

Annexe D :

Transcription des entretiens étudiants

- **1^{er} entretien : F. M.** Étudiant fin de 2^{ème} année en chimie (École Normale Supérieure de Lyon).

Intervenants	Dialogue
S. A.	<i>Que représente ce type de flèches pour les chimistes (?)</i>
F. M.	Quand on trace des flèches comme ça c'est pour indiquer le mécanisme d'une réaction le mécanisme permet d'expliquer la réaction / la ça permet de voir si on a une inversion sur ce C c'est une bonne indication sur comment on pense ou comment on sait que la réaction se fait.
S. A.	<i>est-ce que vous pensez que c'est utile vraiment pour l'écriture des mécanismes (?)</i>
F. M.	le type de flèches (?)
S. A.	<i>Oui</i>
F. M.	oui je pense en fait ça rend certains mécanismes clairs de les écrire comme ça s'il y'avait plusieurs écritures je pourrais comparer mais c'est vrais que les flèches c'est pratiques et puis ça va bien il faut dire qu'on est habitué à écrire les mécanismes comme ça depuis déjà quelques années on n'a pas l'habitude de réfléchir la dessus ça paraît tellement naturel que c'est dur de repenser ça mais je pense oui c'est utile.
S. A.	<i>est-ce qu'on trouve ces flèches dans les livres dans la littérature (?)</i>
F. M.	je ne pourrais même pas vous dire comment ça figure dans la littérature si dans certains ouvrages on va les trouver oui des mécanismes sont expliqués comme ça toujours.
S. A.	<i>Dans quelles circonstances avez-vous compris les écritures des mécanismes en chimie organique (?)</i>
F. M.	En cours quand on a commencé à faire de la chimie c'était quand on a commencé à faire les mécanismes c'était en prépa en 1ère année après le Bac et je me souviens plus exactement mais je crois qu'on écrit directement des mécanismes avec des flèches et ça paraît clair d'ambly moi ça me paraît clair.
S. A.	<i>Donc dès la 1ère fois qu'on vous introduit ces flèches ça vous apprend simple.</i>
F. M.	Ah oui ça ne m'a pas posé de problèmes.
S. A.	<i>Il n'y a pas un mécanisme particulier qui t'a permis de comprendre ça (?)</i>
F. M.	Non maintenant la chimie on commence par la nomenclature par le modèle de Lewis les liaisons et puis pour expliquer la migration d'une liaison une flèche ça me paraît très clair et puis je pense que c'est clair pour tout le monde je ne sais pas si ça pose des problèmes à certaines personnes.
S. A.	<i>pas vous en tout cas (?)</i>

F. M.	non pas moi les mécanismes ça pose un problème mais sur un autre plan mais pas celui des flèches il y'a des gens à un certain niveau qui comprennent pas je pense moi j'ai vu des camarades qui était en même niveau que moi qui sont orienté vers d'autres matières que la chimie parce que la chimie ils ne comprenaient pas que c'était pas des mathématiques que le mécanisme étaient simplement un modèle en fait c'est simplement un modèle on a quelques indications les intermédiaires réactionnels on a quelques indications spectroscopiques etc. on fait une illustration un peu grâce aux mécanismes entre les points précis qu'on connaît et puis dans ce modèle de mécanismes on déduit certaines grandes règles mais c'est un modèle qui est limité on trouvera toujours une exception à un autre endroit il y'a des gens qui ne comprenaient pas pourquoi ça se passait pas comme on l'avait vu quelques chapitres auparavant et enfin c'est pas quelques choses de mathématiques c'est pas une logique qui part d'un point et qui découle on essaie de trouver des règles pour simplifier un peu le modèle mais quand on simplifie trop forcément on est de plus en plus limité quoi.
S. A.	<i>donc pour vous ce n'est pas vraiment le problème des flèches (?)</i>
F. M.	non pour moi les flèches non c'est évident c'est clair mais il y'a certaines personnes qui n'arrivent pas à voir dans l'espace déjà je pense que pour ces personnes là c'est un peu plus embêtant.
S. A.	<i>Est-ce important d'avoir sous les yeux le mécanisme de la réaction que l'on réalise en TP (?)</i>
F. M.	pour moi pas du tout et bin oui
S. A.	<i>qu'est-ce qui vous permet de dire ça (?)</i>
F. M.	quand on fait une molécule et surtout que le mécanisme et souvent hypothétique ce qui est essentiel en chimie c'est d'avoir des produits on sait de quoi on part surtout savoir auquel produit on va arriver les conditions expérimentales enfin je ne sais pas si dans l'enseignement c'est important c'est sûr mais par exemple lorsque je synthétise un produit c'est simplement par curiosité que je veux connaître le mécanisme mais c'est pas nécessaire du tout pour moi c'est pas nécessaire.
S. A.	<i>et dans le cas des étudiants qui apprennent est-ce important d'avoir le mécanisme de la réaction qu'ils réalisent (?)</i>
F. M.	Oui je pense parce que c'est toujours intéressant de faire de la chimie autant pas passer à côté du mécanisme quand on le connaît et puis quand on est étudiant c'est important de connaître enfin d'apprendre beaucoup de mécanisme un maximum comprendre un bon nombre de mécanismes c'est mieux pour l'étudiant c'est sûr mais quand on veut faire un produit pour moi c'est pas nécessaire parce que pour moi c'est simplement un modèle et en fait on pourrait prendre simplement un modèle énergétique dire qu'on part d'un modèle physique nos réactifs correspondent à des minima d'énergie et qu'on va arriver au produit qui est un autre minimum d'énergie et qu'on donne simplement de l'énergie sous plusieurs formes pour arriver à un minimum d'énergie donc là c'est un autre modèle qui est pas du tout mécanistique on attribue pas un rôle de nucléophile ou d'électrophiles à certains produits etc. on regarde simplement la réaction de ce point de vue là et ça me choquerait pas de pas parler de mécanisme d'une réaction.

- **2^{ème} entretien** : C. B. Étudiant fin de 2^{ème} année en chimie (École Normale Supérieure de Lyon).

Intervenants	Dialogue
S. A.	<i>Que représente ce type de flèches pour les chimistes (?)</i>
C. B.	pour moi c'est le mouvement des électrons c'est à dire qu'on a un déplacement d'électrons d'ici qui va sur le C et que le Br va repartir sous forme de bromure et donc va reprendre les deux électrons de la liaison C-Br.
S. A.	<i>Quoi encore (?)</i>
C. B.	eh
S. A.	<i>dans d'autres mécanismes que représentent ces flèches d'une façon générale pour les chimistes (?)</i>
C. B.	ces flèches à chaque fois qu'on a c'est seulement un déplacement des électrons je vois pas d'autres utilisations pour faire des réactions du type SN2 c'est typiquement pour montrer le déplacement des électrons pour montrer la création des futures liaisons comme celles-ci et puis là on voit que là il y'a une rupture de liaison.
S. A.	<i>est-ce qu'on trouve ce type de flèches dans les livres dans la littérature (?)</i>
C. B.	ça dépend dans quel type de livre dans les livres de seconde main on les trouve assez peu et par contre dans les livres de 3 ^{ème} main types livres de classe préparatoire on les trouve plus souvent.
S. A.	<i>est-ce que vous pensez que c'est nécessaire de mettre ces flèches est-ce que vraiment on a besoin de les utilisés (?)</i>
C. B.	je trouve que ça indique bien comment la liaison va se faire et comment elle se rompe et ça montre en plus la stéréochimie de la réaction donc moi je trouve ça comme même assez important.
S. A.	<i>Dans quelles circonstances avez-vous compris les écritures des mécanismes en chimie organique (?)</i>
C. B.	Dans quelles conditions par quel biais j'ai compris les mécanismes en chimie organique (?)
S. A.	<i>Oui</i>
C. B.	ce que je ne comprends pas dans quelle circonstance c'est à partir de quel moment j'ai commencé à comprendre les mécanismes en chimie organique c'est ça (?)
S. A.	<i>Oui c'est ça</i>
C. B.	c'est à partir de math supérieures quand les professeurs faisaient des mécanismes au tableau avec des flèches comme on les voyait dans la question précédente.
S. A.	<i>dès la 1^{ère} fois que le professeur a introduit ces flèches vous les avez compris tout de suite ou bien...</i>
C. B.	je ne sais plus non non je ne pense que pas tout de suite je voyais que c'est des mouvements d'électrons des déplacements de densité de charge après quand on a vu en second cycle la

	mécanique quantique ça permet de mieux comprendre les écritures du type sous forme de Lewis ça donne comme même une idée des choses et ça permet de bien imaginer ce qui se passe la réalité sa simplifie bien enfin ça représente bien.
S. A.	<i>est-ce que vous vous rappelez si c'était dans le cours dans le TD avec quel professeur (?)</i>
C. B.	c'était dans le cours je pense le cours était bien fait je me souviens.
S. A.	<i>y'a pas un cours spécifique pour introduire ces flèches (?)</i>
C. B.	et bin non je me souviens des 1er chapitres en chimie organique en math Supérieures c'était sur la substitution élimination donc typiquement ce qu'on a vu dans la 1ère question et non je me souviens pas d'avoir vu quelque chose de spécifique sur les flèches mais on a vu vaguement sans faire de la mécanique quantique des différents niveaux d'énergie des électrons externes et on a un chapitre là dessus.
S. A.	<i>c'est clair pour vous ces flèches ça pose pas de problème (?)</i>
C. B.	c'est clair oui je ne suis pas totalement sûr que ce soit la vraie signification vu que vous m'avez posé la question de savoir si je savais plus.
S. A.	<i>non mais je voulais savoir si ça pose vraie une difficulté ou des ambiguïtés</i>
C. B.	mais disons que non je trouve qu'un mécanisme mis avec des flèches comme ça c'est simple à comprendre encore faut-il expliquer ce que les flèches représentent vous savez que parfois quand on prend des livres de seconde mains type Heisenberg il n'a pas ce type de flèches des fois on peu les trouver mais assez rarement il faut essayer de trouver le mécanisme on des bilans certes mais bon moi je trouve ça moi j'aime faire des choses avec des flèches je trouve ça après plus facile à mémoriser on voit mieux comment se passe.
S. A.	<i>Est-ce important d'avoir sous les yeux le mécanisme de la réaction que l'on réalise en TP (?)</i>
C. B.	de l'avoir sous les yeux je ne sais pas mais de l'avoir à l'esprit oui forcément c'est important d'avoir dans quelles conditions il se fait de savoir le mécanisme pour pouvoir peut-être interpréter des la présence de produits secondaires pour savoir ce qu'on fait pour savoir le mécanisme parce que un bilan c'est bien bon mais un bilan ça représente peut-être trois quatre étapes de la réaction donc je pense que c'est important de voir les intermédiaires parce que les intermédiaires on les voit jamais en TP parce qu'ils ont une durée de vie très courte.

- **3^{ème} entretien** : D. R. Étudiant préparant l'agrégation de physique (École Normale Supérieure de Lyon)

Intervenants	Dialogue
S. A.	<i>Que représente ce type de flèches pour les chimistes (?)</i>
D. R.	ça représente l'attaque d'un doublet et le déplacement d'un doublet électronique.
S. A.	<i>dans ce cas mais est-ce que dans d'autres cas ça peut représenter autre chose (?)</i>
D. R.	non je ne crois pas dans un mécanisme en chimie non ça représente pas autre chose.
S. A.	<i>Est-ce qu'on trouve ce type de flèches dans la littérature dans les livres...?</i>
D. R.	oui il me semble qu'oui.
S. A.	<i>est-ce que cet avis est partagé pour tous les chimistes (?)</i>
D. R.	je pense que ça doit être partagé enfin moi c'est ça ce qu'on m'a appris on m'a appris que quand on déplaçait deux électrons à la fois un doublet on mettait des flèches comme ça quand on ne déplace qu'un seul on met une demi-flèche mais bon c'est une convention je ne sais pas si c'est adopté par tous les chimistes ça j'en sais rien du tout.
S. A.	<i>Dans quelles circonstances avez-vous compris les écritures des mécanismes en chimie organique (?)</i>
D. R.	lors de mes cours de chimie organique et puis c'est tout lorsque je faisais des exercices de chimie organique c'est très important en chimie organique de faire des exercices en chimie organique pour comprendre ce qui se passe.
S. A.	<i>Oui mais je voulais savoir est-ce dès la première fois qu'on vous a représenté ces flèches vous avez tout de suite compris ou bien est-ce qu'il y'a un mécanisme particulier (?)</i>
D. R.	pas la première fois la première fois ça n'a pas été tout de suite très clair mais c'était parce que le prof n'a forcément insisté dessus je n'ai pas compris que la flèche devait partir des électrons et aller vers le site où ça attaquait je l'ai compris après une fois on m'a corrigé parce que je m'étais trompé et on m'a dit que c'était pas ça et après ça c'était très clair oui.
S. A.	<i>donc c'est clair pour vous...</i>
D. R.	si on précise que ça doit partir des électrons et aller vers l'endroit où ça doit attaquer en ces termes là il me semble que c'est clair.
S. A.	<i>y'a pas de difficultés ça pose pas d'ambiguïté.</i>
D. R.	pas du tout.
S. A.	<i>Est-ce important d'avoir sous les yeux le mécanisme de la réaction que l'on réalise en TP (?)</i>
D. R.	ce qu'il faut avoir c'est absolument un bilan ça c'est sûr le mécanisme ça peut aider à comprendre par exemple si on fait une 1ère fois une réaction si on découvre une réaction on n'a pas le mécanisme sous les yeux parce qu'on vient de le découvrir mais si on veut fabriquer de nouvelles réactions ça peut être le cas par exemple en TP mais si on veut illustrer des réactions du même type que notre réaction qu'on a découverte ça peut être intéressant d'avoir le mécanisme pour

	comprendre les analogies effectivement mais en tant que telle lorsque je veux faire une réaction d'estérification en TP jamais je vais regarder le mécanisme je cois que le bilan est plus important.
S. A.	<i>mais le mécanisme non</i>
D. R.	non de toute façon on n'en est jamais sûr que ça soit exacte un mécanisme comment on dit ça il peut être supposé juste quand on n'a pas montré qu'il était faux.
S. A.	<i>donc ça évolue toujours on ne peut pas vraiment...</i>
D. R.	en TP il faut savoir ce qu'on a au départ et ce qu'on va obtenir à la fin ça me semble plus important maintenant pour comprendre un aspect de catalyse effectivement là ça devient important parce que par exemple dans l'estérification on a une catalyse acide si on n'a pas le mécanisme on ne peut pas comprendre pourquoi il faut des ions H ⁺ .
S. A.	<i>Donc parfois c'est important</i>
D. R.	parfois c'est important mais c'est simplement pour illustrer certains aspects mais en TP moi je dirais que ça ça relève plus du cours en TP on va plutôt si on va étudier juste la catalyse on va montrer qu'une réaction d'estérification par exemple si on met pas d'acide elle se fait très très peu ou lentement alors si on met de l'acide sulfurique on va s'apercevoir avec un chronomètre que ça va aller beaucoup plus vite mais le mécanisme en soi il va pas montrer que ça va aller plus vite ça c'est un autre problème.
S. A.	<i>Qu'est ce que vous en pensez de ces flèches est-ce que c'est important c'est pas important on peut mettre des mécanismes sans flèches ou bien...</i>
D. R.	non il faut les mettre ça permet de mieux comprendre comment on suppose que les choses se passent parce que justement ça permet de bien différencier par rapport à l'écriture des bilans de réaction où on met pas de flèches parce qu'on ne décrit pas ce qui se passe on dit j'ai ça au départ et j'obtiens ça à la fin c'est tout aussi important mais c'est pas la même chose.

- 4^{ème} entretien : E. G. Étudiante préparant l'agrégation de physique (École Normale Supérieure de Lyon)

Intervenants	Dialogue
S. A.	<i>Que représente ce type de flèches pour les chimistes (?)</i>
E. G.	C'est le mouvement des électrons qu'on symbolise par des flèches
S. A.	<i>Est-ce qu'on trouve ce type de flèches dans la littérature dans les livres... (?)</i>
E. G.	oui moi je les ai vues
S. A.	<i>vous ne savez pas qui c'est qui les a introduit qui décide de ça (?)</i>
E. G.	je sais qu'il y'a différents types de flèches selon les bouts de la flèche les demi-flèches ou les flèches pleines mais après...
S. A.	<i>Quelle est la différence (?)</i>
E. G.	je crois quand on a entre deux atomes par exemple on peut symboliser admettant la molécule de dichlore (elle représente Cl-Cl) je ne sais pas on peut symboliser comme ça avec des demi-flèches pour donner deux radicaux (?) c'est ça (?) ça c'est le mouvement des doublets c'est un électron là en fait les flèches avec la demi...
S. A.	<i>est-ce que cet avis est partagé par tous les chimistes (?)</i>
E. G.	alors là je ne sais pas.
S. A.	<i>Dans quelles circonstances avez-vous compris les écritures des mécanismes en chimie organique (?)</i>
E. G.	j'ai compris il n'y a pas longtemps c'est en arrivant ici j'ai compris en fait moi je crois que c'est à partir des flèches enfin en représentant le mouvement des doublets en verra un peu mieux ce qui se passe vraiment entre les molécules dans quelle circonstance ça veut dire aussi est-ce que je l'ai compris dans un livre ou dans le cours (?)
S. A.	<i>oui exactement</i>
E. G.	on l'a eu ici à l'école.
S. A.	<i>en quelle année c'est quel niveau (?)</i>
E. G.	mais moi je suis en fait je suis juste ici pour préparer l'agrégation c'est la 2ème année que je suis là et avant j'étais dans une Ecole d'ingénieur donc j'ai appris ça l'année dernière
S. A.	<i>vous ne faites pas de chimie organique (?)</i>
E. G.	avant je n'avais pas fait et là il faut en faire un minimum pour l'agrégation donc il a fallu si mettre.
S. A.	<i>et dès la 1ère fois qu'on vous a introduit cette écriture vous avez tout de suite compris (?)</i>

E. G.	tout de suite je ne sais pas après quelques exemples.
S. A.	<i>donc c'était dans le cours vous vous rappelez c'était quel professeur</i>
E. G.	et bin c'était Jean-François l'année dernière il nous a fait une heure de cours je crois sur l'introduction enfin quelques bases pour commencer à faire la chimie organique et c'est lui qui nous appris tout ça / C'est vrai que l'année dernière quand je suis arrivée j'avais pas fais de chimie orga avant
S. A.	<i>Est-ce important d'avoir sous les yeux le mécanisme de la réaction que l'on réalise en TP (?)</i>
E. G.	je pense que c'est important mais qu'on le fait pas toujours quand on fait des TP on n'a pas tout le temps la réaction sous les yeux et je pense qu'on devrait.
S. A.	<i>qu'est-ce qui te fait dire ça (?)</i>
E. G.	savoir exactement ce qui se passe ce qu'on attend je ne sais pas quand on fait une réaction un substitution nucléophile pour savoir ce qu'on doit obtenir à la fin plutôt que de mélanger les produits sans savoir ce qui va se passer je pense que c'est important le bilan de la réaction est important mais le mécanisme ...je ne sais pas c'est vrais que nous en TP on n'a pas souvent les équations sous les yeux.
S. A.	<i>est-ce que ça pose un problème ces flèches est-ce que vous avez vraiment des difficultés ou bien vous pensez que c'est simple c'est évident (?)</i>
E. G.	évident je ne dirais pas ça bon c'est vrai que la 1ère fois qu'on introduit les flèches on se demande un peu d'où ça sort et comment on va les mettre dans quel sens elles vont mais je crois qu'une fois on a un peu compris ce qui se passe ça aide à comprendre mais pour le TP je ne sais pas.
S. A.	<i>non à part les TP je pose une question d'une façon générale si ça pose un problème</i>
E. G.	moi ça m'a pas posé un problème je pense qu'en a que ça dérange.
S. A.	<i>Quels types de difficultés ça peut poser par exemple (?)</i>
E. G.	et bin peut-être imaginer que les flèches représentent le mouvement des électrons le sens des flèches c'est pas toujours évident nous quand on écrit un mécanisme et qu'on doit mettre les flèches c'est pas toujours évident quand on le voit écrit peut-être on le comprend mieux mais quand il faut le faire nous-mêmes peut-être que c'est moins évident.
S. A.	<i>Donc ça aide à comprendre mais ce n'est pas facile de produire.....</i>
E. G.	oui je crois la difficulté c'est plutôt quand c'est à nous d'écrire les choses quand on les voit écrites je pense qu'il y a moins de difficultés à comprendre à mon avis.

- **5^{ème} entretien** : C. F. Étudiante préparant l'agrégation de physique (École Normale Supérieure de Lyon).

Intervenants	Dialogue
S. A.	<i>Que représente ce type de flèches pour les chimistes (?)</i>
C. F.	c'est Br qui prend le doublet pour lui suite à l'attaque de l'ion OH ⁻ sur le C le OH ⁻ va prendre son doublet pour faire une liaison sur le C pour pas que le C soit avec trop de doublets le doublet va basculer sur Br.
S. A.	<i>et dans le cas général l'utilisation de ces flèches (?)</i>
C. F.	Pour montrer les transferts d'électrons et donc les attaques et les formés de nouvelles liaisons.
S. A.	<i>Est-ce qu'on trouve ce type de flèches dans la littérature dans les livres...?</i>
C. F.	Oui j'ai déjà vu c'est une double flèche quand c'est un doublet et une demi-flèche quand c'est seulement un électron.
S. A.	<i>est-ce que cet avis est partagé par tous les chimistes (?)</i>
C. F.	je ne sais pas apparemment non.
S. A.	<i>est-ce que ça pose un problème ce type de flèche pour vous par exemple (?)</i>
C. F.	non je trouve ça très clair.
S. A.	<i>T'as pas de difficultés pour les mécanismes (?)</i>
C. F.	Non je comprends enfin ça symbolise bien ce que ça veut dire.
S. A.	<i>Dans quelles circonstances avez-vous compris les écritures des mécanismes en chimie organique (?)</i>
C. F.	comment ça dans quelle circonstance (?)
S. A.	<i>Dans le cours dans le TD Dans un livre ailleurs...</i>
C. F.	je pense dans mon 1 ^{er} cours de chimie organique on écrit un mécanisme pour expliquer une réaction mais oui c'était dans le cours mais je me rappelle plus une fois qu'on commençait à le voir le voit dans le cours on le voit dans le TD puis on le revoit en cours puis ça commence à devenir une habitude je pourrais plus dire si ça m'a paru dure au début ou c'est tout de suite clair après je ne sais plus je pense que après ça ne m'a posé un problème je me rappelle plus.
S. A.	<i>en fait je voulais est-ce que c'est dès la 1ère fois qu'on vous a introduit ces flèches vous avez tout de suite compris ou bien est-ce qu'il y'a un mécanisme spécifique qui vous a permis de comprendre (?)</i>
C. F.	non enfin il nous disait la réaction a lieu pour former des nouvelles liaisons il faut des échanges d'électrons d'où viennent les électrons ou bien si une molécule qui donne un doublé comment on le symbolise et bin c'est avec une flèche qui vient s'accrocher ici non je pensais pas que le point qui me posait un problème c'est la chimie orga toute chose peut-être mais pas ça.

S. A.	<i>Est-ce important d'avoir sous les yeux le mécanisme de la réaction que l'on réalise en TP (?)</i>
C. F.	pour certaines oui si puisque c'est sur les mécanismes que les conditions changent je dirais que pour une réaction d'estérification c'est parce qu'on sait qu'il faut une catalyse acide qu'on va se passer en milieu acide donc sinon on va se poser la question pourquoi donc je pense que c'est nécessaire de savoir pourquoi tout simplement qu'est-ce que c'est qu'un mécanisme c'est l'attaque du H ⁺ qui va avoir lieu en 1er donc et puis pour les autres pourquoi quelques chose avec des UV c'est parce que radicalaire enfin c'est important.