

Les thématiques prioritaires dans le domaine de la recherche en chimie

- Introduction
- Chimie et société
- Recherche et université
- Les thèmes de recherche
- La Chimie au féminin
- Conclusion

Mongia SAID ZINA



Chimie ?

Science qui étudie la matière et ses transformations.

- La recherche en chimie, n'est pas nouvelle, elle est même très ancienne et aussi ancienne que la **curiosité humaine**.
- En effet la chimie a eu et a toujours une influence considérable sur l'humanité. A ces propos on pourrait évoquer la fabrication du verre, la fabrication du savon (il y a des siècles que des procédés chimiques servaient à isoler des substances précieuses).
- Le XXe siècle a vu se développer des technologies comme les matières plastiques dont les matériaux traditionnels tels que le bois ou le métal ne permettent pas de synthétiser nombre de produits. De nombreuses maladies ont été guéries par des médicaments synthétiques.

- ✓ La chimie est avant tout une science expérimentale.
- ✓ La nécessité et le besoin de nouvelles découvertes ont encore ce besoin de fabrication de produits nouveaux qui motive la majorité des chimistes.

On a fait plus d'un siècle que l'on a posé les principes de base de la chimie physique.



Image Select/Art Resource, NY

Quelle est la relation entre le public avec la chimie ?

Pourquoi la chimie est-elle parfois mal perçue ?

⚡ Elle est marquée essentiellement par l'incompréhension :

la chimie apparaît comme puissante, obscure, avec une dimension mystérieuse liée à la magie de la matière.

⚡ Elle a la réputation d'être une science très difficile et sa diffusion par l'éducation demande une stratégie spécifique.

⚡ La profession de chimiste, jadis honorable, voire prestigieuse, n'attire plus les brillants étudiants, alors que la chimie offre des perspectives de carrières agréables et intéressantes. Il est cependant à remarquer que la recherche universitaire en chimie s'est transformée en un bénévolat pratiqué par des chercheurs dont le nombre rétrécit d'année en année.

⚡ On définit le « chimique » comme l'opposé du « naturel », alors que la chimie est pourtant une science de la nature et les molécules « naturelles » sont les mêmes que les « chimiques ».

⚡ Vers le milieu du XX^e siècle, la chimie évoquait le progrès. Puis elle est progressivement diabolisée, elle évoque la pollution, les nuisances, les dangers, ou même des catastrophes, elle est considérée comme gaspilleuse des ressources. Le public traduit le mot environnement par « pollution chimique ».

Comment donner une image positive de la chimie ?

➤ Les chercheurs chimistes devraient puiser leurs inspirations du besoin du milieu environnant. Actuellement, c'est ce lien de chimiste avec son milieu socio-économique qui s'est rompu pendant une période, il faut que les préoccupations du chimiste émanent de sa vie quotidienne.

➤ Cela est possible en favorisant le transfert des résultats de la recherche publique vers le secteur productif et les entreprises technologiques. Encore faut-il instaurer un dialogue entre industriel et chimiste. Surtout que l'état ne peut continuer à financer les programmes de recherches qui coûtent extrêmement chères. Sans l'aide des industriels et du secteur privé en général, la recherche ne peut évoluer convenablement.

L'enseignant universitaire et la recherche

❖ La chimie a accumulé durant la période passé une quantité énorme de connaissance, par conséquent, la recherche en chimie est devenue une affaire de **spécialiste**, où **l'amateurisme** n'a plus de place. Par ailleurs la formation de ces spécialistes en chimie doit ce faire dans les laboratoires de recherche.

❖ La complémentarité enrichissante entre l'enseignement et la recherche donne à l'université l'image d'un « **centre d'esprit de créativité et de rayonnement** » et c'est par un **enseignement de qualité qu'on produit des chercheurs de qualité**.

❖ Les deux activités **enseignement et recherche sont intimement liées**.

Les thèmes prioritaires de la recherche

Les plus grands thèmes de la recherche en chimie sont ceux qui répondent aux besoins incessants de l'humanité et de l'environnement socio-économiques.

L'environnement

= dépollution

Les matériaux

**La recherche
de pointe**

L'énergie

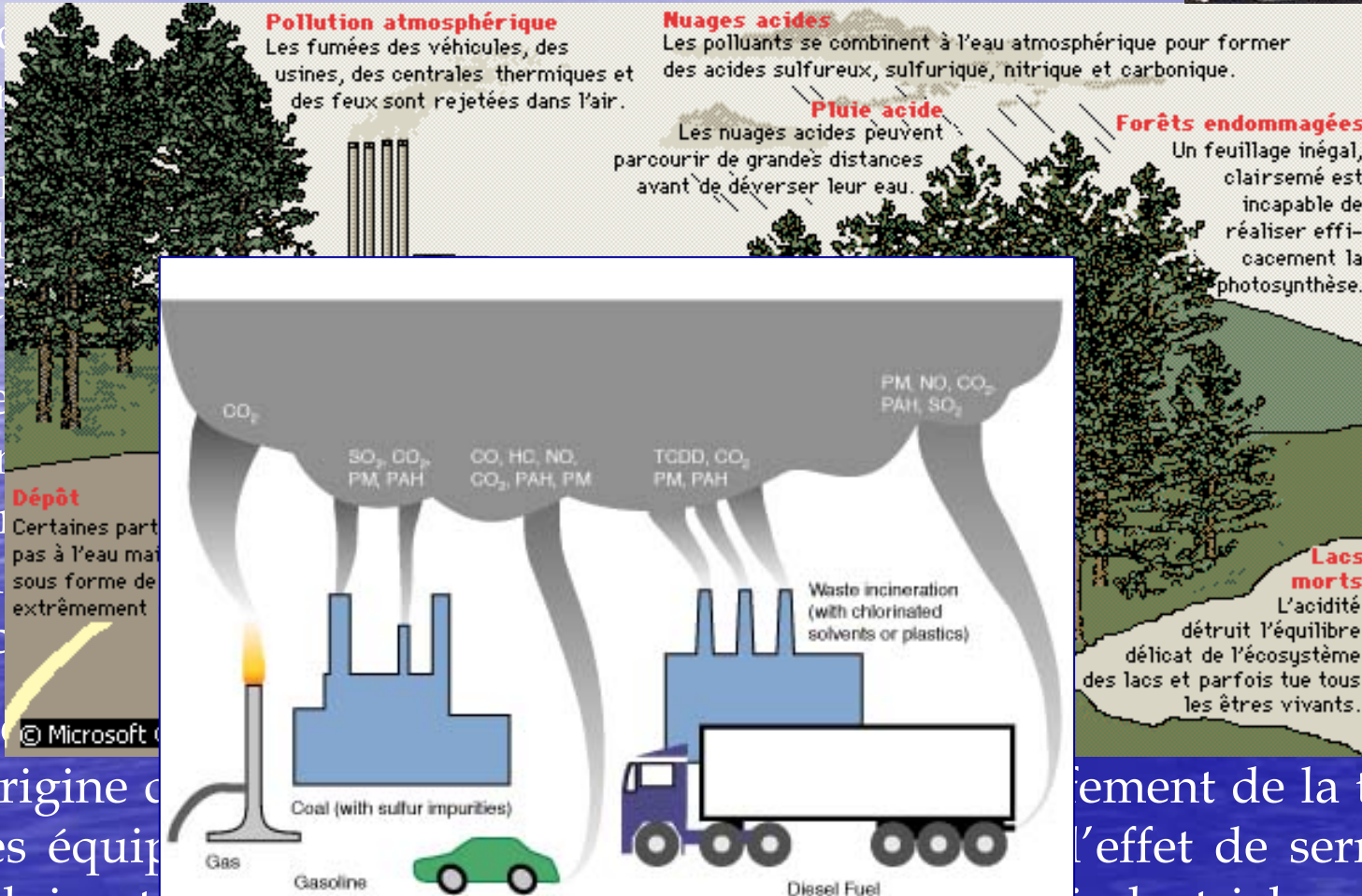
La chimie fine

I- L'environnement



Lawrence Migdale/Photo Researchers, Inc.

Les pro
com
Le chi
sol
lut
→ Le
com
per
tra
rec
→ L'
l'origine
Des équip
réduisant les émissions de CO₂ provoquées par les industriels.



aussi
des
ns la
t qui
le
ut la
t de
est à
ement de la terre.
l'effet de serre en

- ⇒ La pollution atmosphérique : les techniques d'analyse de plus en plus sophistiquées sont mises à profit afin de déterminer les teneurs des polluants de l'environnement dans l'atmosphère, les sols les eaux ...L'étude des pluies acides (qui attaque les pierres les plantes ..) est une préoccupation des chimistes.
- ⇒ Les chimistes étudient également les effets à long terme sur la couche d'ozone du remplacement des chlorofluorocarbones par des produits moins nocifs.
- ⇒ Le recyclage et le traitement des déchets : Si on sait qu'en France, 99 % des déchets rejetés dans la nature sont toxiques, pour cela la sonnette d'alarme a pendant longtemps retenti pour que les chercheurs réfléchissent sur le devenir de ces déchets. On cite par exemple la recherche des traitements efficaces et performants pour recycler les matériaux plastiques, les métaux, l'eau, les huiles usées...

II- Les matériaux

La science des matériaux est une combinaison interdisciplinaire de la chimie, de la physique, de l'ingénierie, de la biologie...cette science pilote la conception et l'élaboration des matériaux, étudie leur structure et leurs propriétés (chimique, électrique, magnétique, mécaniques, thermiques).

⇒ De nouvelles techniques ont été mises au point, comme le frittage, qui a permis la synthèse des céramiques, composées aux propriétés remarquables, différents types de verres sont également élaborés.

⇒ La recherche sur les macromolécules a permis de synthèses de nombreuses matières plastiques, des résines, des matériaux composites.

⇒ Des progrès considérables ont également été réalisés dans le domaine des semi-conducteurs aux applications nombreuses et variées en particulier en électronique.

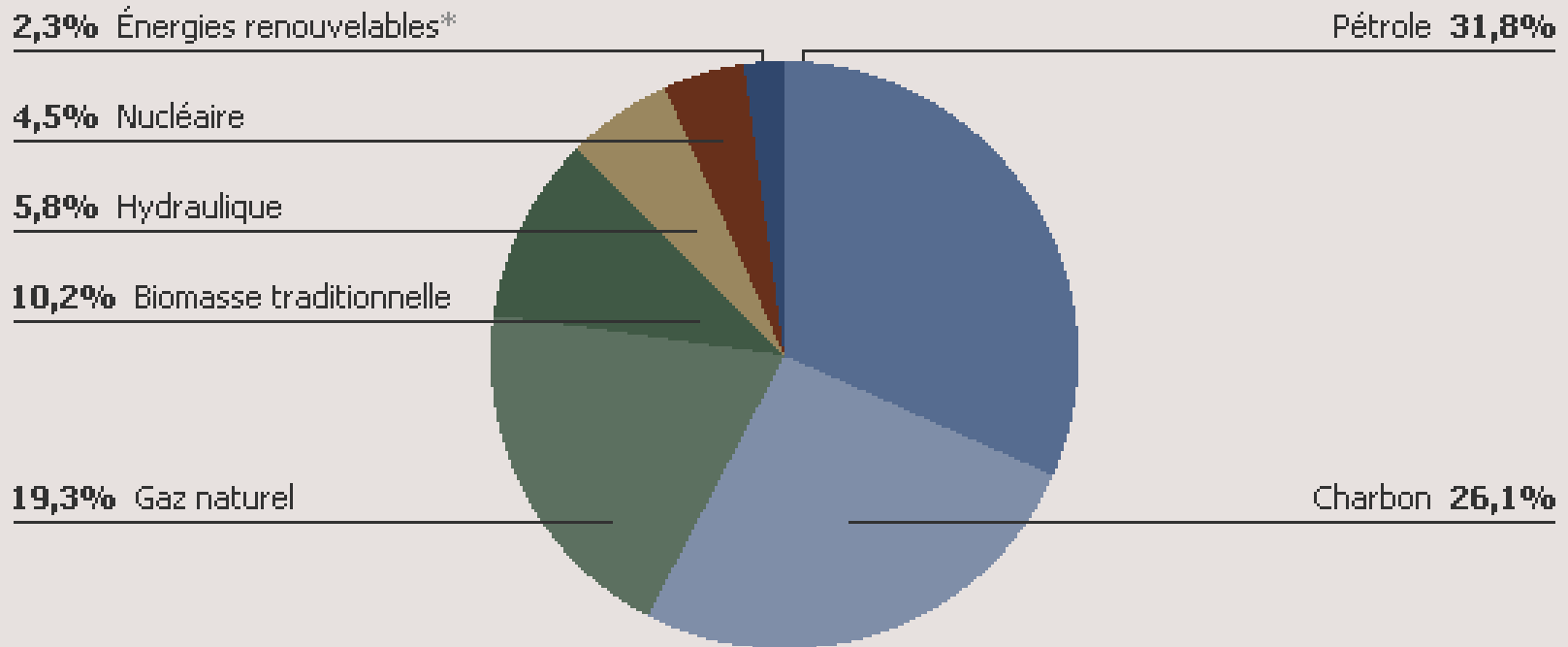
Les nanomatériaux : un secteur en pleine expansion. Des matériaux ayant des propriétés spécifiques et intéressantes, ils trouvent des applications dans de nombreuses branches.

Grâce aux différentes techniques de synthèse utilisées on peut en effet obtenir des matériaux plus dur (nanotubes de carbone), plus malléables ou encore plus transparents.

Les nanomatériaux offrent en plus d'autres avantages d'application plus restreintes : fonction catalytique, possibilité de présenter plusieurs couleurs, absorption des UV, propriétés électromagnétique etc.

Les applications des propriétés des nanomatériaux sont nombreuses et se sont rapidement développées surtout dans le domaine de l'électronique, l'industrie automobile ou encore les cosmétiques.

III- L'énergie



Sources d'Énergie sur la planète

Répartition des ressources énergétiques utilisées en 1996 (source : Conseil mondial de l'énergie).

Stockage et exploitation de l'énergie solaire : perfectionnement des capteurs et des photopiles de tout genre (couches minces).

La chimie fine

Un très vaste domaine qui permet de fabriquer des produits de valeurs et qui font appel à toutes sortes de compétences, exemples : l'industrie pharmaceutique et les cosmétiques en fait partie. La mise en fonction de nouvelles molécules bio-actives dans l'industrie pharmaceutique est un exemple.

La recherche de pointe

A coté des activités purement expérimentales est apparu le besoin de comprendre pour mieux maîtriser les processus chimique, on doit continuer à perfectionner les théories qui reposent sur les principes de base de la chimie physique. Avec le progrès des ordinateurs est né un axe de recherche : le calculs théorique dans le but de la « modélisation » de la réaction.

Les Equipes de recherches

Département de chimie (FST), on note la formation des équipes de recherches suivantes :

Laboratoires et dénomination

Chimie structurale : Synthèse et Etudes physico-chimiques (Organique)

Chimie analytique et Electrochimie (Analytique)

Chimie des matériaux et catalyse (chimie physique 2)

Matériaux et cristallographie (Inorganique)

Thermodynamique appliquée (Chimie physique 2)

Unités et dénomination

Chimie organique et organométallique (organique)

Chimie organique par voie organométallique (organique)

Chimie organique et hétérocyclique (organique)

Physico-chimie des matériaux solides (inorganique)

Chimie minérale appliquée (inorganique)

Le Secteur des Industries Chimiques (non compris **les plastiques**) compte **249 entreprises** ayant un effectif supérieur ou égal à 10. Parmi elles, **31 unités** sont **totalelement exportatrices**.

Activités	TE*	ATE*	Total
Industries Chimiques de base	6	8	14
Ind. Pharmaceutiques	2	35	37
Peintures, Colles, Résines et Encres	1	44	45
Ind. Caoutchoucs et Pneumatiques	4	35	39
Produits Agro -chimiques	-	9	9
Savons, Détergents et Produits d'entretien	4	32	36
Gaz Industriels	-	4	4
Huiles Essentielles	6	9	15
Explosifs	-	1	1
Cosmétiques et Parfumeries	4	38	42
Autres produits chimiques	4	10	14

* TE: Totalelement Exportatrices

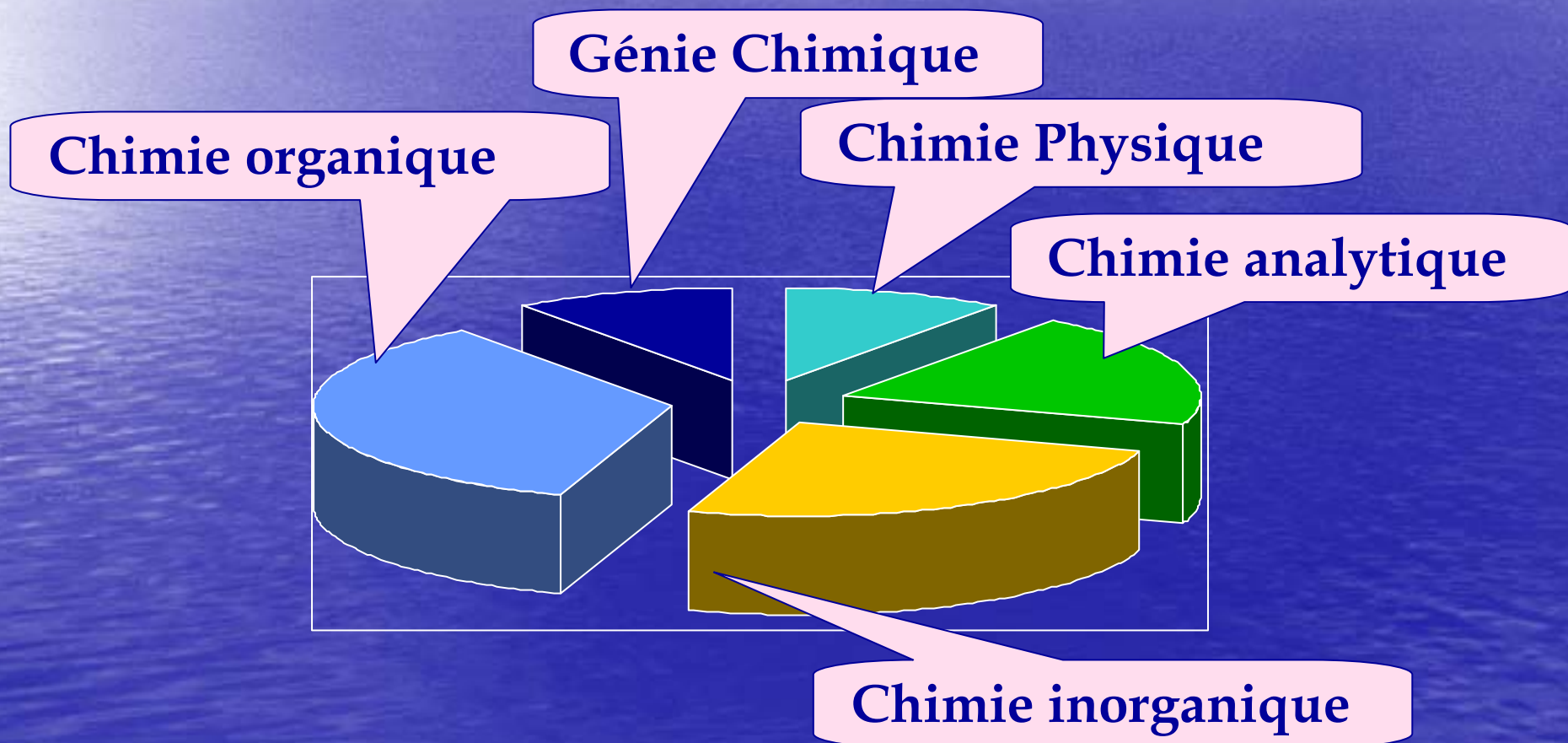
*ATE: Autres que Totalelement Exportatrices

Les recommandations

- ❖ Garantir à toutes les unités de recherche de recherches performantes et productives l'infrastructure et d'équipement de base.
- ❖ Les équipements lourds doivent fonctionner en présence de techniciens qualifiés.
- ❖ Les laboratoires de chimie doivent être ouverts sur le monde socio-économique et ses préoccupations
- ❖ Le recrutement des jeunes chercheurs doit être soumis à des conditions minimales strictes.
- ❖ Il est important que les équipes soient spécialisées dans un domaine et non une auberge, où l'on trouve du tout. Cette spécialisation qui ne s'acquière qu'au bout de quelques années est nécessaire pour la capitalisation du savoir.

- ❖ Structuration des unités de recherches qui doit répondre aux questions : qui fait quoi ? où ? et pourquoi ?
- ❖ Investir dans les équipes qui gagnent et qui sont puissantes. La recherche a un coût très élevé et devrait être une affaire d'excellence.
- ❖ Pour progresser, la recherche en chimie doit s'inscrire dans la compétition intellectuelle internationale et produire de résultats scientifiquement équivalents : le critère incontournable étant la publication. Les chercheurs qui ne publient pas ses connaissances périssent doucement.
- ❖ Il faut élaborer et afficher une politique nationale motivée de la recherche, avec des priorités dans chaque domaine et en énonçant clairement ce qu'on veut faire, pourquoi et dans quel but.
- ❖ Les différentes disciplines scientifiques qui avaient jusque là connu des évolutions séparées doivent entretenir d'étroite relation les uns avec les autres. Ainsi la chimie est liée aux autres domaines scientifiques. Il est alors temps de passer à l'exécution et réaliser des liens dans les différents laboratoires de recherches des différentes disciplines.

Les chercheurs choisissent d'intégrer les différents axes de la chimie.



- ✓ Historiquement, la chimie était une profession dominée par les hommes
- ✓ Mais c'est là un aspect du monde de la chimie qui est en voie de changement

50/50 ??

Les Hommes en Chimie

La parité est-elle acquise ?

La chimie au féminin

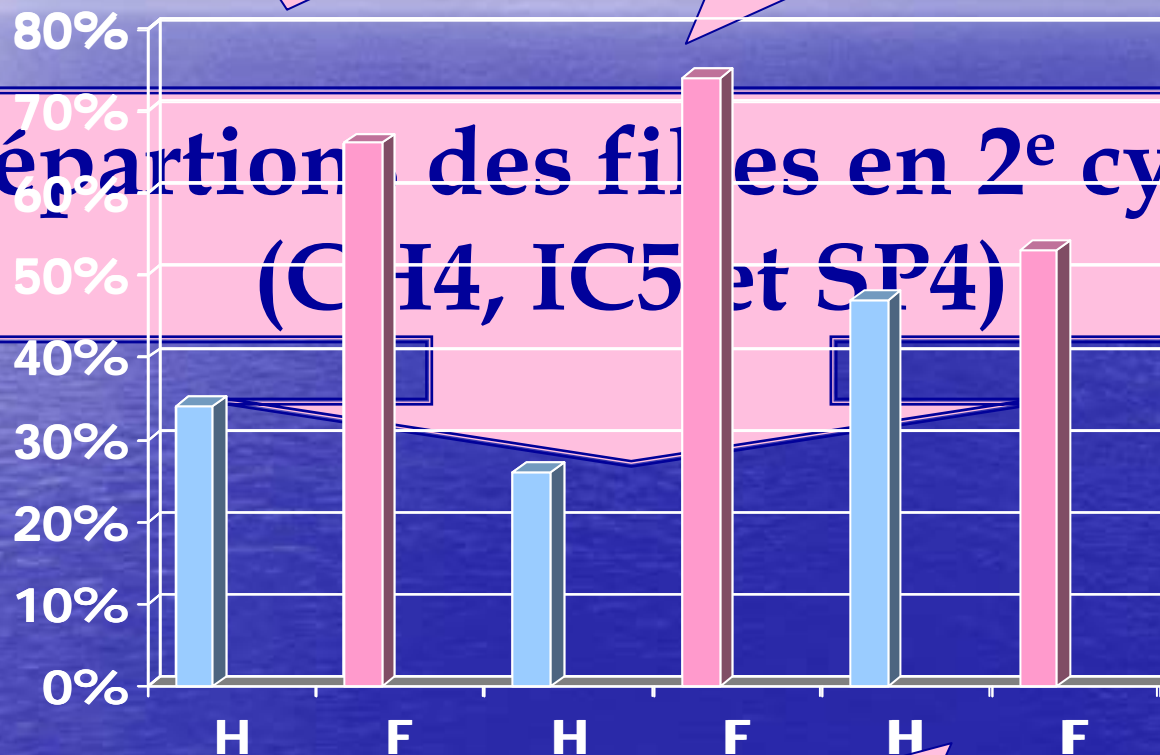
- ✓ Depuis longtemps, les femmes se sont intéressées à la chimie :
1^e chimiste connue a été Tapputi-Belatekallum, de Babylone (des parfums & cosmétique)

Maîtrise de Chimie CH4 (2004/05 et 05/06)

Sur les 47 inscrits → 31 filles (66 %)

Ing. Chimie analytique et instrumentation IC5 (2005/06) Sur les 42 inscrits → 31 filles (74 %)

Répartition des filles en 2^e cycles (CH4, IC5 et SP4)



Maîtrise de science physique (2005/06)
Sur les 220 inscrits → 117 filles (53 %)

Mastère de Chimie 2005/06

Sur les 77 inscrits

→ 41 filles (53 %)

Thèses de Doctorat 2005/06

Sur les 42 inscrits

→ 24 filles (57 %)

Répartitions des filles en 3^e cycles



Mastère de Chimie

Organique (53 %)

Mastère de Chimie de

l'Etat Solide (58 %)

Mastère de Chimie

Analytique (51 %)

Répartition des enseignants au département de chimie



Assistantes & M. assistantes

Prof. & M. de Conf.

LE LABORATOIRE DE CHIMIE DES MATERIAUX ET CATALYSE

Dir. Prof. A. Ghorbel

L'équipe de recherche compte en 2005 :
38 membres dont :

☞ 3 Professeurs

☞ 3 Maîtres de Conférences

☞ 11 Maîtres de Conférences

22 Femmes, 58%

☞ 4 Assistants

☞ 9 inscrits en thèse

☞ 8 inscrits en mastères (dont 7 filles)



Les diplomes soutenus

durant la période 1980 - 2005

7 Thèses d'Etat



2 Femmes



4 Habilitations



2

"

8 Thèses de spécialité



5

"

13 Nouvelles Thèses



7

"

28 DEA



18

"


4 Mastères




2


"



 Les femmes en sciences: un domaine d'activités longtemps réservé exclusivement aux hommes, comme beaucoup d'autres!! La chimie n'échappe pas à la règle.

 Les proportions femmes/hommes chez les étudiants en chimie aux niveaux universitaire (maîtrise) ont dépassées les 50/50.

 Ce n'est qu'à partir du niveau du doctorat que la répartition des hommes et des femmes en chimie et dans les postes touchant cette discipline n'est plus égale. La proportion de Femmes est très faibles parmi les directeurs de recherches et professeurs que parmi les M. assistants, assistants, ingénieurs et techniciens. Mais tout cela est en train de changer lentement.

 Un grand nombre de femmes ont le sentiment que le temps nécessaire pour obtenir un doctorat ou un poste universitaire important est un facteur décourageant pour celles qui veulent aussi fonder une famille. À l'heure actuelle, les femmes qui sont engagées sur la voie d'une carrière en chimie tout en ayant une famille et qui peuvent servir d'exemples aux étudiantes sont peu nombreuses.

Après avoir conquis une place dans la communauté scientifique et une

activité e...

C'est vous qui avez crié EUREKA?



Ce qu

ut !

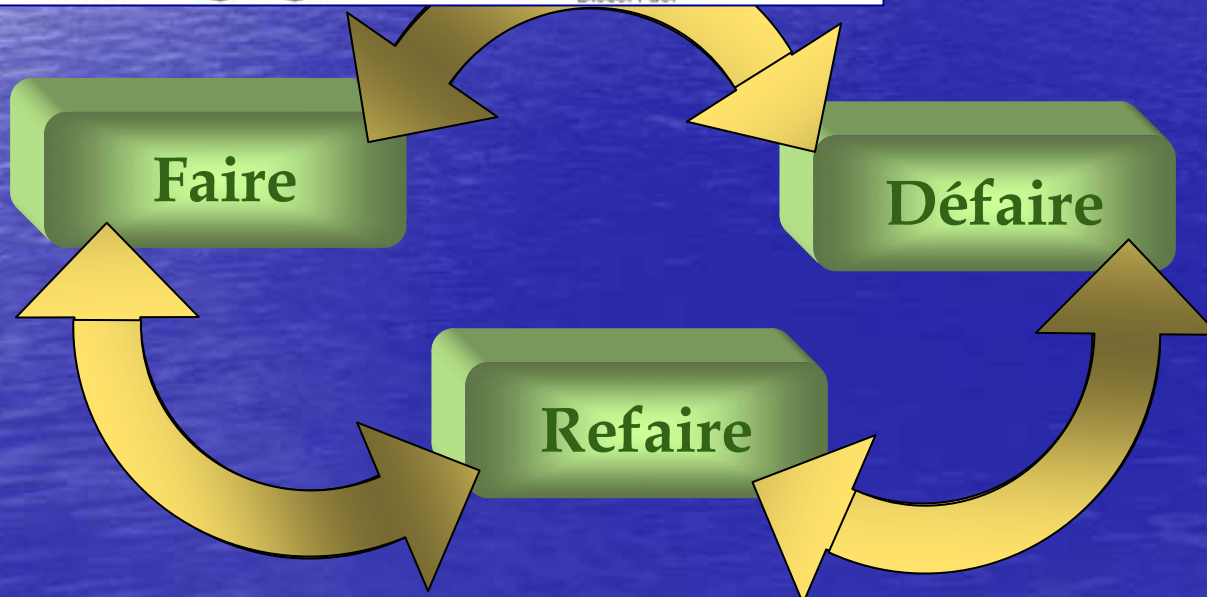
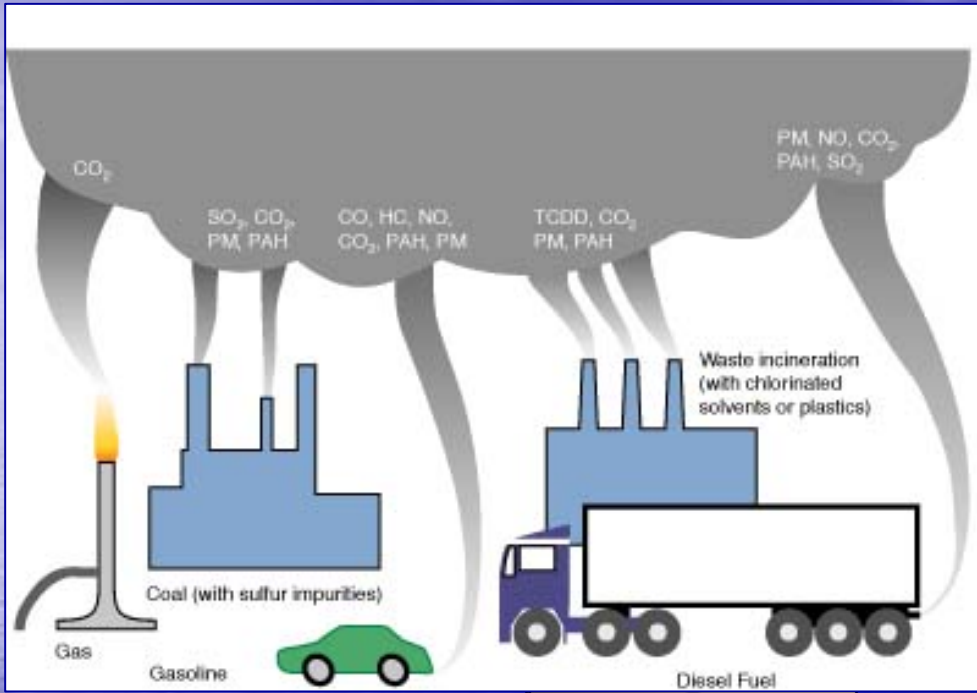


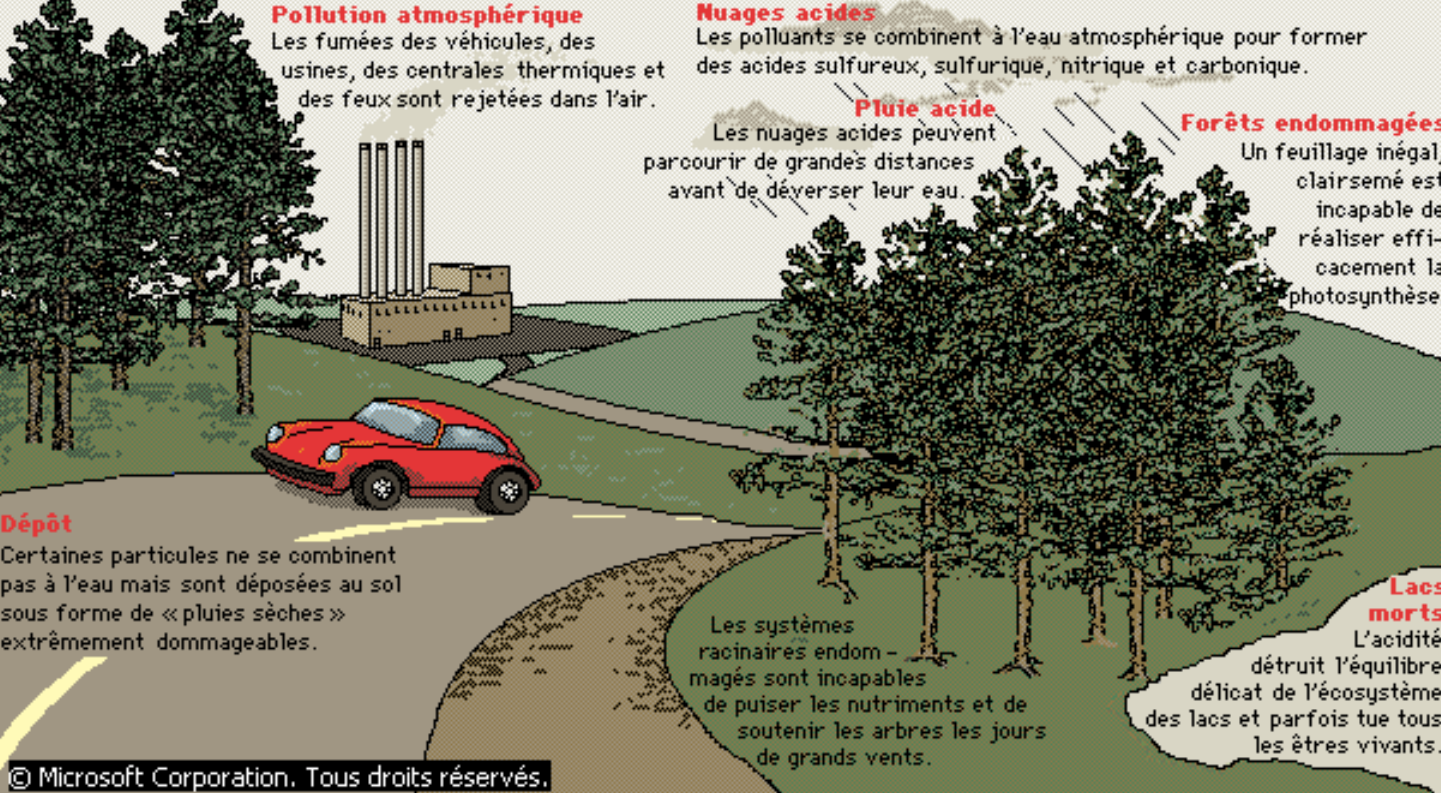


15/11/200









© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

Antoine Laurent Lavoisier
1774

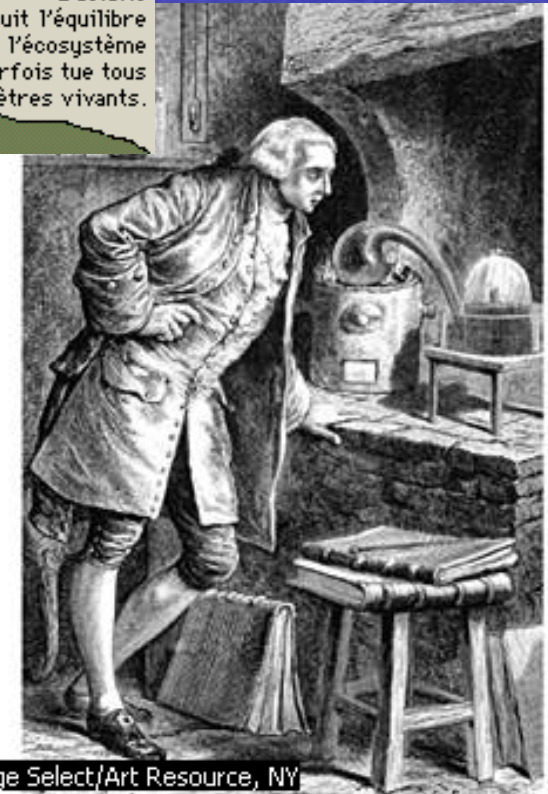
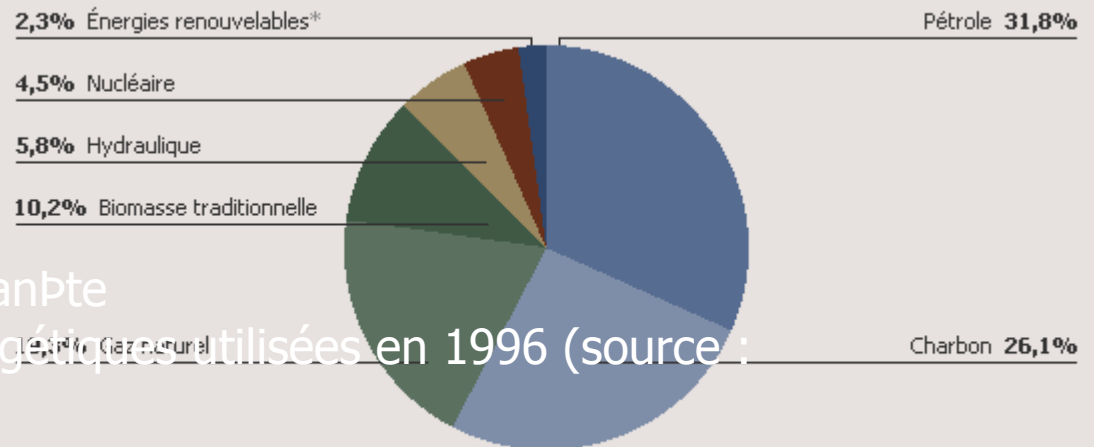


Image Select/Art Resource, NY



Raffinerie de pétrole

Kim Westerskov/Oxford Scientific Films



Sources d'Énergie sur la planète
Répartition des ressources énergétiques utilisées en 1996 (source :
Conseil mondial de l'énergie).

* Solaire, éolienne, etc.



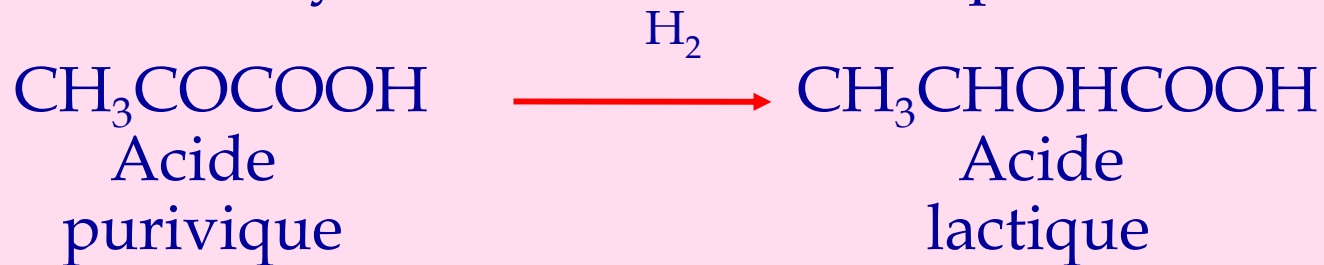
Chimie de l'environnement

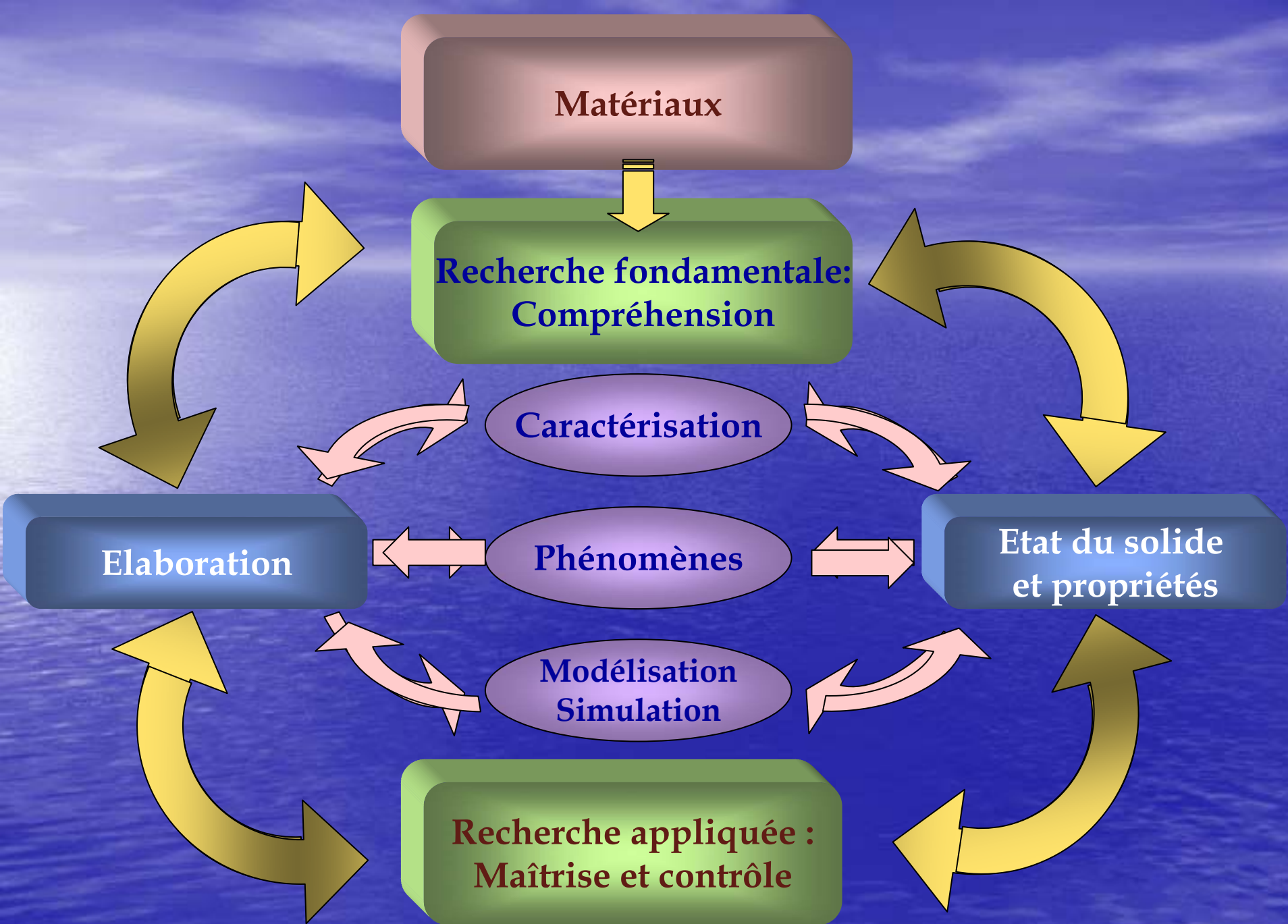
Formation de l'ozone

Chimie

Biochimie : photosynthèse

Oxydation





Les femmes en sciences: un domaine d'activités longtemps réservé exclusivement aux hommes, comme beaucoup d'autres!! La chimie n'échappe pas à la règle, et cependant le portrait du développement de la discipline resterait incomplet sans figures féminines (Hypathie, Marie Meurdrac, Marie-Anne Lavoisier, Agnès Pockels ou Marie Curie)

La chimie est une discipline remplie de défis et qui exige de travailler dur.

Une des plus grandes faussetés concernant la chimie veut que celle-ci soit trop difficile pour les femmes. Or, rien n'est plus faux puisqu'un grand nombre de femmes excellent dans ce domaine.

À l'université, au départements de chimie offrent des programmes coopératifs qui permettent aux étudiants d'acquérir de l'expérience dans l'industrie. Encore une fois, ces programmes comptent souvent 50 p. cent de femmes.

Les femmes chimistes ont eu une occasion intéressante de bâtir sa confiance en soi et d'apprendre que la chimie peut être une discipline à la fois intéressante et agréable.

La chimie offre aux femmes une grande variété d'occasions passionnantes dans ses trois grands secteurs d'activité : la chimie, le génie chimique et la technologie chimique. On trouve des chimistes, des ingénieurs chimistes et des technologues (techniciens) dans les universités, l'industrie, les laboratoires médicaux et l'enseignement. Les chimistes inventent de nouvelles substances et élaborent des théories qui expliquent des réactions ou des processus. Ils peuvent choisir de travailler en chimie analytique, inorganique, organique, théorique, environnementale, ainsi qu'en chimie des polymères. Les ingénieurs chimistes sont probablement les ingénieurs les plus polyvalents qui soient. Ils élaborent des procédés industriels et utilisent l'électronique et les ordinateurs pour simuler les

Nom/Nom de jeune fille, Nom/Nom de jeune fille, Prénom	Diplôme Diplôme	Sujet Sujet	Date Date
BELAID Ali	Thèse de Spécialité	Hydrod'oxydation du méthane en présence de catalyseurs au rhodium supporté, effet du cuivre et du support sur les propriétés du rhodium	1982
SAÏD-ZINA Mojmène fille, ZINA-SAÏD Mongia	D. E. A Diplôme	Stabilité des réactifs sous des conditions normales du palladium échangé dans un zéolite NaY ou dans une silice	1980 1984
KHADDAR-ZINE Sihem	D. E. A	Nitroxydation du p-craxyène en présence de catalyseurs Cr_2O_3/Al_2O_3	1982
KALAI Mohamed	Thèse de Spécialité	Hydrogénation du monoxyde de carbone catalysée par le ruthénium-éthoxydation par des catalyseurs Cr_2O_3/Al_2O_3 , de NaCl et de Cr_2O_3/Sb_2O_3 dans la réaction $2NO \rightarrow N_2O$ et de l'effet du support sur la réactivité des ions	1985 1980 1983
SAÏD-Abdelhamid AROUA Jalel	Thèse de Spécialité D. E. A	Effet du cuivre et de l'argent sur les propriétés structurales et catalytiques du oxydation ménagée du propylène sur des catalyseurs Sn-SbO préparés par la réduction des sels de vanadium	1988 1982
KSIBI Zouhaier ZNEIDI Nazih	Thèse de Spécialité D. E. A	Préparation et caractérisation des phosphates de vanadium et corrélation entre l'effet des ions promoteurs Eu^{3+} , Ca^{2+} et Cd^{2+} sur les propriétés structurales et catalytiques du nickel échangé dans les zéolites	1984 1982
BEJAR Bahia	D. E. A	Préparation et caractérisation de catalyseurs Cr_2O_3/Al_2O_3 pour la oxydation des paraffines	1984
ZINE-KHADDAR Sihem ZARROUK Hedi	Thèse de Spécialité D. E. A	Préparation et caractérisation des phosphates de vanadium et corrélation entre l'effet des ions promoteurs Eu^{3+} , Ca^{2+} et Cd^{2+} sur les propriétés structurales et catalytiques du nickel échangé dans les zéolites	1988 1982
HARROUCH - BATIS NARROUCH - BATIS NEMMAL Samir Narjes	D. E. A Thèse de Spécialité	Catalyseurs bimétalliques contenant le rhodium et le cuivre déposés sur l'alumine γ . Etude physico-chimique et catalytique des phosphates de vanadium purs et dopés au chrome et au zirconium utilisés comme catalyseurs d'oxydation du n-butane en anhydride maléique	1984 1990
KSIBI Zouhaier HARROUCH - BATIS KELZGUI Saïwa Narjes	D. E. A Thèse de Spécialité	Catalyseurs bimétalliques contenant le rhodium et le cuivre déposés sur l'alumine γ . Etude physico-chimique et catalytique des phosphates de vanadium purs et dopés au chrome et au zirconium utilisés comme catalyseurs d'oxydation du n-butane en anhydride maléique	1984 1992
YOUNES Mohamed Kadri	D. E. A	Hydroxydation du méthane en présence de catalyseurs Cr_2O_3/Al_2O_3	1986
HELAAL Bahia	Thèse de Spécialité D. E. A	Elaboration et caractérisation de l'enzyme d'hydrolyse de l'aluminium pur et catalytiques du rhodium supporté par l'alumine ou la silice.	1990 20/05/20
KSIBI Zouhaier BEN ABDELMELEK Sihem YOUNES Mohamed Kadri	Thèse de Spécialité D. E. A	Oxydation ménagée du méthane dans les conditions de préparation et de l'application de l'ionome supporté : mécanisme réactionnel	1991
BOUZALFALLAH Mohamed Hichem Mongia	D. E. A Nouvelle Thèse Thèse d'Etat	Propriétés physico-chimiques des phosphates de zirconium : corrélation entre les propriétés structurales et catalytiques des phosphates catalytiques des phosphates de vanadium (VPO)	1992 14/05/20
BOUDALI-KHALFALLAH MRAD-CHIRCHI Ihsen	D. E. A Nouvelle Thèse	Fixation des métaux polluants (Cd et Cu) par emploi de montmorillonites à piliers aluminiques	04 1997
MBADDES Kadri BARAKET Leila	Habilitation Nouvelle Thèse D. E. A	Fixation des métaux lourds par emploi d'argiles montées à l'aluminium V_2O_5/Al_2O_3 et Elaboration par voie sol-gel et caractérisation d'oxydes mixtes	Janvier 1994 2009
KHELIFI Leila CHIRCHI Loffi FESSI Shemseddine	D. E. A Habilitation Nouvelle Thèse	Préparation par voie sol-gel de métaux supportés pour la combustion catalytique: caractérisation et propriétés des solides obtenus	1995 20/06/20
BARAKOU Leïla	Habilitation	Elaboration par voie sol-gel et caractérisation de catalyseurs Pd/Al ₂ O ₃ pour la combustion du méthane	01 07/05/20
KHALIFA Leila	Nouvelle Thèse	Préparation de catalyseur Pd/Al ₂ O ₃ par voie sol-gel : relation entre paramètres de préparation, structure, activité et stabilité dans la réaction de combustion du méthane	13/05/20 02
TRIKI-KALLEL Héra	D. E. A	Préparation et caractérisation physico-chimique des pérovskites LaCrO ₃ pures et supportées	1996
CHATTI Imène	Nouvelle Thèse	Auclissement de kérosènes par oxydation des mercaptans en présence de catalyseurs à base d'argiles et de gélate métallique.	17/10/20
SNOUSSI-SALEM Essia	D. E. A	Fixation du chrome par échange cationique dans une montmorillonite sodique: application à la dépollution des eaux chargées en chrome.	02 1996

Thèmes de recherches

- Synthèse contrôlée de matériaux divisés et micro-poreux

Sol-gel, oxydes, métaux supportés, oxydes supportés, argiles à piliers

- Activation du méthane : valorisation du gaz naturel

Combustion du méthane, amoxydation, zéolithe

- Catalyse acido-basique

Acidité, superacide, zircone sulfatée, indice d'octane, hydrotalcites

- Environnement : dépollution de l'air et de l'eau

Dégradation des phénols, abattement des NO_x, adsorption sélectives de métaux polluants, argiles, zéolithe

- Substitution des catalyseurs liquides par des solides

Chimie fine, chimie propre, environnement, oxydation sélective

Equipements et Techniques spécifiques

Propre au LR

- ✓ Chromatographie en phase gazeuse
- ✓ Mesure de surface BET et porosité
- ✓ Diffraction de RX
- ✓ Appareils des Tests catalytiques
- ✓ Appareil RPE
- ✓ pH-stat
- ✓ Fours pour traitement thermique
- ✓ Mesure de l'adsorption par volumétrie
- ✓ UV Visible et PIR
- ✓ IR
- ✓ HPLC

Accessibles au LR

- ✓ RMN (FST)
- ✓ RMN Mass (Lyon)
- ✓ FTIR (FST)
- ✓ ATD-ATG
- ✓ FTIR mesure de l'acidité (Lyon)
- ✓ XPS (Lille et Louvain)
- ✓ Microscopie électronique (Paris, Lyon)
- ✓ UV visible réflectance diffuse (Paris)
- ✓ TPR et TPO (Paris)

Coopération :

Plusieurs labo en France, un labo en Belgique, en Italie, en Espagne, au Portugal, en Autriche



15/11/200



15/11/200



15/11/200



ATTENTION
PLEASE DO NOT TOUCH THE
ELECTRICAL PARTS OF THE
EQUIPMENT. ONLY THE
OPERATOR IS ALLOWED TO
HANDLE IT.

WIKER
ES KAYE

15/11/200



15/11/200



15 / 11 / 200



Notice
Date
Print & Distribution
No. 14

15 / 11 / 200



15/11/2000

THEME DE RECHERCHE

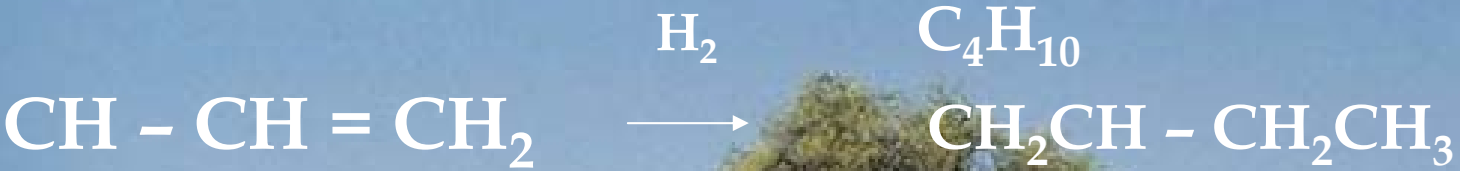
- Synthèse contrôlée de matériaux divisés et microporeux
- Hydrogénation du butadiène
- Activation du méthane

Les catalyseurs sont généralement à base de métaux de transition, donc coûteux

Optimiser le coût : en utilisant la plus petite quantité de cata., chercher les meilleurs support et gagner de l'énergie

Contribution à une meilleure maîtrise de la préparation des catalyseurs métalliques au palladium et molybdène déposés sur une zéolithe Y. L'association du molybdène au palladium permet de modifier, l'électronique du palladium.

1-butadiène → butènes 1 et 2 avec une hydrogénation minimale → butanes en butane.

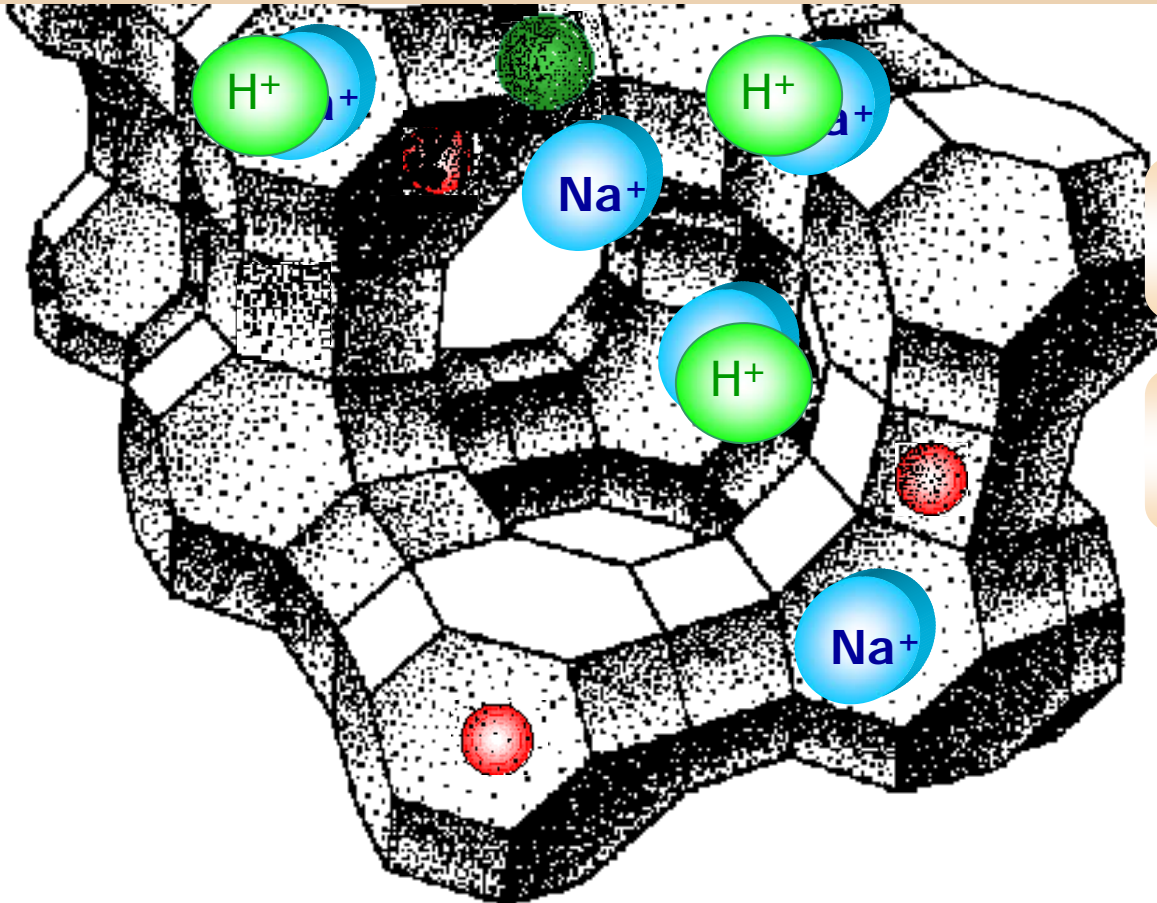


Modifier la répartition des butènes soit vers le butène-1, soit vers le butène-2 ✌️

Combustion catalytique du méthane. Puisque la combustion thermique présente des inconvénients (NO_x, CO et HC)

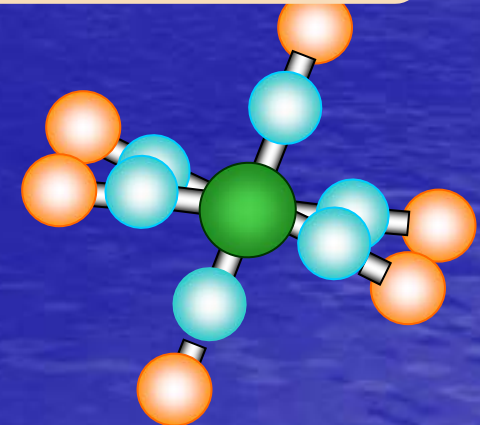
Préparation des échantillons au Molybdène

La grande affinité du palladium pour CO explique la migration de Pd^{2+} en présence de $\text{Mo}(\text{CO})_6$, des sites SI' vers la supercage pour former un complexe $\text{Pd}^{2+} - \text{Mo}^{\delta+}$.



PdMoNaY

PdMoHY















Il est difficile de chercher à donner une définition de l'alchimie en peu de mots, tellement son champ d'investigation est vaste. Souvent présentée comme une vague fumisterie, l'alchimie recouvre plusieurs disciplines dont la principale s'apparente à la métallurgie et à la chimie expérimentale, une sorte de protochimie.



Même si l'alchimie naquit à la fin des grands siècles, beaucoup de points par où elle est des mots de l'histoire. Une image philosophique grimoires a été amenée, à la fin du XIIème siècle.

A l'origine

L'alchimie est née de la surprise de voir sortir du sol puis des premiers fourneaux, des métaux, ces nouveaux matériaux résistants, froids, brillants. L'homme impressionné par cette découverte qui va modifier son histoire et perfectionner sa technologie, ne sut répondre à cette nouveauté autrement qu'en créant de toutes pièces une mythologie de la métallurgie comme il l'avait fait pour l'homme avec les religions. Fabuleux mélange savamment dosé de techniques expérimentales et de vocabulaire magique, l'alchimie va

er tous
ue
es au
cas
erre
us fut