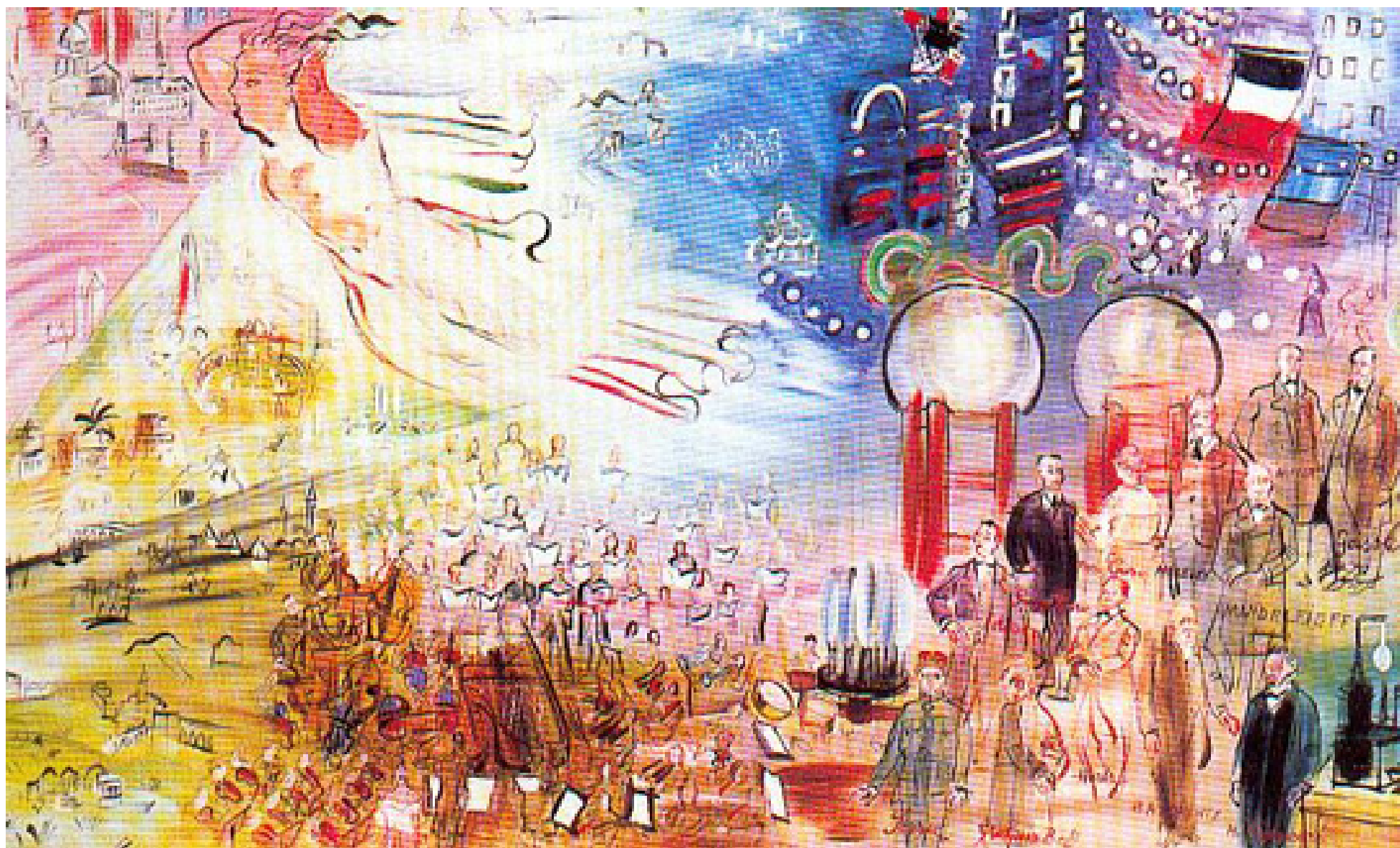
- L'idée de la conduite forcée est à la fois géniale (on va chercher l'eau) et traditionnelle (c'est l'eau qui actionne la machine, comme dans un moulin). La dynamo Gramme ne sera inventée qu'en 1869.
- En 1882, deuxième coup de génie, qui va tout déclencher : A. Bergès construit une deuxième conduite forcée, plus haute (500 mètres, 880 kW) **et lui adjoint une dynamo, qui produit du courant électrique**. C'est une avancée décisive, car l'électricité peut se transporter n'importe où.
- On n'est plus obligé de construire les usines là où l'on produit l'énergie, mais au contraire, amener celle-ci sur les lieux de production.
- Curieusement A. Bergès n'utilise pas cette électricité pour alimenter ses machines, mais pour **éclairer les ateliers** !



Aristide Bergès (1833-1904)-3

- Succès immédiat. A. Bergès se fait propagandiste actif de « la houille blanche », expression qu'il a inventé.
- Saint-Mury-Monteymond, dans le département de l'Isère fut, de source locale, le premier village de France à avoir été éclairé par la lumière électrique.
- En 1883 réalisation d'une ligne électrique entre Grenoble et Jarrie (Marcel Deprez)
- En 1925, à l'exposition internationale de la Houille Blanche de Grenoble, la cause est entendue.





Aristide Bergès (1833-1904)-4

Les conséquences : nouvelle industrie, nouveaux besoins

- Former des ingénieurs et des techniciens dans toutes les disciplines concernées :
- Mécanique (tenue des conduites, étanchéité)
- Métallurgie (tenue des aciers, corrosion)
- Hydraulique (conception des turbines)
- Électrotechnique (machines, lignes)

⇒ A l'horizon : l'INPG, l'Ecole de papeterie, l'électrochimie, la recherche, Bouchayer, Merlin-Gérin, Neyrpic, le CEA, STMicro...

La construction du complexe industrie-formation-recherche

- L'Institut Polytechnique est créé en 1898. (En fait, l'Ecole d'électricité) par Bergès et Brenier (don du terrain près de la gare) entre autres.
- Accord complet de la municipalité de Grenoble.
- Des industriels sont conseillers municipaux ou maires : A. Bergès, Félix Viallet, Édouard Rey (gantier), Nestor Cornier (ciment)
- Création de l'École de papeterie (la seule de France) en 1907
- Hydraulique
- Électrochimie et électrométallurgie (rôle de Keller, vallée de la Romanche, aluminium) Keller fait un don d'1 million de francs (or!), ce qui permet d'achever la construction de l'Institut d'électrochimie.

La construction du complexe industrie-formation-recherche

- Au départ, l'université est plutôt hostile (c'est une spécificité française !)
- Paul Janet délivre bien un cours d'électricité industrielle en 1892 , mais en dehors de l'université et ...en cours du soir !
- C'est seulement devant le succès de ce cours que l'université se décide à l'embaucher et à subventionner un laboratoire d'électricité industrielle. Mais Paul Janet quitte Grenoble en 1895 pour Paris où il fonda l'Ecole Supérieure d'électricité (Supélec)
- Louis Barbillion lui succède en 1905, à la tête de l'IPG (pas encore INPG)
- Scientifique brillant, c'est un gestionnaire catastrophique.
- Trente ans après la pose de la première pierre, le bâtiment de l'IPG n'est toujours pas achevé !

La construction du complexe industrie-formation-recherche

Bouchayer-Viallet, fondée vers 1865, devient rapidement leader dans la construction des conduites forcées.

- Elle innove dans de très nombreux domaines : mécanique (autofrettage des conduites), métallurgie (nouveaux aciers), soudure, ...
- Rapidement ses dirigeants prennent conscience de la nécessité d'un rapprochement avec l'université.
- Création en 1929 de la « *Société des amis du laboratoire de physique des essais mécaniques et des métaux, chaux et ciments de l'Institut Polytechnique de Grenoble* » qui finance l'achat de matériel et le poste de directeur de l'Institut
- Plus tard, transformation en SDA (Néel, Weil, Soutif, Paul-Louis Merlin), puis ADR, toujours active. **Unique en France.**

La construction du complexe industrie-formation-recherche

C'est René Gosse, nommé en 1921 professeur à Grenoble, puis doyen de la faculté des sciences et directeur de l'IPG en 1929, qui de cette date à 1940, contribuera par ses contacts avec les industriels (Bouchayer, Viallet) et la municipalité (Paul Mistral) dont il est conseiller, à parachever la construction de l'édifice scientifique et industriel grenoblois (Institut Polytechnique, Institut Fourier, Institut de Chimie).

- Dans le paysage économique français de l'époque, c'est une singularité.
- La carrière de René Gosse, engagé dans la Résistance fut brutalement interrompue en décembre 1943, lorsqu'il fut assassiné par la Gestapo, avec son fils.



La guerre et l'après-guerre

Arrivée de Louis Néel (1904-2000) à Grenoble

- Normalien, élève de Pierre Weiss, il vient de Strasbourg, d'où il a été évacué en 1940, après un bref passage à Clermont-Ferrand et le refus (!) de l'université de Lyon de l'accueillir.
- Il trouve à Grenoble un ensemble de laboratoires scientifiques déjà réputés et aussi un ensemble de laboratoires de recherche industriels (Merlin-Gérin, Neyrpic).
- C'est un bâtisseur, doté d'une vision à long terme, dans la lignée de René Gosse.
- Ses recherches sur les matériaux magnétiques vont le conduire à la construction d'un vaste complexe scientifique.



L'après-guerre

En 1945, la France a beaucoup de retard dans le domaine de la recherche scientifique. Elle est passée à côté des grandes révolutions du début du 20^e siècle (physique quantique, relativité) Elle décide de redevenir une grande nation scientifique (trente glorieuses).

- Création du CNRS en 1939, mais plein essor après 1945
- Création du CEA en 1945
- Création de l'ONERA
- Création de l'INRA en 1946
- À Grenoble, Louis Néel a compris le message
- Comme René Gosse, il sait que pour obtenir des moyens, il faut être au bon endroit au bon moment
- Il va donc cumuler les mandats scientifiques

L'après-guerre

Néel s'entoure et fait venir à Grenoble des personnalités de premier plan :

- Louis Weil, directeur du Centre de Recherches sur les Très Basses Températures,
- Noël Félici, directeur du Laboratoire d'Electrostatique,
- Michel Soutif , directeur du Laboratoire de Spectrométrie Physique,
- Félix Bertaut (cristallographie),
- Jean Kuntzmann (informatique)...

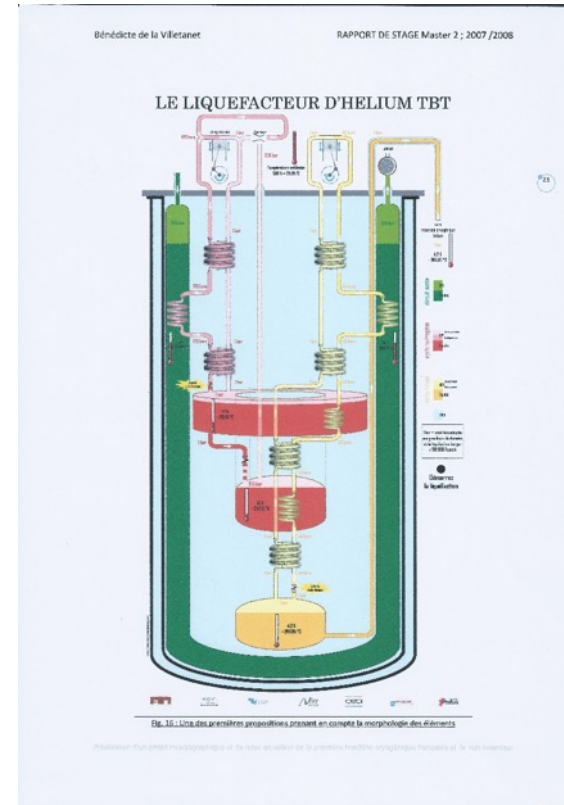
L'après-guerre

- Où les besoins de la recherche fondamentale débouchent sur des applications industrielles.
- Un exemple réussi : l'Air Liquide
- Louis Néel a besoin d'études à très basses températures (-269°C)
- Il demande à Louis Weil de construire un liquéfacteur d'hélium, car aucune machine de ce type n'existe en France.
- Louis Weil embauche un jeune ingénieur, Albert Lacaze, qui part de zéro (dans le domaine des basses températures).



L'après-guerre

- Albert Lacaze termine le sien en 1952, premier liquéfacteur d'hélium français.
- Succès immédiat, création d'une société, SBT, en 1956, avec une partie de fonds privés.
- Rachat en 1965 par la société l'Air Liquide qui crée le centre de recherche de Sassenage.
- L'Air Liquide est aujourd'hui un des leaders mondiaux de la cryogénie.



Une dynamique jamais démentie

- L'industrie nucléaire et la recherche sur les particules élémentaires ont besoin de générateurs de très haute tension (1 000 000 volts)
- N. Félici invente une machine très compacte qui répond aux besoins. Création de la SAMES, prise de brevet pour la peinture industrielle.



Les besoins en calcul

- Au départ, il y a les besoins en calcul pour les radars de la Marine (L. Néel est marin!)
- Jean Kuntzmann arrive en 1945. Il commence des recherches en mathématiques appliquées. L'IMAG est créé en 1956. **C'est la naissance de l'informatique française.**
- Les besoins en calcul ne cessent de s'accroître aussi bien en recherche fondamentale (cristallographie), qu'en recherche industrielle (hydrologie avec Neyrpic, turbulence)
- Conception de machines : SEA, Bull, Thomson, IBM
- Programmes de calcul : EDF, l'Aéronautique
- Informatique : ENSIMAG (1960), INRIA (1967)
- À partir de 1970, fort essaimage d'entreprises (ZIRST de Meylan)

Après 1970

- Grenoble se dote de grands équipements
- Pour compléter les rayons X, on utilise les **neutrons**, qui permettent d'accéder à la **structure magnétique** des matériaux. Les neutrons sont produits dans des réacteurs nucléaires (Siloé, Siloette et Mélusine au CEA). En 1967, on construit le **réacteur de l'institut Laue-Langevin**, un des plus puissants au monde pour le flux de neutrons.



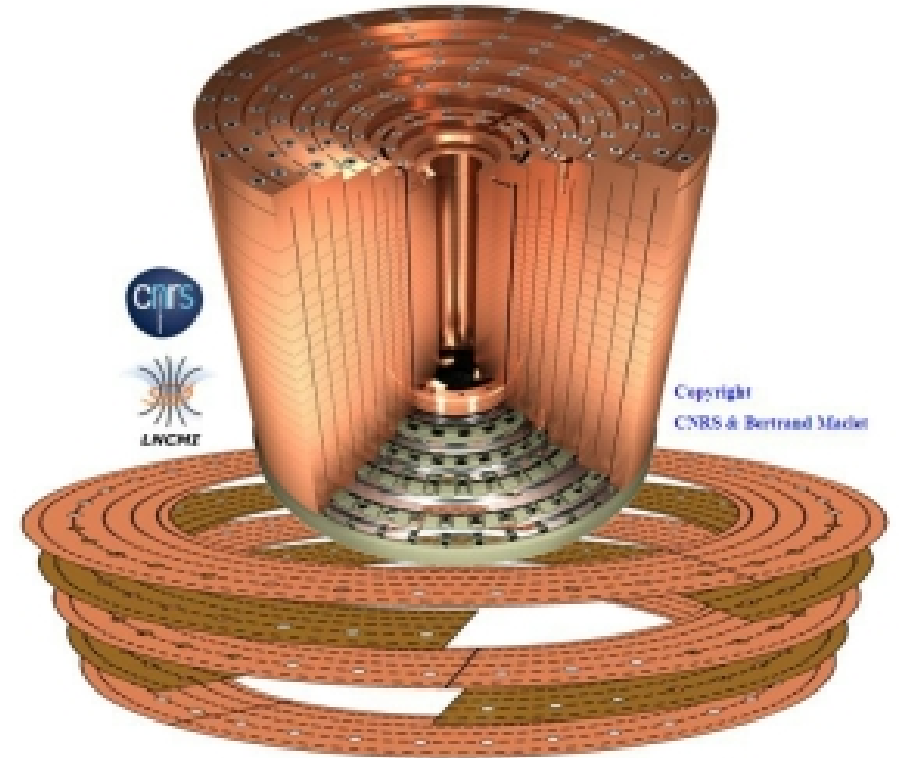
Après 1970

- Construction de l'ESRF (synchrotron) en 1975
- Ce n'est pas un collisionneur comme le LHC du CERN, c'est un générateur de rayons X très lumineux



Après 1970

- Construction du Laboratoire des Champs Magnétiques Intenses en 1970, devenu franco-allemand en 1972
- Tous ces grands Instruments sont multinationaux
- Grenoble devient un pôle de recherche de dimension internationale



Les raisons (possibles) de ce succès :

- Une grande synergie entre les acteurs, fortes personnalités
- Collaboration sur des projets communs
- Mobilité entre recherche et industrie
- Interdisciplinarité
- Un discours et une histoire communs
- Un développement porté par la société dans son ensemble au 19ème siècle la France s'industrialise ; après la guerre, elle veut rattraper son retard : « L'État a le devoir d'entretenir dans la Nation un climat favorable à la recherche et à l'enseignement : l'État, malgré le flot des besoins et le flot des dépenses a la fonction de doter les laboratoires et de pourvoir l'enseignement ». De Gaulle, février 1959. Cité par Denis Guthleben, historien du CNRS.

Et maintenant ?

- Le socle de départ s'est complètement transformé.
- La Physique impérial(ist)e à l'origine a beaucoup perdu de son importance.
- La physique nucléaire a disparu du CEA.
- D'autres disciplines se sont développées ou sont apparues :
- L'informatique (création de l'INRIA en 1992),
- La biologie et les neurosciences (Institut Albert Bonniot, EMBL),
- Les nanosciences, les nanomatériaux (MINATEC, CEA),
- Les sciences de l'environnement.
- Mais le dynamisme du départ est toujours présent.

Mon objectif est de montrer que la relation Recherche-Industrie, indispensable à la réussite de l'écosystème industriel grenoblois, est passée des mains des hommes à celui des institutions au cours du XX^e siècle.

Pour se faire j'aborderai trois points :

- Le rôle des pionniers dans la première moitié du XX^e siècle
- Le rôle des institutions dans la seconde moitié du XX^e siècle
- Quel avenir et quel rôle de cette relation durant le siècle de la révolution digitale ?

Caractéristiques de la relation Recherche-Industrie

Durant la 1^{ère} moitié du XXe siècle

- Les inventions sont, radicales, technologiques, révolutionnaires et spectaculaires
- Les évolutions sont issues de l'action et de l'interaction des pionniers
- Les industriels sont scientifiques, ingénieurs, inventeurs, mais aussi entrepreneurs
- Ils sont créateurs d'entreprises, de formations, des campus, des écoles d'ingénieurs, de laboratoires de recherche
- Ils sont à la fois intéressés par les avancées scientifiques et industrielles

Durant la 2^e moitié du XXe siècle

- Émergence d'institutions fortes du côté de la recherche et de l'industrie
- Organisation et régulation des interactions
- Séparation des rôles du scientifique et de l'entrepreneur
- La recherche produit de l'innovation, mais n'a pas d'intérêts économiques
- L'entreprise produit des solutions mais elle est intéressée par le profit
- Les scientifiques sont peu enclins à entreprendre et à créer des entreprises
- La coopération est inspirée par les politiques des institutions à travers des incitations (ex : financements)

- L'action individuelle des pionniers a permis d'aller vite dans la fondation d'une interaction qui a impacté l'évolution des sociétés et de l'industrie, mais elle comporte des risques élevés pour ces mêmes acteurs.
- Les institutions ont amené des ressources et, en même temps, ont produit des règles, des normes et une certaine régulation qui a donné une autre forme à la relation entre la recherche et l'industrie.
- La séparation des rôles et l'organisation distinguant les actions des deux univers a produit deux logiques différentes, mais complémentaires :
 - L'entreprise est contrainte par les résultats économiques à court et moyen termes
 - La recherche est contrainte par les résultats scientifiques à moyen et long termes

Chacune des périodes et des logiques a ses avantages et ses faiblesses ; la question qui se pose aujourd'hui concerne l'adéquation de l'une ou de l'autre aux enjeux contemporains et d'avenir.

Les deux logiques sont en réalité complémentaires :

- L'indépendance de la recherche des résultats économiques apporterait plus de créativité et de perspective à l'entreprise,
- La dépendance de l'entreprise des résultats économiques apporterait à la recherche une certaine capacité de transformation des innovations en solutions économiquement viables.

La pandémie que nous vivons constitue une occasion de repenser la relation recherche-industrie.

Indéniablement l'échec du pays de PASTEUR à inventer un vaccin contre le virus de la Covid19 n'est pas en lien avec la capacité de la recherche. Les raisons de cet échec seraient davantage liées au cadre de la relation recherche-industrie.

En effet, les deux vaccins les plus utilisés sont apparus aux USA où nous pouvons observer un cadre de partenariat différent.

Ce bref exposé a montré que le développement industriel que nous avons vécu durant le XX^e siècle a été initié par les pionniers et a engendré des enjeux sociétaux et économiques d'envergure.

L'importance croissante de ces enjeux et du développement socioéconomique induit par les inventions technologiques a favorisé l'émergence d'institutions importantes visant à accompagner cette dynamique en fournissant des ressources et en organisant la coopération entre la recherche et l'industrie.

Nous sommes passés d'une période où la coopération était initiée et entretenue par les scientifiques-inventeurs et les entrepreneurs-industriels à une période où elle est organisée par les institutions représentant l'université-recherche et l'entreprise-industrie.

D'autres d'institutions publiques interviennent également pour finalement transformer et orienter le cadre de la coopération.

L'AUEG, initialement Les Amis de l'Université, illustre bien ce passage tout en cherchant l'équilibre entre les deux niveaux de coopération.

L'association Les Amis de l'Université a été créée entre ces deux périodes, en 1947, par Paul-Louis MERLIN et Henri PARISELLE ; respectivement ingénieur-entrepreneur et co-fondateur de l'entreprise Merlin-Gerin (avec Gustave GERIN) et recteur de l'Académie.

Les deux fondateurs de l'Alliance université entreprise de Grenoble (AUEG) avaient pris conscience de l'importance de l'innovation et de la synergie et la coopération entre les scientifiques et les industriels pour maintenir un rythme de développement des entreprises par les améliorations technologiques au niveau des formations et de la recherche.

Depuis cette période, l'AUEG continue à jouer son rôle de laboratoire d'idées, grâce aux actions des universitaires et des entrepreneurs qui la composent et grâce au soutien des institutions qui lui font confiance.

Elle a développé un cadre de partenariat unique où les acteurs issus des deux univers coopèrent librement pour initier des projets d'innovation et des prospectives au service de l'écosystème grenoblois.



***Merci de votre attention
et vos questions !***

