



L'enseignement pratique de la chimie, en France, dans l'enseignement universitaire du 1^{er} Cycle (1975-1980)

Description statistique, évolution observée, tendances souhaitables...

par Maurice Guérin

(Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, Faculté des sciences, Université de Poitiers, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex)

A une époque où il est beaucoup question de réformes des enseignements universitaires et, tout particulièrement, de modifications des actuels premiers Cycles, il devient particulièrement nécessaire de disposer de toutes les informations susceptibles de favoriser l'amélioration de ces enseignements.

Dans cet esprit sont présentés, ici, tous les résultats issus d'une analyse faisant suite à un travail documentaire réalisé dans le cadre des activités du réseau des Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie (ReCoDiC).

Ainsi il a été possible de préciser :

- la place actuelle de l'enseignement pratique de la chimie, et son évolution depuis les dernières modifications de structures de 1^{er} Cycle (passage du DUES au DEUG),
- les grandes lignes de l'enseignement pratique de la chimie, des points de vue : contenus, pédagogie, et modes de contrôles,
- les tendances de cet enseignement (par analyse de l'évolution de ses grandes lignes).

De plus, nous avançons, en conclusion, quelques arguments en faveur des tendances d'évolution qui nous paraissent souhaitables.

I. Place actuelle de l'enseignement pratique de la chimie

I. 1. Remarques préliminaires

- Échantillons : en DEUG A, l'échantillon utilisé pour cette étude représente 45 % de la population totale; en DEUG B, l'échantillon utilisé représente (suivant les options) de 26 à 36 % de la population.
- La relative liberté laissée aux Universités par les décrets et arrêtés de création des DEUG scientifiques est la source d'une grande diversité dans les horaires de chimie, la nature de la chimie dispensée : chimie minérale (ou inorganique), chimie organique, chimie physique et le mode d'enseignement retenu pour délivrer ces enseignements : cours, travaux dirigés (T.D.), travaux pratiques (T.P.). Cette disparité entre Universités transparait encore, au niveau des « pourcentages horaires ». Dans le texte qui suit le terme « horaire » devra être compris comme une abréviation de « pourcentage horaire » (lui-même, en toute rigueur « pourcentage de l'horaire global concerné »).

Dans les revues...

Le *Bulletin de l'Union des Physiciens*, dans son numéro 646 (juillet-août-septembre 1982), offre deux articles susceptibles de retenir l'attention des chimistes :

- *Chimie et étymologie*, par André Siaud

L'auteur a retrouvé, et donne dans son article, l'étymologie des noms de tous les éléments naturels. Même si toutes ne sont pas certaines, elles constituent autant d'entrées dans l'histoire de la chimie et renvoient pour certaines à de fort lointaines origines.

- *Comment s'informer sur les risques présentés par les produits chimiques et sur les précautions à prendre*, par J. Tonnelat

Cet article fournit les renseignements nécessaires pour décoder les indications portées par les étiquettes des produits chimiques. Il contient, d'autre part, un grand nombre d'informations concernant la possibilité de se procurer des documents très divers : fiches toxicologiques, fiches « réactions dangereuses », législation, prévention et protection.

I.2. Recherche de l'image type des DEUG (effectuée à partir des pourcentages horaires moyens)

I.2.1. Les DEUG et la nature de l'enseignement (voir figures 1 et 2)

En DEUG S.S.M. (ou DEUG A) : large prépondérance horaire de l'enseignement de la chimie physique et parité des horaires d'enseignements de chimie minérale et de chimie organique.

En DEUG S.N.V. (ou DEUG B) : existence de 3 options (facilement caractérisables)

- une option (opt. 1) pratiquement sans enseignement de chimie minérale;

- une option (opt. 2) pratiquement sans enseignement de chimie organique;
- une option (opt. 3) où les enseignements de chimie minérale, chimie organique et chimie physique coexistent.

Dans chacune des 3 options l'enseignement de chimie physique est prépondérant.

I.2.2. Les DEUG et le mode d'enseignement adopté (voir figures 1 et 2)

- En DEUG A : approximativement, on observe une égale importance des cours, des T.P. et même des T.D.

- En DEUG B : on observe une légère prépondérance des cours par rapport aux T.P. et surtout aux T.D. et ceci quelle que soit l'option.

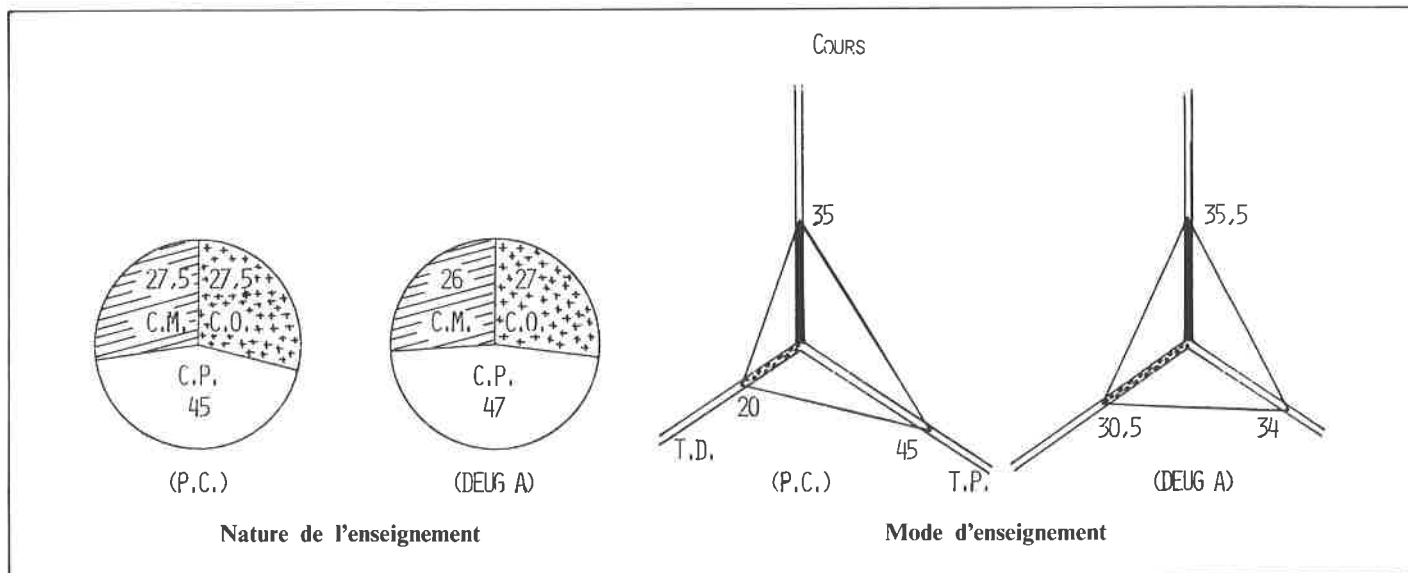


Figure 1

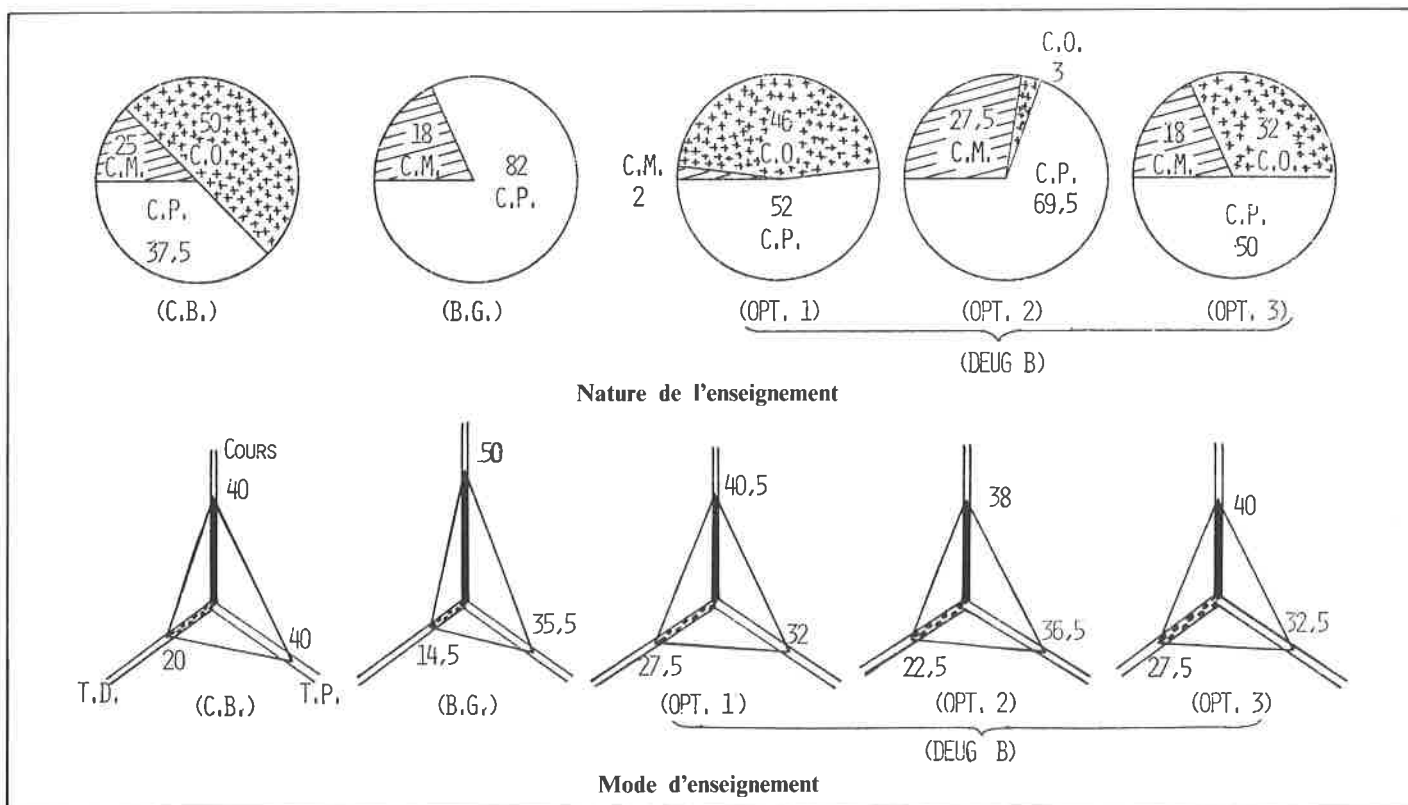


Figure 2

Cette observation particulière concernant le mode d'enseignement adopté appelle une remarque relative à l'aspect pédagogique. Il semble maintenant (et enfin) admis qu'il doit exister une certaine coordination entre cours, T.D. et T.P.; cette coordination passe naturellement par une meilleure répartition horaire entre ces 3 modes d'enseignement. Or cette répartition équilibrée n'apparaît pas assurée, surtout en DEUG B.

I.2.3. Image type des DEUG scientifiques

Les images type du DEUG A et du DEUG B (obtenues en confondant les 3 options) sont déduites des indications portées sur le tableau 1.

Tableau 1

Mode \ Nature	DEUG A				Mode \ Nature	DEUG B			
	C.M.	C.O.	C.P.	Total		C.M.	C.O.	C.P.	Total
Cours.....	8,9	9,2	17,4	35,5	Cours.....	6,9	11,5	21,1	39,5
T.D.....	7,2	7,9	15,4	30,5	T.D.....	3,7	7,1	16,0	26,8
T.P.....	9,9	9,9	14,2	34,0	T.P.....	5,2	8,4	20,1	33,7
Total	26,0	27,0	47,0	100	Total	15,8	27,0	57,2	100

I.3. Évolution des enseignements depuis la réforme universitaire transformant les DUES en DEUG

I.3.1. Transformation DUES P.C. → DEUG A : voir ci-dessous

- Nature de l'enseignement : pas d'évolution « en moyenne »; quasi constance des pourcentages horaires moyens des enseignements de chimie minérale, de chimie organique et de chimie physique de P.C. et de DEUG A.

- Nature des thèmes traités, voir plus loin.

- Mode d'enseignement : évolution importante; simultanément au maintien des « horaires » de cours, réduction considérable des « horaires » de T.P. au profit exclusif des « horaires » de T.D., pour arriver pratiquement aux 1/3 du temps total, pour chacun de ces 3 modes d'enseignement (cf. ci-dessus).

I.3.2. DUES C.B.-B.G. → DEUG B (voir figure 2)

- Nature de l'enseignement : évolution en nombre d'options (2 en DUES : C.B. et B.G., 3 en DEUG B : option 1, option 2 et option 3).

Identification qualitative des options de DEUG B :

l'option 1 (DEUG) ressemble à l'option C.B. (DUES);

l'option 2 (DEUG) ressemble à l'option B.G. (DUES);

l'option 3 (DEUG) ressemble à l'option P.C. (DUES).

- Natures des thèmes traités, voir plus loin.

- Mode d'enseignement : évolutions importantes;

C.B. → option 1 : simultanément au maintien des « horaires » de cours, réduction notable des « horaires » de T.P. au profit exclusif des « horaires » de T.D.

B.G. → option 2 : simultanément au maintien des « horaires » de T.P. réduction considérable des « horaires » de cours au profit exclusif des « horaires » de T.D.

Évolution intéressante mais insuffisante pour assurer la parité

horaire des 3 modes d'enseignement. Cette disparité horaire cours-T.D. se répercute assurément sur l'étudiant qui éprouve certainement plus de difficultés à assimiler les concepts de chimie exposés en cours, et par ricochet, le rapport enseignant-enseigné peut s'en trouver largement modifié.

I.4. Quelques conclusions partielles

Malgré les anciens clivages entre spécialités, et les anciennes « luttes » corrélatives, pour « occuper le plus de terrain possible », en général la chimie physique occupe, au 1^{er} Cycle, une place prépondérante, qui apparaît très légitime au plan didactique.

La « réforme » DUES → DEUG s'est accompagnée, surtout en DEUG A d'une certaine amélioration de l'équilibre horaire entre cours, T.P. et T.D., mais les images types des enseignements de chimie des 1^{ers} Cycles n'ont guère été modifiées : on retrouve sous de nouvelles dénominations, les structures pré-existantes : nécessités objectives ou ... conservatisme ?

II. Les grandes lignes de l'enseignement pratique

II.0. Remarque préliminaire

L'échantillonnage utilisé dans cette étude (en nombre de thèmes, et en respectant le choix des auteurs de T.P. quant à la dénomination de l'enseignement de chimie considéré) est le suivant :

II.1. Les contenus

La nature des contenus est définie en respectant les dénominations fixées par l'auteur (en faisant référence principalement aux titres choisis par l'auteur et, éventuellement, aux différents chapitres du T.P.). Un catalogue inventaire de 29 pages présenté au Congrès international, « Convergence chimie », Poitiers, 1978, et largement diffusé depuis, constitue un essai de classement de ces différents contenus.

II.1.1. Catégories de classement des contenus

Chaque thème de manipulation extrait de fascicules peut être classé dans une des grandes catégories dont les intitulés sont définis à partir des grands chapitres « classiques » des programmes de chimie des 1^{ers} cycles. Ces catégories sont assez nombreuses (13 adoptées pour cette étude); elles ont de plus été utilisées dans l'ordre chronologique « naturel » d'apparition dans les programmes comme le présente l'ordre séquentiel (Tableau 3) suivant de (1) à (13).

Dans le texte qui suit, ces intitulés seront de plus en plus cités sous la seule forme du numéro correspondant, indiqué entre parenthèses.

Tableau 2

DEUG A					DEUG B				
Nombre	Chimie		Organique	Total	Nombre	Chimie		Organique	Total
	Minérale	Physique				Minérale	Physique		
De fascicules	8 $\underbrace{\hspace{1cm}}$ 30 + 1		10	49	3 $\underbrace{\hspace{1cm}}$ 16 + 1		11	31	
De thèmes	46	265	85	396	19	178	100	297	

DUES P.C.					DUES C.B.-B.G.				
Nombre	Chimie		Physique	Total	Nombre	Chimie		Physique	Total
	Minérale	Organique				Minérale	Organique		
De fascicules	8	7	8	23	1 $\underbrace{\hspace{1cm}}$ 6 + 1		6	14	
De thèmes	48	81	107	236	12	66	77	155	

Nombre total de fascicules : 117
 Nombre total de thèmes : 1 084

Tableau 3. Ordre séquentiel des catégories

(1) Modèles moléculaires et cristallins	(7) Les dosages : volumétrie, gravimétrie, conductimétrie
(2) Méthodes et techniques de la chimie (analyse, séparation, identification purification)	(8) Cinétique
(3) Thermodynamique et équilibre	(9) La conductimétrie
(4) Les réactions acido-basiques, pH-métrie	(10) Caractères analytiques des ions; analyse qualitative minérale
(5) Les réactions d'oxydo-réduction, électrolyse, potentiométrie, piles, accus	(11) Synthèse minérale
(6) Les réactions de complexation et de précipitation	(12) Analyse fonctionnelle et élémentaire organique
	(13) Synthèse organique

(voire même en légère surabondance), en revanche, les échantillons de chimie organique et de chimie minérale sont déficitaires;

en *DEUG B* : les échantillons de chimie physique et de chimie organique sont largement suffisants, mais il n'en est pas de même pour celui de chimie minérale largement déficitaire.

Taux d'intérêt de catégorie selon la nature de l'enseignement : l'examen des profils des tracés des valeurs des taux d'intérêt pour toutes les catégories classées selon l'ordre séquentiel choisi, montre en particulier que :

en *DEUG A* (voir figure 3) :

- Les T.P. de chimie minérale (C.M.) sont constitués de thèmes de toutes les catégories sauf (12) et (13) spécifiques de la chimie organique, mais sont consacrés pour 86 % à la synthèse minérale (11), aux dosages (7), aux méthodes et techniques de la chimie (2), aux ions en solution (10), aux réactions d'oxydo-réduction (5) et à la thermodynamique et aux équilibres (3).
- Les T.P. de chimie organique (C.O.) concernent avant tout (à 90 %) la synthèse organique (13), les méthodes et techniques de la

II.1.2. Taux d'intérêt

On s'est efforcé de définir comme suit l'intérêt que manifestent, objectivement (par leur choix), les Universités pour tel thème de T.P., ou telle catégorie de thèmes.

• *Taux d'intérêt de catégorie* : en rapportant le nombre total des différents thèmes d'une même catégorie au nombre total de thèmes d'un des échantillons (du tableau 2) on peut chiffrer le taux d'intérêt de cette catégorie pour l'échantillon considéré.

• *Taux d'intérêt de thème* : correspond au rapport du nombre de thèmes identiques d'une même catégorie sur le nombre total de thèmes que comporte cette catégorie.

II.1.3. Observations

Représentativité des différents échantillons : en admettant l'existence d'une proportionnalité entre le nombre de thèmes et le pourcentage horaire moyen correspondant, on constate que :

en *DEUG A* : l'échantillon de chimie physique est représentatif

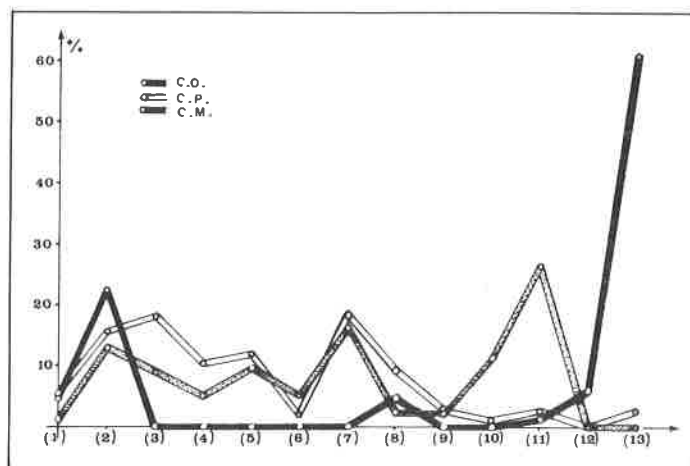


Figure 3

chimie (2) et l'analyse fonctionnelle et élémentaire organique (12), mais également les catégories (1), (8) et (11).

● Les T.P. de chimie physique (C.P.) sont consacrés principalement (à 85 %) à la thermodynamique et aux équilibres (3), aux dosages (7), aux méthodes et techniques de la chimie (2), aux réactions acido-basiques (4), aux réactions d'oxydo-réduction (5) et à la cinétique (8).

Ils comportent également des thèmes de toutes les autres catégories sauf (12).

En DEUG B (figure 4) :

● Les T.P. de chimie minérale (C.M.) se classent à 88 % dans les catégories (7), (2), (11), (3), (4) et (6).

● Les T.P. de chimie organique (C.O.) appartiennent pour 89 % aux catégories (13), (2) et (12)... et les autres catégories impliquées sont (1), (8) et (11).

● Les T.P. de chimie physique (C.P.) sont consacrés à 89 % aux thèmes des catégories (7), (3), (4), (8), (5) et (2), mais il existe également des thèmes appartenant aux autres catégories sauf (12).

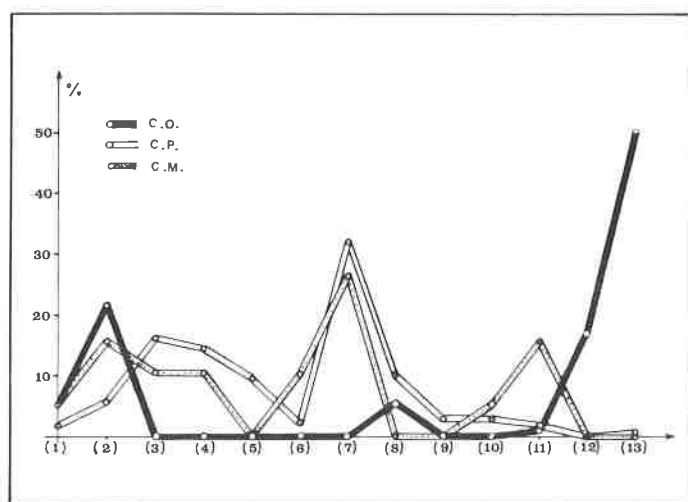


Figure 4

Ces profils ont été tracés en adoptant, pour la nature de l'enseignement, la classification (C.P., C.O., C.M.) retenue par les auteurs des T.P. Cette dernière est parfois contestable puisque l'on trouve sur les profils de T.P. de chimie organique, par exemple de la cinétique (8) (avec un taux d'intérêt non négligeable) qui se classe plus normalement en chimie physique; cette même observation peut être reconduite pour les profils de T.P. de chimie physique ou de chimie minérale où apparaissent des catégories qui leur sont habituellement étrangères.

Des observations notées ci-dessus se dégagent les remarques suivantes :

● l'existence d'un profil caractéristique des T.P. de chimie organique de 1^{er} cycle;

● une similitude des profils des T.P. de chimie physique et de chimie minérale (sauf pour quelques catégories propres à la chimie minérale). Cette observation peut s'interpréter ainsi :

a) le quota d'expériences spécifiques à la chimie minérale possibles en 1^{er} cycle étant restreint, les séances de T.P. sont consacrées, de préférence, à des manipulations caractéristiques de la chimie physique (sur des exemples minéraux);

b) les travaux des minéralistes et physico-chimistes se différencient peu, tandis que ceux des organiciens continuent de s'effectuer... « à part » (cf. les deux parties du *Bull. Soc. Chim. de France*!).

On peut, à partir de ces données, établir une liste des séances de T.P. « standard » (en contenu) de 1^{er} Cycle comportant en particulier des dosages volumétriques, des synthèses organiques et minérales simples, des mesures pHmétriques et potentiométriques, calorimétriques et des thèmes concernant des techniques comme distillation, spectroscopie et chromatographie.

II.1.4. Les originalités

Pour disposer d'une image satisfaisante des contenus de T.P., il importe de compléter la séquence de T.P. standard par une liste de thèmes de T.P. présentant un certain caractère d'originalité.

Cette originalité peut s'être révélée, en particulier, lors de cette étude lorsque :

- se présentent de grandes difficultés pour classer avec précision certains thèmes précis ex. : les titrages calorimétriques de réactions acido-basiques, d'oxydo-réduction et de précipitation,
- le taux d'intérêt de thème est quasiment nul (la catégorie où se trouve ce thème a une population normale), ex. : dans la catégorie (5) les piles et les accumulateurs, dans la catégorie (4) acide, base, amphotère (étude d'oxydes),
- le T.P. (pour permettre l'examen intégral d'une question) aborde simultanément un grand nombre de thèmes parfois de catégories différentes, ex. : étude expérimentale des réactions d'oxydo-réduction (influence du pH, de la précipitation et de la complexation).

Sorti des cas repérés méthodiquement et dont les exemples présentés ci-dessus donnent une image satisfaisante, la recherche d'une originalité de contenu des thèmes de T.P. devient considérablement subjective. Toutefois, beaucoup s'accordent pour considérer comme original :

- les T.P. avec montage et utilisation d'appareillages « astucieux »,
- les T.P. dotés d'un esprit ou d'une finalité « recherche scientifique »,
- les T.P. présentant un aspect concret marqué (ex. expertise de produits commerciaux),
- les T.P. assurant un contact avec les procédés industriels.

II.2. La pédagogie

De la lecture des fascicules se dégage « l'atmosphère pédagogique » correspondante : on observe ainsi un large spectre de nombreuses possibilités allant du T.P. « mode d'emploi » explicitant une à une toutes les opérations (et donnant même la réponse à trouver !), au T.P. « questions programmées » (tant en ordre, qu'en difficulté), où les questions permettent de réfléchir de façon séquentielle sur l'ensemble des opérations demandées. La fréquence d'observations de ces diverses possibilités a permis d'établir l'atmosphère pédagogique « standard », qui est la plus fréquemment observée (et qui paraît souvent « peu excitante »), qui peut être opposée à « l'originalité » pédagogique. Toutefois, il convient de noter que cette atmosphère pédagogique peut, en fait, être considérablement modifiée, en particulier :

a) par la personnalité de l'enseignant (et/ou par celle de « l'équipe » d'enseignement... si elle existe);

b) lorsque apparaissent certains auxiliaires (dessins, photos, documentations, bibliographies, handbooks, diapositives, films, etc.), et favorisée lorsque la forme matérielle du document est particulièrement soignée (présentation du texte, caractères d'impression, changement de couleurs, reliure...), ou encore lorsqu'un effort de motivation est recherché.

II.3. Les modes de contrôle (DEUG A et B confondus)

La difficulté d'accéder à l'information sur ce point semble montrer le malaise des enseignants face aux problèmes du contrôle des T.P. D'ailleurs le malaise est également révélé par la grande diversité des proportions faites par les enseignants (... qui répondent).

Ainsi le type « idéal » de contrôle de l'enseignement pratique n'est pas trouvé et ceci malgré les efforts que semblent déployer les enseignants à ce sujet. Le fait est que le problème n'est pas aisé à résoudre, compte tenu qu'au niveau universitaire (donc un niveau élevé) la définition des « objectifs » relatifs aux T.P. est loin d'être évidente.

III. Les tendances de l'enseignement pratique de la chimie

III.1. Tendances observées (les contenus)

D'autres tendances liées à la transformation DUES → DEUG ont été présentées ci-dessus en I.

On recherche l'évolution des grandes lignes de l'enseignement pratique en notant l'apparition ou la disparition de catégories, pour cela on compare les moyennes de taux d'intérêts de catégories.

III.1.1. DUES P.C. → DEUG A

L'examen du diagramme (figure 5) montre que le passage de DUES au DEUG s'accompagne :

- d'une absence de modifications notables pour plusieurs catégories (3), (9), (10) et (11),
- d'une augmentation des taux d'intérêt allant de 28 à 43 % des catégories (2), (5), (7) et (13), catégories comportant à elles seules plus de la moitié des thèmes de T.P. du DEUG A,
- d'une diminution de 29 à 50 % des catégories (1), (8), (6), (4) et (12); aux catégories (1), (6) et (12) correspondent déjà en P.C. des taux d'intérêt particulièrement réduits et inférieurs à 5 %.

Les catégories spécifiques de chimie organique et de chimie minérale demeurent pratiquement de même importance en pourcentage ; les seules variations se font plutôt entre catégories spécifiques de chimie physique.

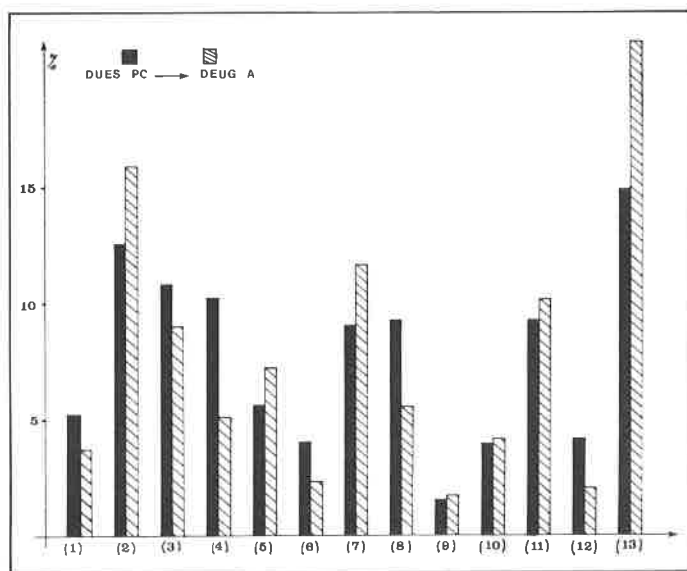


Figure 5

III.1.2. DUES C.B.-B.G. → DEUG B (figure 6)

- Plusieurs catégories (1), (2), (5), (6), (9), (11) et (12) n'ont pratiquement pas été modifiées.
- Augmentation notable de 29 à 71 % des taux d'intérêt des catégories (13), (7) et (3).
- Diminution également notable de 25 à 60 % des taux d'intérêts des catégories (8), (4) et (10).

Les catégories spécifiques de chimie organique demeurent pratiquement constantes, au contraire celles de chimie minérale diminuent considérablement au profit exclusif de la chimie physique. Cette observation semble conforme à la présence en DEUG B de l'option 3 trouvée qualitativement semblable à P.C. (cf. I.3.2) et à la similitude des profils de T.P. de chimie physique et de chimie minérale, remarque déjà signalée.

III.1.3. Évolutions communes

La création des DUES avait vu le terme de l'emprise des réactions ioniques en solution aqueuse sur les T.P. de chimie et l'apparition

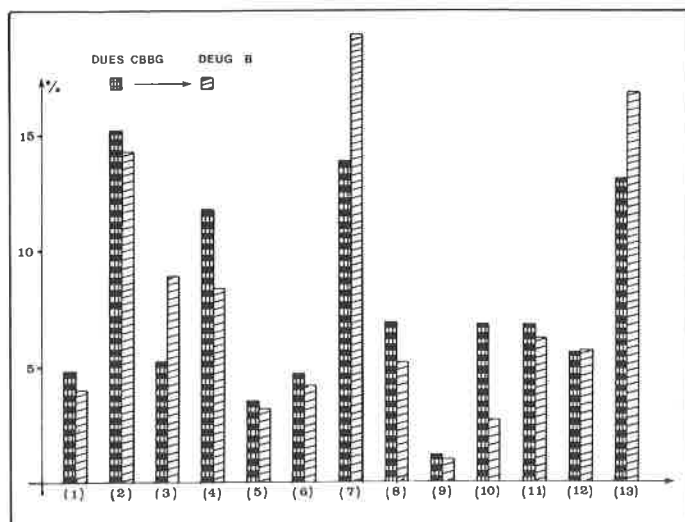


Figure 6

notable d'expérimentations de chimie physique faisant appel à des équipements (matériel-appareil) plus modernes. Cette tendance générale s'est largement maintenue depuis le changement des structures du DUES en DEUG; toutefois, certainement à cause du morcellement des horaires, les enseignants sont naturellement amenés :

- à renforcer tout ce qu'ils jugent indispensable pour les étudiants (et par conséquent ce qui constitue déjà la partie majoritaire de l'enseignement pratique), ex. : les dosages (7), les méthodes et techniques de la chimie (2) et la synthèse organique associée aux méthodes de contrôles des produits (13);
- à diminuer (voire éliminer) ce qui leur paraît moins important, ex. : les réactions de précipitation et de complexation (6) et même la cinétique (8), questions déjà minoritaires au niveau de l'enseignement pratique de DEUG, qui se voient reportées intégralement au niveau des programmes de la Licence, plutôt que d'être superficiellement abordées.

III.2. Liste non limitative de tendances souhaitables

Remarque préliminaire : l'évolution en cours, en France, depuis 10 ans nous paraît en fait très positive pour les T.P. Nous n'avancions ci-dessous que quelques « extrapolations » faisant suite à l'ensemble de cette étude, ainsi que quelques opinions (éventuellement personnelles) sur la nature des tendances souhaitables.

- Le renforcement, déjà largement amorcé, de la place de la chimie physique, paraît conforme à l'évolution de toute la chimie et, à ce titre, constitue une tendance souhaitable.
- L'horaire de l'enseignement pratique ne devrait jamais être inférieur à 1/3 du temps total (avec 1/3 cours et 1/3 T.D.; ou 2/3 cours-T.D.).
- La tendance à lier les T.P. avec cours et T.D. qui s'est renforcée depuis 10 ans ne peut être qu'encouragée.
- La mise en commun de l'information permise par cette étude (et le « catalogue-inventaire » correspondant disponible) devrait conduire, à terme, à une réduction du nombre de T.P. qui sont illusoirement différents entre eux.
- Sans négliger l'un des buts fondamentaux qui est l'acquisition intégrée, par voie expérimentale, des concepts de base, on peut souhaiter le développement de T.P. (actuellement bien rares) s'appuyant sur des problèmes chimiques de la vie quotidienne, de la vie industrielle, etc. Entre titrer une solution 0,120 N de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ et vérifier le titre d'un vinaigre commercial, la seconde opération reste *a priori* préférable. A cet égard on peut aussi regretter la rareté des simulations industrielles.

De plus, l'utilisation plus systématique de la micro-informatique, maintenant omniprésente dans notre univers quotidien, devrait se développer au niveau des T.P. (voir à ce sujet : 1. le catalogue* du Centre Documentaire ReCoDiC « informatique et enseignement de la chimie »; 2. les bulletins de liaisons du groupe de travail ReCoDiC « enseignement assisté par ordinateur »**).

- La tendance à améliorer la présentation des documents de T.P. déjà marquée depuis quelques années, mériterait d'être renforcée. De plus, la création de nombreux « auxiliaires didactiques » (teaching aids) : films S 8, séquence de diapositives, vidéo-cassettes, handbooks, etc. serait utile à cet égard, en « libre-service » dans les salles de T.P.

- Chaque texte de T.P. devrait être précédé :

- a) d'une brève annonce de la nature des objectifs recherchés en termes d'acquisition par l'étudiant (mais sans trop d'illusion sur cette définition d'objectifs),

- b) d'une « justification », en termes de motivation, du thème de T.P.

- Plus généralement, les modalités de contrôle (notation) des « travaux pratiques » mériteraient d'être spécifiquement l'objet d'une réflexion, et d'une confrontation collective... dans l'hypothèse où ce problème disposerait de solutions.

- En ce qui concerne les méthodes pédagogiques, semble utile la recherche systématique de compromis équilibrés entre les extrêmes constitués par le carcan du « T.P.-mode d'emploi » et le laxisme du « T.P.-à la dérive (affublé de « non-directivité »).

- L'ensemble des souhaits évoqués ci-dessus, relatifs tant au contenu qu'à la forme du T.P., constitue un appel délibéré à l'innovation en ce domaine trop souvent oublié pour plusieurs raisons liées au cadre constitutionnel.

Les T.P. sont et demeurent un domaine (plutôt) délaissé; en effet, il est bien connu que parallèlement à la hiérarchie des grades, il existe une hiérarchie des tâches à laquelle est attachée une hiérarchie des valeurs. Ainsi, les T.P. sont malheureusement en bas de l'échelle des valeurs au même titre que les enseignants qui en ont transitoirement la charge. Pourtant, bien qu'en bas de l'échelle, les T.P. peuvent être (et doivent être) considérés comme un dispositif relativement difficile à mettre en œuvre en regard des multiples activités qu'il convient d'associer pour leur complète réalisation (conception, élaboration de contenu — choix et montage de l'équipement expérimental en salle — animation et contrôle en séance).

D'autre part, c'est généralement aux enseignants entrant dans la carrière à qui l'on donne la responsabilité des T.P.; et, face à cette délicate responsabilité, ces enseignants peuvent rencontrer de réelles difficultés. Et une « consécration » partielle de ces enseignants peut consister alors à prendre en charge des T.D., activité plus valorisée que celle des T.P. puisqu'elle s'apparente plus au cours magistral considéré comme l'activité noble par excellence.

De plus, il est bien connu que les possibilités de promotion, même au niveau du grade de Maître-Assistant, ne sont pas toujours précisément associées à une activité pédagogique (par ex. rénovation de T.P.) puisque généralement seules les activités de recherche scientifiques sont prises en considération.

Enfin, il convient de noter, depuis quelques années, l'existence d'un facteur négatif supplémentaire et peut-être déterminant : l'arrêt du recrutement de nouveaux enseignants à l'Université; or c'est souvent des éléments nouveaux venus dans les cadres en place plus ou moins « habitués » (sinon sclérosés) que peuvent s'exercer les pressions, en faveur du changement et de la rénovation des enseignements, et des T.P. en particulier.

Mais, malgré ces obstacles institutionnels, il est clair que l'innovation et l'amélioration des T.P. de 1^{er} cycle restent indispensables. Et, même dans le cas extrême où l'originalité

* Responsable du catalogue : D. Cabrol, Université de Nice, Faculté des Sciences, Laboratoire de biophysique, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex.

** Responsable de la publication : R. Luft, Université de Nice, Institut Polytechnique Méditerranéen, Laboratoire de chimie organique, Parc Valrose, 06034 Nice Cedex.

(toujours difficile à juger d'ailleurs, cf. II.1.4) des travaux de celui qui innove, s'avère contestable, le « profit » pédagogique est certain, tout particulièrement au niveau des relations avec les étudiants qui sont généralement sensibles aux efforts pédagogiques de leurs enseignants.

Par ailleurs, cet appel à « l'innovation — tous azimuts », n'implique pas nécessairement que l'innovation espérée soit artisanale, voire individuelle. Pour un domaine aussi important, aussi vaste et aussi délicat que celui des T.P. (et celui du problème de leur notation !), seule une action collective (ou en collaboration) peut avoir un sens. Dans ces conditions, les structures existant déjà au sein du réseau ReCoDiC peuvent continuer à servir de cadre à d'éventuels travaux.

D'ailleurs, des actions dans cette direction ne sont-elles pas les créations de Centres Documentaires ReCoDiC relatifs aux T.P. de 1^{er} Cycle et 2^e Cycle dont l'existence réelle est attestée à la fois par les catalogues inventaires mis à la disposition de tous... et par les analyses consécutives qui sont publiées (cf. cet article-ci, ainsi que l'article de A. Dumon*, « L'enseignement expérimental de la chimie physique dans le second cycle universitaire en France », *L'actualité chimique*, avril 1981, p. 29).

Enfin, la collecte de nouvelles propositions de « manipulations » de T.P. reste accessible à de nombreuses solutions : nous citerons à ce sujet les 2 réunions les plus récentes en France sur ce thème :

- le Colloque sur l'Enseignement Expérimental de la Chimie, Université de Provence, Marseille, 3-6 juillet 1978;

- l'atelier « Chimie expérimentale dans le premier cycle universitaire », Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 7-9 juillet 1980.

Et, à ce même sujet, faut-il rappeler que la littérature (en particulier anglo-saxonne : *J. Chem. Ed.*; *Chem. 13 News*, *Education in Chemistry*; (etc.) foisonne quant aux propositions de manipulations.

Ce ne sont donc pas tant les thèmes, selon nous, qui manquent mais plutôt la réflexion collective sur les objectifs, les choix corrélatifs, les problèmes de notation, réflexion devant faire suite à une analyse de notre propre situation en France (et non de celle des U.S.A.), à laquelle cette étude a tenté d'apporter sa contribution partielle, concernant les T.P. de 1^{er} Cycle.

* * *

Toutes les données analysées ici sont issues du catalogue (cité au § II.1.) du Centre Documentaire ReCoDiC « Travaux pratiques de chimie 1^{er} Cycle », disponibles auprès de l'auteur.

Les enquêtes qui ont permis le recueil des données ont été conduites, de 1975-1980, avec l'appui constant de la Division Enseignement de la Société Chimique de France et notamment de ses Présidents alors en fonction, R. Guillaumont, puis R. Viovy, que nous tenons à remercier.

Qu'il nous soit permis de remercier également ici, les nombreux enseignants qui ont bien voulu répondre à nos nombreuses sollicitations depuis 1975, relatives à cette enquête, car, sans leur aimable concours cette étude n'aurait jamais pu voir le jour.

Qu'ils trouvent enfin, ici, une nouvelle contrepartie à leur aide, puisque, jusqu'à ce jour, seul le catalogue inventaire a été largement diffusé auprès d'eux; une partie de cette étude n'ayant fait l'objet que de 2 exposés présentés oralement :

- au Colloque (1978) sur l'enseignement expérimental de la chimie, cité ci-dessus,

- aux Journées « Rencontre sur la didactique de la chimie », de l'Université de Lille en juin 1980.

Le travail d'analyse qui a fait l'objet de cet article a été réalisé dans le cadre des activités du Laboratoire interuniversitaire de recherches en didactique de la chimie dirigé par M. le Professeur Gomel.

* A. Dumon : Responsable du Centre Documentaire « Les T.P. de 2^e Cycle en chimie physique », Département de chimie, Faculté des Sciences Exactes, Avenue Philippon, B.P. 523, 64010 Pau.