



UNIVERSITÉ DE
TOULOUSE II – LE
MIRAIL

IUFM MIDI PYRÉNÉES
ECOLE INTERNE DE
L'UNIVERSITE DE
TOULOUSE II LE
MIRAIL



**MASTER 2 « MÉTIERS DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA
FORMATION EN HÔTELLERIE RESTAURATION »
Option « Production et Ingénierie Culinaires »**

MÉMOIRE

**« Gastronomie moléculaire : vers un nouvel
apprentissage de la cuisine »**

Présenté par :

Clément Voisin

Année universitaire :
2011-2012

Sous la direction de :
Christophe Lavelle

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier Monsieur Lavelle, mon directeur de mémoire, pour ses conseils précieux, sa disponibilité et pour m'avoir proposé des objectifs ambitieux ! Merci aussi pour sa bonne humeur et son optimisme qui m'a permis, même à distance, de toujours garder le moral face à un travail parfois difficile.

Je tiens aussi à remercier l'ensemble des formateurs de l'IUFM qui m'ont apporté, durant ces deux années, des connaissances essentielles à la réalisation de ce mémoire. Ils m'ont également fourni, chacun de leur côté, des recommandations avisées grâce à leur connaissance de l'enseignement, de la restauration ainsi que leurs savoirs disciplinaires respectifs.

J'adresse également mes remerciements aux personnes qui ont bien voulu diffuser mon questionnaire. Anonyme, ou non ; elles ont en grande partie œuvré à la réussite de cette recherche qui méritait d'être étudiée. C'est aussi pour moi l'occasion de remercier les 350 personnes qui ont bien voulu répondre à mes questionnaires.

Enfin, merci à mes camarades de classe et à ma compagne qui ont su me soutenir durant ces deux années de formation et me faire part de conseils judicieux et éclairés.

**« Gastronomie moléculaire :
vers un nouvel apprentissage
de la cuisine »**

Sommaire

Introduction générale	5
Partie A. MISE EN PERSPECTIVE DES DONNÉES THÉORIQUES ET DE L'EXPÉRIENCE DE TERRAIN	9
Introduction Partie A	10
Chapitre I. État des lieux de la revue de littérature.....	11
Chapitre II. État des lieux : la gastronomie moléculaire et l'enseignement culinaire ..	15
Chapitre III. Prévision des résultats	29
Synthèse Partie A	35
Partie B. PROTOCOLE D'INVESTIGATION	36
Introduction Partie B	37
Chapitre I. Présentation de la méthodologie de recherche	38
Chapitre II. Traitement des données	42
Chapitre III. Interprétation des résultats.....	66
Chapitre IV. Discussion des résultats	77
Chapitre V. Bilan de mon protocole d'investigation.....	80
Synthèse Partie B	82
Partie C. PROPOSITION D' ACTIONS RÉALISABLES DANS L'ENSEIGNEMENT	83
Introduction Partie C	84
Chapitre I. Les actions envisageables	86
Chapitre II. L'action réalisée : un classeur de découvertes culinaires	88
Synthèse Partie C	95
Conclusion générale	96
Bibliographie	98
Annexes	105
Table des matières	110

Introduction générale

Rappel sur le positionnement de ma recherche...

Au cœur du travail demandé pour l'obtention d'un Master, la réalisation du mémoire dans la section MEFHR se réalise en deux temps. Le premier étant la recherche bibliographique sur un thème choisis visant à constituer une revue de littérature et le dégagement d'une problématique. Le second étant la formulation d'hypothèses de recherche afin de mener un travail d'investigation suivant une méthodologie scientifique. Ce travail effectué en première année constitue la base de l'étude que je vais mener aujourd'hui en Master 2, avec la mise en perspective des données théoriques et de l'expérience de terrain.

Restreignant le thème d'hier sur « l'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire » à sa substantielle moelle (du moins, celle qui me paraît essentielle d'analyser en tant que futur enseignant ou formateur), cette nouvelle étape sera d'étudier et d'analyser scientifiquement ces hypothèses. Le but étant de dégager des pistes d'optimisation pour l'enseignement culinaire et de proposer des actions concrètes à réaliser avec des élèves en formation. Ce document a donc pour prétention de conclure deux ans de recherches et de travaux qui constitueront le point de départ d'un futur poste dans l'enseignement et/ou dans le domaine de la formation.

Pour resituer mon travail, je conduirai cette introduction sous forme de questions :

- **Pourquoi ce sujet ?**

Parce qu'il est en lien direct avec les évolutions actuelles concernant le domaine culinaire. La science s'est immiscée dans la société et dans les cuisines, provoquant des chamboulements dans la profession et dans l'enseignement. Le réalisme professionnel étant le fer de lance d'un enseignant, je me devais d'étudier l'impact de la gastronomie moléculaire sur nos pratiques afin de savoir comment les intégrer de manière optimale et raisonnée. De plus, la réalisation de cette recherche n'est pas sans un attrait personnel pour cette discipline scientifique ! Étant passionné de cuisine depuis toujours, je suis avide de tout ce qui peut compléter mes connaissances dans le domaine culinaire. Avec la naissance de la gastronomie moléculaire, j'ai pris du recul sur mes pratiques et j'ai compris de nombreux phénomènes culinaires d'un point de vue physico-chimique. C'est pourquoi je souhaite étudier ce sujet : afin de voir si la gastronomie moléculaire a eu le même effet sur les acteurs de la formation culinaire et aura le même effet sur mes futurs élèves !

- **Pourquoi un état des lieux de mes recherches est-il important ?**

Tout d'abord parce que toute personne susceptible de lire ce document doit en comprendre son contenu et l'approche que j'ai eue sur le sujet que j'ai choisi. Ensuite, et surtout, parce que ce mémoire nécessite obligatoirement une approche hypothético déductive propre à une méthodologie de recherche bien menée, susceptible d'être validée par les institutions. Ainsi, il ne sera pas rare que je revienne régulièrement sur cette approche en justifiant les choix que j'ai effectués. Ne nous y trompons pas ; ce mémoire est avant tout un exercice de style me permettant d'adopter une attitude de chercheur et de m'initier à la formation tout au long de la vie. A ce titre, il constitue une tentative de cadrer au maximum aux exigences d'une recherche scientifique afin de dégager des résultats utiles mais qui pourront peut-être un jour être contredits...

- **De manière générale, quelle méthodologie ai-je suivi l'année précédente ?**

Tout d'abord le thème de ma recherche fut déterminé par mon envie d'en connaître plus sur l'impact de la science en cuisine. J'ai donc intitulé mes travaux « l'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire ». Au fur et à mesure de mon avancée, mon sujet se précisa pour ensuite étudier l'impact d'une nouvelle science sur nos enseignements en lycées hôteliers : la gastronomie moléculaire. C'est donc autour de ce sujet que j'ai développé l'ensemble de mon travail de Master 1. Celui-ci me permet de dégager les problèmes rencontrés, les positions théoriques des différents auteurs, les sources d'informations exploitées, etc. et donc de constituer une revue de littérature.

- **Quelle est ma problématique de recherche ?**

À la suite de ce travail, une prise de recul était nécessaire pour continuer mes recherches. En effet, je me suis aperçu que les nouvelles connaissances engendrées par la gastronomie moléculaire étaient très dispersées et nombreuses ; et donc difficiles à regrouper et à synthétiser par les enseignants désireux de l'utiliser dans leurs cours. De plus, j'ai souligné le fait que l'Éducation Nationale (par le biais des référentiels, des repères pour la formation, etc.) ne laisse pas apparaître une méthode pour intégrer ces nouvelles connaissances dans les cours de cuisine. D'ailleurs, l'ensemble des nouveautés techniques, théoriques, pédagogiques, disciplinaires, etc. est laissé à la libre appréciation des lycées hôteliers. C'est pourquoi le travail collaboratif et l'intégration de la gastronomie moléculaire dans les enseignements se feront en fonction des décisions de chaque établissement. Enfin, le problème récurrent (qui a rendu impossible la confrontation d'idées) est qu'il ne semble pas exister de position allant à l'encontre de la gastronomie moléculaire. La plupart des documents sont en effet rédigés sous la houlette de son créateur, Hervé This, et peu de scientifiques sont aujourd'hui spécialisés dans cette discipline ou s'y intéressent.

Ces quelques problèmes sont cependant secondaires car nous connaissons bien l'enseignement culinaire puisqu'il est encadré par des textes officiels de l'Éducation Nationale (B.O, Référentiels, etc.). De plus, nous connaissons également la gastronomie moléculaire puisqu'elle a été validée et définie en tant que discipline scientifique par les institutions. Par contre, nous disposons de peu de données concernant l'impact réel de cette discipline scientifiques sur les pratiques enseignantes, afin de savoir s'il elle est bénéfique ou non.

Cette situation m'a donc incité à poser comme problématique : « **personne ne semble avoir mesuré l'efficacité de l'apprentissage de la cuisine avec l'aide de la gastronomie moléculaire !** ». Encore moins dans les ateliers expérimentaux qui sont pourtant déjà en place dans les lycées hôteliers et qui doivent être menés selon une démarche expérimentale d'après nos référentiels ! Il serait effectivement intéressant, pour un futur enseignant (que je suis !), de connaître la valeur de telles méthodes ou de telles connaissances face à ses élèves... Cette problématique m'a ensuite conduit à formuler des hypothèses de recherche qui me permettront de guider mon travail.

- **Quelles sont mes hypothèses de recherche ?**

L'hypothèse générale évoquée en Master 1 fut que : « **Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », optimisent notre façon d'enseigner** ».

Celle-ci propose d'axer mes recherches sur deux points :

Dans un premier temps, sur les contenus que la gastronomie moléculaire apporte à l'enseignant : ma revue de littérature aborda ce sujet en termes de nouvelles connaissances culinaires et une meilleure compréhension des phénomènes.

Dans un second temps, j'ai analysé théoriquement l'impacte de cette nouvelle discipline en termes de pratiques d'enseignement. Il semblerait en effet que la gastronomie moléculaire incite à l'expérimentation, au travail collaboratif et qu'elle modifie alors la pédagogie utilisée par les enseignants.

L'hypothèse générale évoquée propose donc de se questionner sur la façon d'enseigner en intégrant la gastronomie moléculaire. Celle-ci prend en compte l'intégration de nouveaux contenus mais aussi la mise en application de nouvelles pratiques. Ainsi, mon hypothèse opérationnelle précise que : « **La gastronomie moléculaire nécessite une, ou des, autre(s) façon(s) d'enseigner ; sans celle-ci, les professeurs de cuisine enseignent de manière classique (voir traditionnelle)** ». Notons que les termes de tradition ou de classicisme ne sont pas ici péjoratifs. Ils veulent simplement situer les connaissances culinaires d'hier pour mieux les comparer avec celles d'aujourd'hui.

Gardons nous également, avant même d'amorcer ce travail de recherche, d'affirmer ces hypothèses ! C'est pourquoi il est possible, qu'après étude rigoureuse : « **La gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », n'optimisent pas notre façon d'enseigner** ».

Ces hypothèses étant formulées, il ne me reste plus qu'à en étudier le contenu pour ensuite analyser sur le terrain si mes suppositions sont correctes ou non. Il s'agira donc d'étudier la relation entre gastronomie moléculaire, connaissances, pédagogie et didactique et de vérifier si elle optimise ou non notre enseignement.

- **Que contient ce dossier ?**

Ce dossier contient, en première partie, une nouvelle approche du travail réalisé l'année dernière. En effet, les hypothèses permettent de « trier » la revue de littérature pour en retenir les points clés et comparer ces points avec de nouvelles données. Cette réappropriation de la revue de littérature permettra ensuite de réaliser une étude plus précise des résultats de recherche.

En seconde partie, j'étudierai les résultats des questionnaires que j'ai diffusés au cours de cette année auprès d'enseignants, de formateurs et d'élèves. Grâce à ces résultats, je ferai un état des lieux du quotidien de l'enseignement et de la formation autour de mon sujet de recherche. L'ensemble des données recueillies sera confronté avec la revue de littérature afin de formuler un bilan de cette recherche.

Dans une troisième partie, et grâce aux apports du travail réalisé en amont, je proposerai des pistes pour répondre à la problématique dans l'enseignement. Le but sera de créer des outils et d'ouvrir des champs de réflexion pour que l'enseignant, dans son quotidien, puisse tirer bénéfice de ce travail.

Il est évident que ce mémoire me concerne en premier lieu : ayant décidé d'intégrer le domaine de la formation et de l'enseignement, ce travail sera le point de départ à la mise en œuvre de pratiques cohérentes avec les attentes de la profession. C'est pourquoi je terminerai cette recherche par une conclusion qui fera état des opportunités dont je dispose désormais pour mettre à bon escient le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire. Cet apport personnel conclura ces deux années de recherches.

Partie A. MISE EN PERSPECTIVE DES DONNÉES THÉORIQUES ET DE L'EXPÉRIENCE DE TERRAIN

Introduction Partie A

La revue de littérature réalisée en première année de Master détaillait avec précision le contexte de ma recherche. C'est-à-dire de la création de la gastronomie moléculaire jusqu'à son utilisation dans le contexte professionnel et le contexte de l'enseignement.

Dans cette partie, je ferai un état des lieux de ce travail de manière plus centrée. En effet, mes hypothèses m'amènent aujourd'hui à préciser mon étude. De plus, de nouvelles données doivent être prises en compte :

- Des données théoriques issues de nouvelles lectures.
- Des données issues de mon expérience professionnelle acquise en stage SOPA, SER et PFE¹.

Ce véritable travail de recontextualisation me permettra d'introduire la partie B de ce mémoire, à savoir le protocole d'investigation que je compte mener pour répondre à mes hypothèses.

Dans un premier chapitre je ferai un état des lieux de la revue de littérature constituée en première année de Master. Je rappellerai ce qu'est la gastronomie moléculaire ainsi que les opportunités qu'elles laissent entendre dans les pratiques enseignantes.

Dans un second chapitre, je ferai un deuxième état des lieux concernant, cette fois-ci, la gastronomie moléculaire dans l'enseignement culinaire. J'évoquerai les constats que j'ai personnellement faits sur le terrain, en tant qu'enseignant et formateur stagiaire. Je mettrai en parallèle gastronomie moléculaire / transposition didactique / innovations pédagogiques / approche par compétences et approche expérimentale, afin d'apporter de nouveaux éléments nécessaires dans le cadre de mon étude.

Dans un troisième chapitre et en fonction de l'ensemble des éléments évoqués précédemment, je ferai une prévision des résultats en essayant de trouver des études similaires à ma recherche.

Enfin, je terminerai cette partie par une synthèse qui résumera les éléments évoqués dans les trois chapitres.

¹ SOPA : Stage d'Observation et de Pratique Accompagnée (au Lycée d'Hôtellerie et du Tourisme d'Occitanie, Toulouse) ; SER : Stage en Responsabilité (au Lycée des Métiers François Camel, Saint Giron) ; PFE : Période de formation en entreprise (au sein d'Alain Ducasse Formation et Conseil, Paris)

Chapitre I. État des lieux de la revue de littérature

La revue de littérature que j'ai constituée en première année de Master visait à effectuer un travail de recherches sur le thème : « l'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire ». Aiguillé à travers de nombreux champs d'investigations, mon regard s'est rapidement tourné vers l'intégration de nouvelles connaissances émanant d'une discipline scientifique nommée gastronomie moléculaire. Ainsi, ma revue de littérature a tenté d'analyser et de comprendre l'impact de la gastronomie moléculaire sur la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Vaste sujet ! Oui, mais grande préoccupation qu'est aujourd'hui l'intégration de cette discipline en cuisine ! Ainsi à travers les articles, les différentes publications, les sites web, etc. des précisions commençaient à émerger puis à converger pour tendre vers la constitution d'une revue de littérature étayée... Ainsi de nombreux points ont été mis en avant. Ceux-ci vont servir de base au protocole d'investigation ainsi que pour la mise en perspective des données que je vais réaliser au cours de ce mémoire.

1 Gastronomie moléculaire : (r)évolution scientifique et culinaire

La gastronomie moléculaire est une discipline scientifique récente, fondée en 1992 par les physiciens Hervé This et Nicholas Kurti. Elle visait initialement à l'exploration des proverbes, trucs et dictons culinaires, à l'étude des recettes, à l'introduction en cuisine de nouveaux ingrédients, outils et méthodes, à la création de nouveaux plats (par les cuisiniers, grâce aux connaissances acquises) et enfin, elle visait à promouvoir la science auprès du public à travers la cuisine². Aujourd'hui, les champs d'étude de la gastronomie moléculaire se sont restreints aux seuls aspects scientifiques ; laissant la technique et la technologie aux praticiens et aux ingénieurs...

L'ensemble de ces objectifs a cependant transformé indéniablement le paysage culinaire en apportant une meilleur maîtrise des pratiques et des termes utilisés en cuisine. De plus, ils furent à l'origine de la création de la cuisine moléculaire : courant culinaire avant-gardiste³. Ces mutations ont engendrés d'une part l'instauration d'un dialogue et des collaborations entre scientifiques et cuisiniers ; d'autre part une prise de conscience générale ayant pour objet de valoriser les sciences à l'école⁴. Ainsi, la gastronomie moléculaire s'est retrouvée au cœur des actions du PRESTE⁵ (plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école) car elle associe l'aspect ludique de la cuisine à la rigueur scientifique !

Ces deux événements importants ont eu rapidement un impact sur nos filières, en enseignement hôtelier. Avec la modification progressive des Référentiels (notamment celui

² THIS Hervé. Les secrets de la casserole. Éditions Belin, 1993.

³ Avec la reconnaissance mondiale de chefs comme Ferran Adria, Heston Blumenthal, etc.

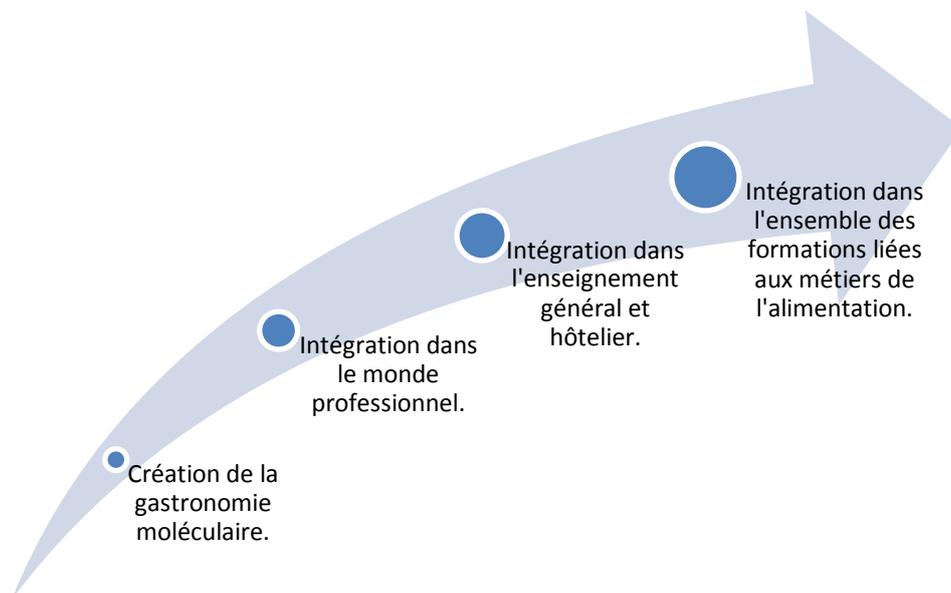
⁴ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Ranguel. Année 2010 / 2011.

⁵ Ministère de l'Éducation Nationale. Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école. Disponible sur le site www.pedagogie.ac-toulouse.fr

du CAP⁶ cuisine ou tout nouvellement le Bac Pro Cuisine en 3 ans⁷), les professeurs s'intéressèrent aux nouvelles connaissances qu'ils pouvaient transmettre en cuisine. Les élèves, quant à eux, attendaient avec impatience de faire des expériences et de tester de nouveaux produits... Rappelons nous que ce côté petit chimiste rode encore autour de cette discipline scientifique : elle est à l'origine de nombreux débats en termes de santé, d'éthique⁸, etc. Mais, nous constatons qu'elle est également un atout pédagogique pour attirer les élèves vers la science⁹ !

C'est pourquoi, il a fallu rapidement s'interroger sur l'intégration de la gastronomie moléculaire dans les lycées hôteliers : elle faisait désormais partie de la réalité, tant professionnelle qu'éducative. Comme évoqué précédemment, c'est à travers l'implication volontaire d'enseignants, d'élèves, de scientifiques, de professionnels, que les référentiels de l'Éducation Nationale ont évolué pour inciter l'intégration de cette discipline¹⁰. Pas nécessairement sous la forme d'un cours à part entière, mais plutôt par le biais de recommandations encourageant la création de nouveaux contenus dans l'enseignement culinaire (ajustement des techniques, du vocabulaire et vers une nouvelle approche des produits et des recettes). Ce processus d'intégration de la gastronomie moléculaire est synthétisé dans le Schéma 1 :

Schéma 1. Processus d'intégration de la gastronomie moléculaire dans le monde culinaire.



⁶ Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. Référentiel CAP cuisine. [en ligne]. Journal Officiel du 20 juillet 2004. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁷ Ministère de l'Éducation Nationale. Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁸ ZIPPRICK Jörg. Les dessous peu appétissants de la cuisine moléculaire. Éditions Broché 2008.

⁹ LIETAER Danielle. L'enseignement scientifique, composante essentielle de l'éducation à la citoyenneté démocratique. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.inrp.fr/>

¹⁰ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Ranguel. Année 2010 / 2011.

2 Vers une actualisation des pratiques enseignantes

C'est donc tout naturellement que je me suis intéressé à l'impact de la gastronomie moléculaire sur les pratiques enseignantes... J'ai alors constaté plusieurs faits :

L'évolution des Référentiels tend aujourd'hui vers plus de collaboration entre enseignants¹¹. L'équipe pédagogique prend désormais tout son sens afin de mettre en avant l'unité de la formation à nos élèves : toutes les disciplines sont liées et concourent à la formation de cuisinier. Cette approche nécessite la collaboration des enseignants, la réalisation de séances en co-animation et des liens trans/pluri/inter/disciplinaires¹². J'ai également constaté que la gastronomie moléculaire a son rôle à jouer dans cette interaction entre disciplines depuis la nouvelle réorganisation des séances de technologie appliquée en lycées hôteliers. Aujourd'hui transformés en ateliers expérimentaux, ces cours sont de véritables moments de découverte où l'élève suit un protocole expérimental afin de découvrir et de comprendre les enjeux en rapport avec telle ou telle technique culinaire¹³ (réaliser des émulsions, les liaisons à base d'amidon, etc.). Étant les garants de la démarche expérimentale en cuisine, les professeurs d'organisation et production culinaire sont aujourd'hui les acteurs d'une nouvelle approche de l'apprentissage culinaire impliquant de nouveaux sujets, de nouveaux supports et de nouvelles méthodes pendant ces séances de découverte¹⁴.

Fort est de constater que la gastronomie moléculaire semble désormais bien présente dans l'enseignement culinaire et qu'elle fait partie des enjeux d'apprentissage de demain dans un contexte incitant clairement à son intégration.

Malgré cet environnement favorable, de nombreuses démarches sont encore à entreprendre au sein des lycées hôteliers car les référentiels sont peu contraignants concernant ce sujet. En effet, l'intégration des connaissances scientifiques dans les différentes séances (travaux pratiques, ateliers expérimentaux, technologie culinaire) reste encore au bon vouloir de l'ensemble des personnels des établissements (proviseurs, chefs des travaux, enseignants, etc.). Il s'agira donc aux institutions de prendre les décisions qu'elles estiment légitimes dans ce nouveau contexte professionnel et éducatif.

Afin de résumer ce qui vient d'être évoqué et de passer au chapitre suivant, le Schéma 2 permet de rappeler le cheminement que j'ai adopté pour constituer ma revue de littérature en 2010/2011 :

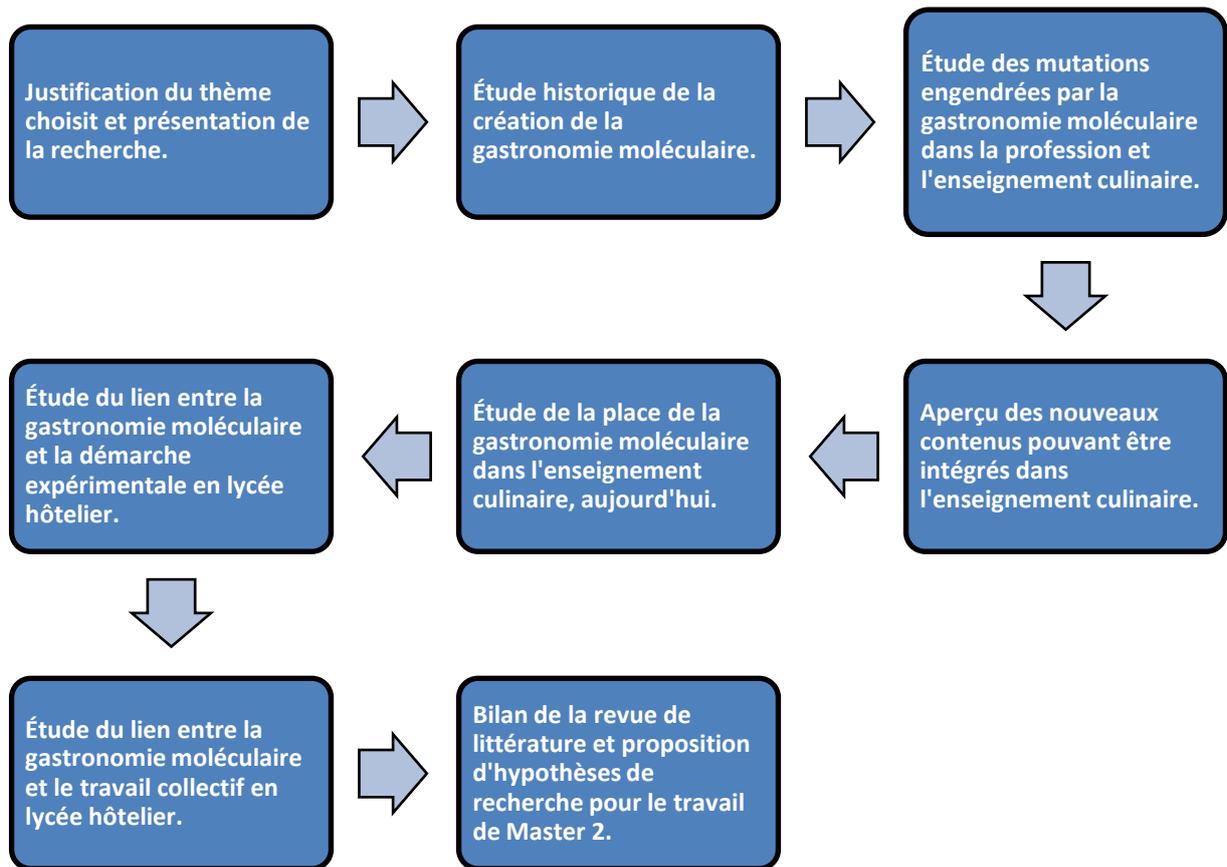
¹¹ Ministère de l'Éducation Nationale. Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

¹² MAHIEU Pierre. Travailler en équipe. Hachette Éducation, Pédagogies pour demain (Nouvelles approches), 1992.

¹³ HERRERO Denis. L'approche créative et expérimentale dans l'enseignement : analyse pluridisciplinaire d'un nouvel espace d'innovations pédagogiques et professionnelles. [en ligne]. IUFM Toulouse, 2007. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

¹⁴ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire, Annexe 5. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil. Année 2010 / 2011.

Schéma 2. Processus de recherche pour constituer ma revue de littérature en 2010/2011.



Chapitre II. État des lieux : la gastronomie moléculaire et l'enseignement culinaire

A cette étape de ma recherche, une prise de recul semble nécessaire... Tout d'abord car mon propre regard a évolué depuis l'année dernière. Ensuite, car il me paraît essentiel de compléter cette revue de littérature par de nouvelles données issues de mes constatations sur le terrain, des échanges que j'ai pu avoir auprès de nombreuses personnes et de nouvelles lectures.

1 Gastronomie moléculaire : les constats sur le terrain

Ainsi le travail de Master 1 consista à décortiquer et à comprendre ce qu'est (et ce que pourrait être) l'intégration de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement culinaire. Je me suis rendu compte, par le biais de mes recherches et de mes différentes expériences de terrain, que celle-ci était déjà utilisée dans les formations professionnelles (stage PFE¹⁵) et par certains enseignants en lycées hôteliers (stage SOPA ; stage SER ; se référer également aux questionnaires réalisés dans le mémoire de première année¹⁶). En effet, certains enseignants utilisent réellement cette discipline pour étayer leurs cours et dans un but pédagogique, d'autres préfèrent la mettre de côté et enfin, quelques uns l'utilisent par simple autosatisfaction (c'est-à-dire sans objectifs structurés visant à l'apprentissage). Ce regard personnel reflète les disparités concernant l'utilisation de la gastronomie moléculaire. Au regard des recherches que j'ai menées l'année dernière il semblerait que le travail de sensibilisation des enseignants doit se faire à la source ; c'est-à-dire, dans les IUFM. Les nombreux travaux effectués par les formateurs de l'IUFM de Toulouse¹⁷ montrent bien que cette solution n'est pas déconnectée de la réalité. Pour pousser plus loin cette analyse ; nous pouvons d'ores et déjà nous rendre compte de l'impact d'une formation sur l'acceptation de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement. Nous en sommes tous la preuve (étudiants de l'IUFM de Toulouse) ! En effet, nous sommes de futurs enseignants qui avons pour la plupart intégré ces notions. De ce fait, nous avons toutes les clés en mains pour les transmettre à nos élèves !

Ne nous égarons pas, il est clair que ce sujet mérite d'être développé et vérifié. Celui-ci sera d'ailleurs au cœur de mes investigations pour la réalisation de la Partie B de ce mémoire.

Dans le contexte des formations pour adultes¹⁸, les formateurs utilisent la gastronomie moléculaire pour justifier leurs choix en termes de techniques utilisées mais aussi pour donner aux apprentissages une approche plus poussée de l'univers culinaire... C'est cependant en

¹⁵ Période de Formation en Entreprise (PFE) réalisée au sein d'Alain Ducasse Formation et Conseil.

¹⁶ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire, Annexes 2 ; 3 ; 4. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil. Année 2010 / 2011.

¹⁷ HERRERO Denis. L'approche créative et expérimentale dans l'enseignement : analyse pluridisciplinaire d'un nouvel espace d'innovations pédagogiques et professionnelles. [en ligne]. IUFM Toulouse, 2007. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

¹⁸ Période de Formation en Entreprise réalisée également à l'École Nationale Supérieure de la Pâtisserie à Yssingeaux.

pâtisserie que les connaissances physico-chimiques semblent réellement très utilisées. Nous avons pu nous en apercevoir à travers les différents travaux de Denis Herrero et Germain Etienne¹⁹. Il semble en effet que les boulangers et les pâtisseries utilisent depuis plusieurs années ces connaissances. Ils ont d'ailleurs construits toutes leur formations sur l'étude des produits de base utilisés en boulangerie, leurs interactions entre eux, l'utilisation d'additifs, d'arômes, etc. Il semblerait en effet que les cuisiniers ont pris un peu de retard ! De nombreux livres traitant de la physico-chimie du pain²⁰ ou de la pâtisserie ont vu le jour bien avant l'officialisation de la gastronomie moléculaire et bien d'autres ont été récemment édités... L'ouvrage *How baking works*²¹ est un des plus intéressants. Il détaille avec précision des expériences pouvant être réalisées dans des formations en boulangerie et pâtisserie. Cet ouvrage de référence est utilisé pour les cours donnés au College of Culinary Art at Johnson and Wales University²². Les américains semblent eux aussi avoir un temps d'avance concernant l'intégration des connaissances scientifiques dans les formations professionnelles !

Alors pourquoi l'univers culinaire ne s'est pas plus tôt penché sur la question ? Une partie des mes études précédentes ont mis en avant le traditionalisme de la profession²³. Mais lors de mes entretiens avec de nombreux professionnels de la pâtisserie²⁴, je me suis aperçu que ces recherches se sont développées car cette discipline tourne autour de quelques produits aux multiples possibilités. Cet univers restreint quantitativement devait donc être exploré qualitativement pour multiplier les possibilités d'utilisation et de création. À l'inverse, la cuisine possède l'avantage et l'inconvénient d'englober un nombre très important de techniques et de produits aux propriétés multiples et complexes...

Ainsi, face au travail titanesque qu'aurait demandé de telles recherches, les cuisiniers sont, semble t'il, restés réticent aux avancées scientifiques (voir le Schéma 3 qui synthétise cette constatation personnelle)... Nous nous sommes cependant rendu compte que ce travail est désormais avancé. Professionnels, étudiants, formateurs, journalistes, experts et scientifiques apportent aujourd'hui leur grain de sel ! Le choix du sujet de ce mémoire est également une preuve supplémentaire : c'est à nous de faire évoluer les choses et de compléter les savoirs culinaires ancestraux par de nouvelles connaissances, plus actuelles.

¹⁹ HERRERO Denis. Atelier expérimental, cahier de découverte et d'expérimentations. [en ligne]. Cahier en cours de construction 2009/2010. Disponible sur : <http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr>

²⁰ CALVEL Raymond. Le goût du pain : comment le préserver, comment le retrouver ? Éditions Jérôme Vilette, 1990.

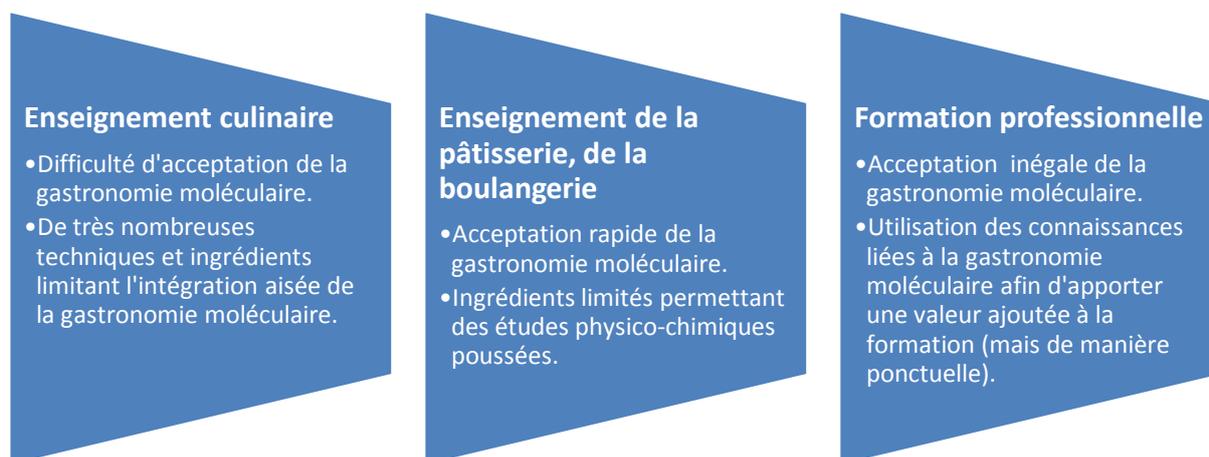
²¹ FIGONI Paula. *How baking works*, third edition. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken New Jersey, 2011.

²² L'Université Johnson & Wales est reconnue comme un des leaders mondiaux en matière de formation. Elle offre des diplômes accrédités (en affaires, hôtellerie, arts culinaires, technologie) à des étudiants de premier et deuxième cycle. Ses établissements sont situés aux États-Unis : à Denver, Miami, Providence et Charlotte.

²³ MÉRIOT Sylvie-Anne. *Le cuisinier nostalgique, entre restaurant et cantine*. CNRS Éditions, collection CNRS Sociologie, 2002.

²⁴ Stage PFE à l'École Nationale Supérieure de la Pâtisserie.

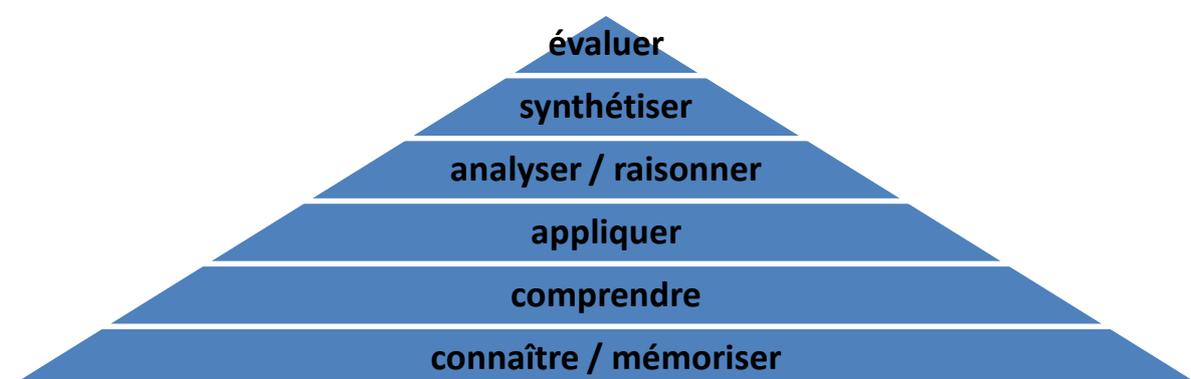
Schéma 3. Utilisation différente de la gastronomie moléculaire selon les enseignements.



2 Gastronomie moléculaire et transposition didactique

L'utilisation des connaissances liées à la gastronomie moléculaire doit se faire de manière raisonnée en rapport avec le niveau des formés. Ce point déjà évoqué dans le travail de Master 1 doit être à nouveau appuyé par mon vécu personnel mais aussi par de nouvelles connaissances. La pédagogie vise en effet à rendre performante la transmission et l'acquisition des savoirs à travers une science nommée taxonomie. Celle-ci visait anciennement à décrire les organismes vivants, à les regrouper en entités afin de les identifier, de les nommer, et enfin les classer²⁵. En somme, la taxonomie tente de hiérarchiser des éléments. Aujourd'hui, celle-ci est utilisée notamment dans le domaine des sciences humaines et donc par l'ensemble des recherches tournant autour de la pédagogie. La taxonomie de Benjamin Bloom²⁶ (en 1956), bien connu dans le monde enseignant, est l'application de cette science dans notre enseignement. C'est un modèle pédagogique qui propose une classification des niveaux d'acquisition des connaissances en hiérarchisant l'information de la simple restitution de faits jusqu'à la manipulation complexe des concepts (voir Schéma 4).

Schéma 4. La taxonomie de Bloom (1956)



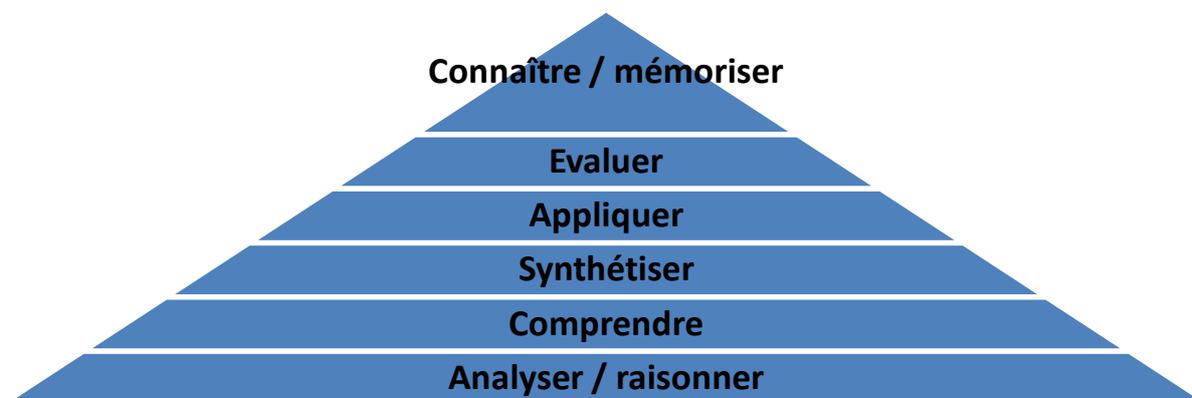
²⁵ WIKIPÉDIA, l'encyclopédie libre. Taxonomie/Taxinomie. Disponible sur : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxinomie>

²⁶ WIKIPÉDIA, l'encyclopédie libre. Taxonomie de Bloom. Disponible sur : http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxonomie_de_Bloom

Le travail effectué à ce sujet par les différents chercheurs, spécialistes, enseignants, etc. permet, entre autre, la création des référentiels, avec la classification des connaissances et des compétences à acquérir lors des formations et leur difficulté croissante en fonction du niveau exigé par le diplôme. Il ne faut donc pas se déconnecter de ces notions essentielles lorsque l'enseignant devra intégrer la gastronomie moléculaire dans ses cours, au risque de ne pas appliquer les directives de l'Éducation Nationale et de perdre son public (par un discours trop complexe). Ces éléments sont également confirmés par mon expérience personnelle lors de mes différents stages en lycées hôteliers et en organisme de formation²⁷. L'évocation, lors d'une séance, des connaissances liées à la gastronomie moléculaire doit impérativement passer par une vulgarisation²⁸. La transposition didactique est également complémentaire à cette vulgarisation en veillant à ne pas vulgariser outre mesure.

Une nécessaire adaptation du discours est donc conseillée pour intégrer la gastronomie moléculaire dans nos enseignements. Cependant, il faut mettre en perspective deux éléments importants. Tout d'abord il semble que la taxonomie de Bloom est aujourd'hui remise en question par différents auteurs et chercheurs contemporains. Deuxièmement, il s'avère en effet que la hiérarchie du schéma de Bloom soit différente du processus d'apprentissage appliqué aujourd'hui en lycées hôteliers²⁹. En effet, une nouvelle vision de l'apprentissage tend à se développer avec l'arrivée de la démarche expérimentale : la taxonomie pédagogique proposée aujourd'hui serait donc la suivante (Schéma 5) :

Schéma 5. Vers une nouvelle taxonomie pédagogique.



La pédagogie actuelle tente donc d'impliquer au maximum les élèves dans leur démarche d'apprentissage. La gastronomie moléculaire et son approche hypothético-déductive des phénomènes culinaires semblent coïncider avec ce nouveau schéma. Il est donc nécessaire d'apporter des éléments complémentaires qui se retrouvent dans les innovations pédagogiques liées à la gastronomie moléculaire.

²⁷ Stage SOPA, SER et PFE.

²⁸ LEFORT Jean. Vulgarisation et rigueur. [en ligne]. Disponible sur : <http://irem.u-strasbg.fr>

²⁹ MASSON Yannick. Didactique disciplinaire PIC. Master MEFHR 2011. Cours M2.

3 Gastronomie moléculaire et innovations pédagogiques

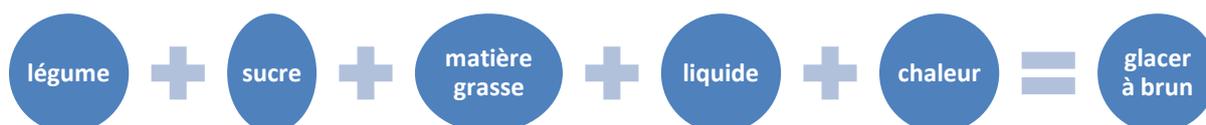
De nouveaux éléments apparaissent aujourd'hui, notamment en termes de pédagogie. Une partie de mon travail a été d'étudier le lien entre gastronomie moléculaire et création de séances (et de séquences) d'enseignement... Aujourd'hui, il me semble inévitable d'apporter un argument de poids quant à cette relation. L'enseignement culinaire se veut désormais porté sur l'apprentissage des techniques. Un décortiquage de celles-ci est nécessaire pour une meilleure compréhension, pour faciliter les transferts, intégrer la notion de dérivés culinaires, initier à la création et « modifier l'esprit d'apprentissage³⁰ ». Les cours dispensés à l'IUFM ont mis en valeur ce procédé.

Par exemple, lors de l'explication de la technique « glacer à brun³¹ »:

- « Les légumes taillés régulièrement sont cuits à court mouillement dans l'eau additionné de beurre, d'un peu de sucre et d'assaisonnement. Ils vont cuire à l'étouffée, sous un papier sulfurisé, jusqu'à évaporation totale de l'eau. Roulés dans le sirop aromatique restant, les légumes vont alors [...] prendre un aspect brillant. Si on prolonge la cuisson, le sirop caramélise et apporte une coloration brune aux légumes³².»

Ainsi, on se rend compte que plusieurs éléments composent la technique ; ils jouent tous un rôle pour que le produit fini puisse avoir l'appellation de « glacer à brun » (Schéma 6. Décortiquage classique d'une technique culinaire : glacer à brun.) :

Schéma 6. Décortiquage classique d'une technique culinaire : glacer à brun.



La gastronomie moléculaire intervient à ce moment pour expliquer pourquoi cette technique recèle une multitude de produits et de résultats différents ! On généralise donc l'équation (Schéma 7) :

Schéma 7. Décortiquage d'une technique culinaire avec la gastronomie moléculaire : glacer à brun.



Les oses vont apporter la caramélisation ; la phase lipidique va fixer les goûts et favoriser la coloration du produit ; la phase aqueuse va permettre l'homogénéisation des

³⁰ MASSON Yannick. Didactique disciplinaire PIC. Master MEFHR 2011. Cours M2.

³¹ Opus cité.

³² DANJOU Jean-Luc, MASSON Yannick. La cuisine professionnelle, guide des techniques culinaires. Éditions LT Jacques Lanore, 2003.

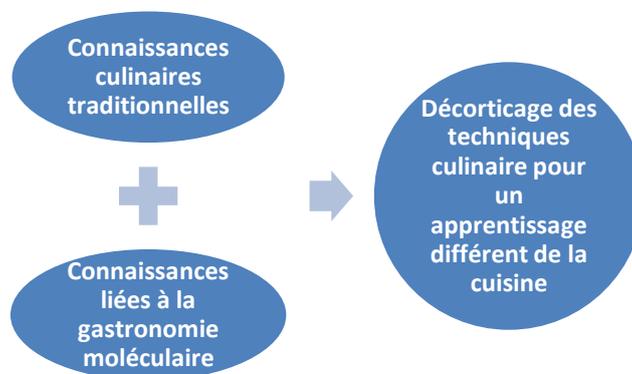
éléments pour la cuisson ainsi que la diffusion des arômes ; l'apport calorifique va permettre la cuisson du produit ; les réactions engendrées par l'apport de chaleur seront celles de Maillard ou encore celles de la caramélisation... En somme, la gastronomie moléculaire justifie la place de ces éléments dans la technique. Elle va également être à la base du travail créatif et permettra de réaliser des tableaux de ce type (Tableau 1) :

Tableau 1. Possibilités créatives autour de « glacer à brun ».

Produit végétal	Ose	Phase lipidique	Phase aqueuse	Apport calorifique
Carottes	Saccharose	Beurre	Eau	Four
Oignons	Glucose	Huile	Vin	Sautoir
Tomates cerise	Maltose	Graisse de foie gras	Vinaigre	Poêle
...

La gastronomie moléculaire semble donc apporter de nouveaux savoirs et une nouvelle approche pédagogique ; sans pour autant s'éloigner des prérogatives des Référentiels de l'Éducation Nationale, à savoir : l'apprentissage de la cuisine par la connaissance et la maîtrise des techniques. Le Schéma 8 synthétise cette nouvelle approche.

Schéma 8. Gastronomie moléculaire : une approche différente de la cuisine.



L'apprentissage technique de la cuisine peut donc désormais être enrichi par ces équations culinaires... Rappelons-nous d'Hervé This et de ses premières modélisations des systèmes dispersés par le biais d'équations³³. Allant même jusqu'à créer un appareil permettant automatiquement de réaliser divers mélanges à la demande ! Ou encore, lorsqu'il nous propose un tableau pour associer les cuissons³⁴ et augmenter notre esprit créatif !

Mais comment arriver à transmettre à nos élèves un fonctionnement similaire qui permettrait, d'une part de simplifier la compréhension des techniques de base et, d'autre part de développer leur esprit créatif ? Une transposition didactique est nécessaire : recenser les techniques et les généraliser sous la forme d'équations simples, créer des tableaux pour chaque technique détaillée afin d'entrevoir les possibilités de création culinaire.

Faut-il pour cela écrire un nouvel ouvrage de cuisine ? Ou faut-il créer un document permettant aux élèves d'identifier eux même cette approche par le biais de l'expérimentation ?

³³ THIS Hervé. Cours de gastronomie moléculaire n°2. Les précisions culinaires. Éditions Belin les racines du vivant, 2010.

³⁴ THIS Hervé. Traité élémentaire de cuisine. Éditions Belin, 2002.

Rien ne nous permet d'affirmer qu'une solution est meilleure qu'une autre. Cependant, nous avons déjà évoqué un outil qui semble indispensable pour mener à bien des expérimentations dans les lycées hôteliers : le cahier d'expériences. Rappelons son fonctionnement (extrait de ma revue de littérature³⁵) :

- « La constitution d'un cahier d'expériences³⁶ semble être une solution intéressante afin que les élèves gardent une « trace » des cas étudiés³⁷. Celui-ci est progressivement construit et rempli par l'élève pendant sa formation. Il y classe toutes les activités pratiquées en ateliers expérimentaux sous forme d'écrits personnels et collectifs. Il peut s'agir de fiches d'expérimentation(s) formatées par l'enseignant, de photographies, de schémas, de textes, etc. L'objectif de ce cahier est de constituer un dossier qui pourra suivre l'élève durant toute sa scolarité : l'enseignant pourra ainsi y faire référence régulièrement³⁸. Les fiches d'expérimentation(s) sont élaborées au libre choix de l'enseignant en fonction du thème abordé dans son cours. Elles se présentent sous une forme normée (un texte ou un tableau lacunaire réalisé par le professeur) que l'élève remplit au fur et à mesure de ses découvertes. La mise en commun des différents travaux de chacun lui permet d'amener des précisions sur son document. Enfin, l'enseignant devra distribuer une synthèse qui fera le bilan de la séance et qui permettra à l'élève de retenir le bon procédé étudié. »

C'est donc lors de ce bilan que nous pouvons intégrer nos fameuses équations culinaires... Ou, pourquoi pas, les intégrer au début de séance pour modéliser les expérimentations ? En somme, avec l'apparition de la gastronomie moléculaire, de nombreux champs d'étude restent encore à découvrir. Il semblerait que ce terrain encore inconnu nous cache des innovations pédagogiques en devenir et une éventuelle optimisation de notre enseignement !

En somme, le cahier d'expérimentation serait-il un point de départ pour l'enseignement culinaire, comme il l'a été pour l'école primaire ? Il faut en effet s'attendre à ce qu'il prenne de plus en plus de place dans notre enseignement. André Giordan évoque la place de l'écrit pour modéliser les concepts expérimentés : « La documentation tient une place considérable dans une démarche scientifique, les enseignants de sciences l'oublient trop souvent. On ne peut tout expérimenter, l'expérience n'a de sens que par rapport à l'état d'un domaine. On ne cherche pas à tout redécouvrir, le chercheur dans son laboratoire passe plus de temps à faire de la littérature (la bibliographie) qu'à expérimenter³⁹. » Pour lui, l'initiation à la démarche expérimentale passe forcément par le travail préalable sur documents. Ils permettent en effet de rechercher, de trier, de décortiquer et de traiter des données diverses pour en synthétiser le contenu qui sera ré-exploité lors des expérimentations...

Tout comme l'a montré la revue de littérature constituée en Master 1, la gastronomie moléculaire joue un rôle sous plusieurs fronts dans les lycées hôteliers. Tantôt elle apporte de nouvelles connaissances ; tantôt elle incite à la modification de nos pratiques ; tantôt elle s'immisce comme véritable outils pour l'innovation pédagogique. Force est de constater que nous pouvons désormais faire un nouveau rapprochement avec l'enseignement culinaire grâce à l'adéquation « gastronomie moléculaire et approche par compétences »...

³⁵ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Ranguel. Année 2010 / 2011.

³⁶ MEULEWATER Johny. Enseigner suivant la démarche expérimentale ; Démarche expérimentale, véritable outil d'innovation pédagogique. Mémoire 2005/2006. IUFM Toulouse.

³⁷ La main à la pâte. Cahier d'expérience : mode d'emploi. Fiche guide pour l'enseignant. Disponible sur www.ien-brest6.ac-rennes.fr

³⁸ La main à la pâte. Documentation pédagogique : cahier d'expériences. Disponible sur www.lamap.fr

³⁹ GIORDAN André. Une didactique pour les sciences expérimentales. Éditions Belin, 1999.

4 Gastronomie moléculaire et approche par compétences

Une compétence se définit comme une « capacité reconnue en telle ou telle matière, et qui donne le droit d'en juger⁴⁰ ». D'un point de vue plus pédagogique la compétence évoque une approche cognitive pluridisciplinaire : « La faculté de mobiliser un ensemble de ressources cognitives (savoirs, capacités, informations...) pour faire face avec pertinence et efficacité à une famille de situations ; [ou encore] la compétence est la mobilisation ou l'activation de plusieurs savoirs, dans une situation et un contexte donné⁴¹ ».

Ainsi, il y a les compétences cognitives (basées sur les connaissances), mais aussi les compétences opérationnelles (basées sur la réalisation, la mise en application de ces connaissances).

Dans le cadre de ces définitions, l'approche par compétences est utilisée dans le domaine de l'enseignement pour aborder les apprentissages de manière multiples et ce afin de préparer les élèves, non pas à l'utilisation d'une connaissance disciplinaire lors d'une situation particulière, mais à l'utilisation de plusieurs connaissances disciplinaires dans un contexte donné.

Revenons rapidement sur l'intégration de l'approche par compétence dans le système éducatif français... En mai 1999, la France adoptait les socles de compétences de l'enseignement primaire et du premier cycle secondaire et, un an plus tard, elle votait les compétences terminales à atteindre en fin d'enseignement secondaire. Les années 2001 et suivantes virent l'arrivée progressive, dans tous les niveaux et réseaux d'enseignement, de nouveaux programmes basés sur l'approche par compétences. Aujourd'hui, celle-ci se généralise et est régulièrement complétée par de nouvelles lois, décrets, etc. Avec l'apparition « du socle commun des connaissances et des compétences » une nouvelle ère est née en enseignement général mais aussi dans l'enseignement professionnel et technologique⁴². Cette notion de compétence n'est plus nouvelle, mais de nouveaux horizons se développent dans les enseignements pour s'adapter aux attentes et aux exigences de la société actuelle : acquisition de compétences multiples, développement des connaissances scientifiques, technologiques et techniques chez les individus, formation tout au long de la vie, etc.

En hôtellerie restauration, c'est avec la naissance du Bac Professionnel en 3 ans⁴³ qu'un véritable changement de situation a eu lieu. En effet, l'approche par compétence a réellement refondu les savoirs et les savoir-faire dans les référentiels de nos disciplines : on assiste à un effacement progressif des disciplines avec l'apparition flagrante de liens entre les différents enseignements, qu'ils soient généraux, technologiques ou professionnels.

Dans ce Référentiel, les notions de travail collaboratif, d'interdisciplinarité et de co-animation sont aujourd'hui développées à travers les savoirs associés. Ce nouveau contexte définit les bases de l'apprentissage de la cuisine (pour le Bac Professionnel Organisation et Production Culinaire) : l'ensemble des savoirs concourent pour une stratégie globale de formation afin

⁴⁰ Le Petit Larousse Illustré. Dictionnaire 2009. Éditions Larousse 2008.

⁴¹ POLETTI Lucette (IEN). Comment apprendre par compétences. [en ligne]. Diaporama de présentation, 2011. Disponible sur : http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Comment_apprendre_par_compences-_L_Poletti-_2011.pdf

⁴² Éducation.gouv.fr. Le socle commun des connaissances et des compétences. [en ligne]. Dossier de presse du 10/05/2006. Disponible sur : <http://www.education.gouv.fr/cid903/index.html>

⁴³ Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative. Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel. [en ligne]. Disponible sur : http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Referentiel_Bac_Pro_Cuisine.pdf

que les individus soient aptes à entrer sur le marché du travail avec une vision globale de leur(s) discipline(s)⁴⁴.

L'approche par compétences est-elle en lien avec le sujet de ce Mémoire ? Force est de constater que la gastronomie moléculaire peut (enfin ?) s'intégrer aisément dans les cours de cuisine (au regard des éléments développés dans le travail de première année de Master et de cette nouvelle approche du Bac Professionnel). En effet, nombreuses sont les compétences à mettre en œuvre des savoirs relatifs à la cuisine et aux savoirs de sciences appliquées.

Prenons comme exemple une compétence directement liée à la gastronomie moléculaire (qui, rappelons le, est une science étudiant les phénomènes physico-chimiques en jeu lors des préparations culinaires) :

- Compétence C1-2 du Référentiel Bac Professionnel Option Organisation et Production Culinaire « Maîtriser les bases de la cuisine » englobant des compétences opérationnelles telles que « la réalisation des préparations préliminaires, tailler et découper, mettre en œuvre les cuissons, etc. ». Ces compétences sont directement liées avec des savoirs associés que sont la technologie culinaire (logiquement) mais également les sciences appliquées avec notamment « Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies (lors des cuissons), ou encore la production de la chaleur »⁴⁵.

Il s'agit bien de mettre en avant la relation interdisciplinaire de tel et tel sujet et d'inciter à deux enseignants de disciplines différentes, mais complémentaires, de travailler ensemble. Nous avons également évoqué le fait de faire ressentir aux élèves l'unité de leur formation : le Bac Pro 3 ans met en évidence cet aspect et s'inscrit dans une approche plus globale.

Lors d'un entretien téléphonique avec Denis Herrero (Inspecteur Général de l'Éducation Nationale économie-gestion de l'Académie d'Aix-Marseille), j'ai pu avoir des éléments supplémentaires concernant la nouvelle approche du Bac Pro Cuisine :

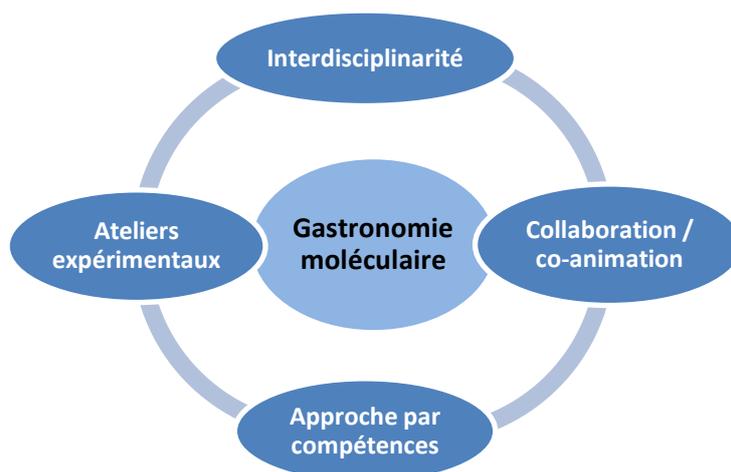
- « Nous vivons une révolution pédagogique, encore faut-il en avoir la pleine conscience. [...]. L'approche par compétences permet de faire que tout le monde avance ensemble dans un décroisement décomplexé des disciplines pour un socle commun. [...]. Les ateliers expérimentaux entrent dans cette approche par compétences car ils font intervenir de nombreux savoirs de disciplines différentes. [...]. Grâce à cette approche, nous arrivons à un positionnement (et un auto-positionnement) performant de l'élève en fonction de ses compétences⁴⁶. »

Serait-ce une justification pour valoriser l'enseignement des connaissances liées à la gastronomie moléculaire dans notre enseignement ? Tous les éléments semblent aller dans cette direction. De plus, nous constatons le lien grandissant entre la gastronomie moléculaire, les ateliers expérimentaux, l'interdisciplinarité, la collaboration et la co-animation déjà largement évoqués dans la revue de littérature de première année de Master. Il faudra désormais ajouter le lien gastronomie moléculaire / approche par compétences (Schéma 9)...

⁴⁴ PETITCOLAS Christian, PANAZOL Jean Marie et al. Guide d'accompagnement des baccalauréats Bac Professionnel Cuisine ; Commercialisation et Service en Restauration. [en ligne]. Mis à jour le 03/07/11. Disponible sur : http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Guide_d_accompagnement_des_Baccalaureats_Professionnels_Version_au_03_07_2011.pdf

⁴⁵ Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative. Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel. [en ligne]. Disponible sur : http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Referentiel_Bac_Pro_Cuisine.pdf

⁴⁶ Entretien téléphonique avec Monsieur Denis HERRERO, le 07/10/11.



5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale

J'ai détaillé longuement l'approche expérimentale dans le travail de recherche (réalisé en première année de Master) et son rapport avec l'intégration de la gastronomie moléculaire en lycées hôteliers. Cependant, quelques points restent à éclaircir concernant son utilisation. Est-elle justifiée ? Est-elle nécessaire dans l'apprentissage de la cuisine et surtout, est-elle efficace ? Il semble légitime de se poser ces questions et pourtant cela peut paraître provocateur de remettre en cause les choix du Ministère de l'Éducation Nationale en termes d'orientations pédagogiques. Il est vrai que l'approche expérimentale a été initiée notamment grâce au projet « La Main à la Pâte » (LAMAP) visant à redorer le blason de l'enseignement scientifique. La gastronomie moléculaire a été un des outils permettant de réaliser cet objectif dans les écoles primaires, puis dans les collèges et lycées (les lycées hôteliers ont logiquement suivis la tendance⁴⁷). Cependant, avons-nous des études justifiant de la légitimité de cette approche ? Le rapport Roland⁴⁸ fait état d'un bilan de la mission LAMAP. Plusieurs regrets concernant cette expérience y sont exprimés, avec notamment :

- « **L'absence d'évaluation** de ces activités d'éveil et d'investigation sur la motivation et les résultats des élèves⁴⁹ »
- « **Trop peu d'établissements sont équipés en locaux et matériels** qui permettent l'expérimentation et, pour l'instant, il n'est pas possible de généraliser ce dispositif innovant. Par ailleurs, l'obligation de parcourir l'ensemble du programme ferait obstacle à ce qu'on consacre trop de temps aux méthodes expérimentales. Enfin, il faut que les maîtres soient bien formés pour être capables de décortiquer et

⁴⁷ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Hôtellerie Restauration, option Production et Ingénierie Culinaires. Université Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil. Année 2010 / 2011.

⁴⁸ Ministère de l'Éducation Nationale. Rapport d'information, l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire. [en ligne]. Assemblée Nationale. Rapport d'information n°3061. Disponible sur : <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp>

⁴⁹ Opus cité.

d'expliquer ce que font les élèves, et cela pose la question de l'enseignement dispensé dans les IUFM⁵⁰. »

Le Rapport Roland souligne également les difficultés de mise en place de l'expérimentation dans les établissements, la réticence des enseignants et le manque de formation en IUFM pour faire face à ces nouvelles attentes. Pourtant, il conclut :

- « **La mission considère que la démarche d'investigation a une vertu éducative sans pareil** et qu'il faut donc étendre l'expérience de la main à la pâte. [...]. Cela suppose des classes allégées, une formation spécifique des enseignants et la motivation des directeurs d'école et des principaux de collège.⁵¹ »

Apparemment pas d'études statistiques précises sur ce projet, simplement des constats.

Pourtant la revalorisation de l'enseignement scientifique fait partie des priorités de l'enseignement français mais aussi celui d'une volonté européenne. Le rapport Rocard donne plusieurs recommandations pour améliorer l'enseignement scientifique en Europe avec une ligne directrice :

- « Les améliorations en matière d'enseignement des sciences doivent être menées par le biais de l'introduction de nouvelles formes de pédagogie. L'introduction d'approches basées sur la démarche d'investigation dans les écoles et les programmes de formation des professeurs⁵² ».

Ainsi la démarche expérimentale est pleinement justifiée, jusque dans les lycées hôteliers. Mais toujours pas d'étude sur son efficacité. Il faut donc s'orienter vers des études comparatives sur l'efficacité des approches pédagogiques. Celles-ci sont cependant très critiquées⁵³ pour plusieurs raisons. D'une part, la comparaison des approches pédagogiques nécessite l'étude et le choix de très nombreuses variables. Chaque chercheur justifie les siennes et contredit celles des autres. D'autre part, il faut prendre en compte la rivalité des États et leurs choix politiques en termes d'orientations pédagogiques. Ainsi le continent Américain (notamment le Canada, souvent précurseur en la matière) rivalise avec l'Europe, chacun contredisant les choix de l'autre.

Il faudra donc garder un regard critique sur les résultats d'études exposés ici.

Les recherches les plus en lien avec nos élèves dans les lycées hôteliers sont celles qui étudient les démarches pédagogiques auprès des milieux défavorisés. En effet, notre public en enseignement professionnel est généralement issu des classes populaires et ont parfois de grandes difficultés sociales⁵⁴.

Le projet de recherche Follow Through fait partie de ces études. Il implique 70 000 élèves provenant de 180 écoles aux États-Unis : il compare et analyse sur dix ans, l'efficacité d'une vingtaine d'approches pédagogiques appliquées à des élèves issus de milieux populaires. La démarche adoptée par les chercheurs se résume de la façon suivante :

⁵⁰ Opus cité.

⁵¹ Opus cité.

⁵² Commission Européenne. L'enseignement scientifique aujourd'hui, une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe. [en ligne]. Rapport Rocard sur les sciences de l'éducation. Communautés européennes 2007. Disponible sur : http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_fr.pdf

⁵³ POUTS-LAJUS Serge. Fausses preuves. [en ligne]. Le Mensuel Café Pédagogique, le 12/05/05. Disponible sur : http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lesysteme/Pages/2005/tribune_62_Faussespreuves.aspx

⁵⁴ Ministère de l'Éducation Nationale. Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche. [en ligne]. Éditions DEPP, septembre 2011. Disponible sur : http://media.education.gouv.fr/file/2011/01/4/DEPP-RERS-2011_190014.pdf

- « Le recueil de plusieurs indices permettant de vérifier l'adéquation entre l'approche pédagogique revendiquée et les méthodes mises en œuvre sur le terrain⁵⁵. »
- « La modélisation et la classification des approches pédagogiques⁵⁶. »
- La définition de l'efficacité de ces méthodes par le biais « d'outils permettant de mesurer les progrès réalisés par les élèves dans différents domaines : apprentissages de base, habiletés intellectuelles et confiance en soi⁵⁷. »

Les résultats montrent « qu'il faut, d'abord et avant tout, mettre l'accent sur les apprentissages scolaires à travers lesquels les élèves développeront leurs habiletés cognitives et affectives. Lorsqu'on tente plutôt de faire l'inverse, soit d'entrer par la porte de l'affectif ou du cognitif, les élèves provenant de milieux défavorisés sont alors ceux dont la réussite scolaire s'avère la plus compromise⁵⁸. » Cette étude démontre que les pédagogies centrées sur l'enseignement explicite sont plus efficaces que les pédagogies centrées sur les apprenants. L'enseignement explicite consiste à donner aux élèves des stratégies pour réussir, puis les apprenants appliquent cette stratégie. L'enseignement explicite est donc différent de l'enseignement par l'expérience qui met l'élève dans une situation de tâtonnement et de découverte. Deux modèles s'affrontent : l'étude Follow Thought et son approche américaine ; et les conceptions européennes en matière de pédagogie.

Faut-il remettre en cause l'expérimentation ? Pas nécessairement. Rappelons que la démarche expérimentale existe depuis des siècles et qu'elle a été institutionnalisée par Claude Bernard dans le cadre de la médecine expérimentale : elle est aujourd'hui la ligne directrice de tous les savoirs scientifiques. Elle permet donc l'acquisition de nouvelles connaissances. Ce processus intéressa par la suite de nombreux pédagogues (dont André Giordan) qui voient en elle un processus d'apprentissage innovant et performant⁵⁹.

Nous avons donc deux modèles pédagogiques divergents. Pourtant ils représentent chacun une innovation ayant pour unique but d'optimiser l'apprentissage des élèves dans les structures scolaires (Schéma 10). Ne serait-ce pas ce qu'il faut retenir d'une telle étude ?

Schéma 10. Divergences de deux approches pédagogiques, mais but commun.



⁵⁵ FONDEVILLE Bruno. Débat sur l'efficacité des pédagogies actives. [en ligne]. CEMEA, l'élan formation, Octobre 2005. Disponible sur : <http://www.cemea.asso.fr/spip.php?article131>

⁵⁶ Opus cité.

⁵⁷ Opus cité.

⁵⁸ Opus cité.

⁵⁹ GIORDAN André. Une pédagogie pour les sciences expérimentales. Éditions du Centurion, 1978 (Collection « Paidoguides », Le Centurion / Formation).

En complément de ces analyses, il est nécessaire de s'égarer quelques instants sur le déclenchement d'un déclic cognitif nommé insight. Cette notion étudiée par de nombreux philosophes et théologiens nous intéresse pour la bonne et simple raison que l'apprentissage par l'expérience doit passer par la compréhension, l'étude d'un problème, pour une assimilation et un transfert des concepts. Nous n'irons pas jusqu'à étudier les multiples définitions et travaux sur ce sujet ; mais nous retiendrons l'explication qui nous intéresse.

- L'insight est un mode intelligent d'apprentissage, il représente le déclic de l'apprenant lorsqu'il a compris et trouvé la solution à un problème. **Sa particularité est qu'il s'inscrit durablement dans notre mémoire.** Ainsi, l'élève qui expérimentera, puis déduira, par le biais d'hypothèses, les solutions ou les règles des concepts aura théoriquement ce déclic. Ce vécu (l'expérience) sera mémorisé.

Pierre Robert⁶⁰ nous décrit ainsi les travaux de Lonergan, un célèbre théologien ayant notamment travaillé sur l'effet insight :

- « C'est ainsi que Lonergan, après une première identification de l'insight, entreprend de l'analyser dans les mathématiques, puis dans les sciences expérimentales. Après quoi, il l'analyse dans la vie de tous les jours, qu'il voit aussi comme une accumulation d'insights qui sont corrigés, complétés, ajustés. **Il comprend ainsi l'éducation comme la transmission d'insights, non seulement comme la transmission d'un savoir, mais comme l'effort du professeur pour bien présenter les données de telle sorte que les étudiants comprennent par eux-mêmes plutôt que d'apprendre par cœur**⁶¹ ».

Nous voyons ici l'intérêt de l'apprentissage par la démarche expérimentale : il s'agit de chercher, de tâtonner, pour arriver au moment critique où la solution est trouvée par l'élève ; déclenchant ainsi l'insight et la mémorisation durable de l'évènement.

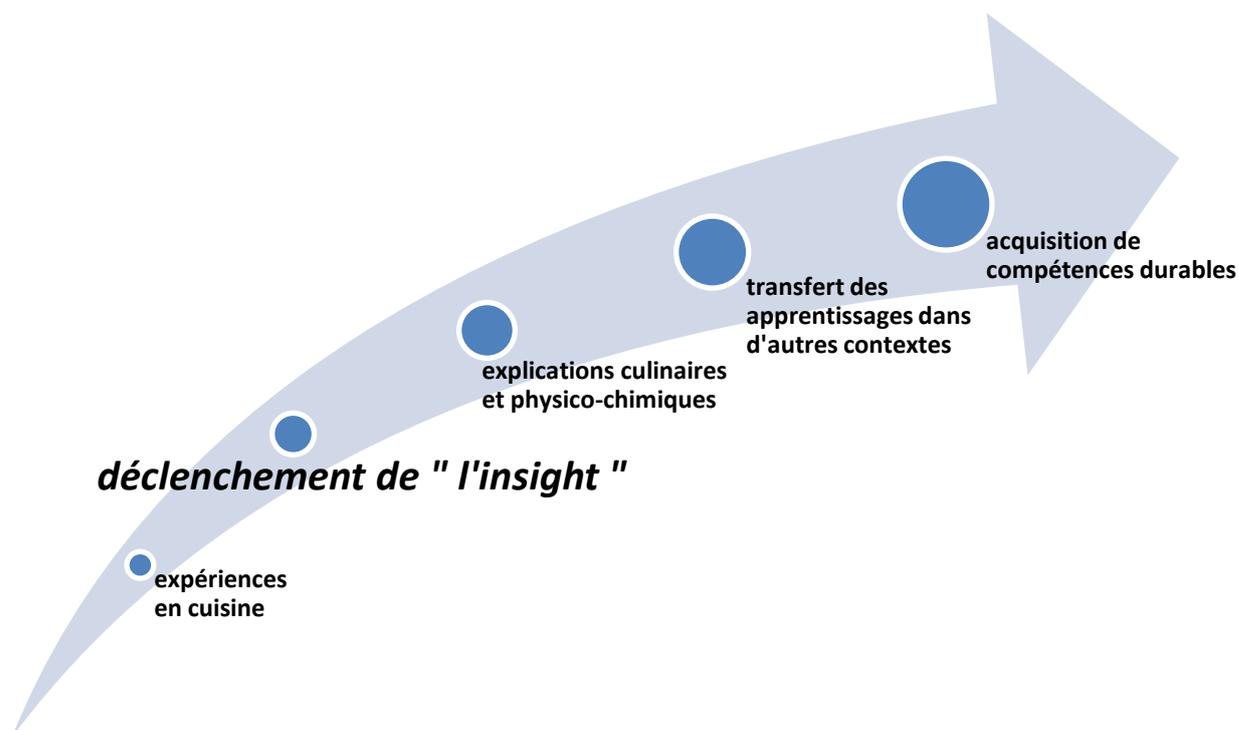
Les enseignants (en l'occurrence, le professeur de cuisine et de sciences appliquées) arrivent ensuite en complément pour confirmer ce que l'élève a vécu à travers des théories connues et reconnues (en rapport avec l'expérience). Il s'agit donc d'assimiler des concepts sur le long terme. D'où la nécessité d'utiliser l'expérimentation et de déclencher régulièrement des insights, notamment en début de formation afin de poser les bases de l'apprentissage.

Nous retrouvons ce schéma dans l'utilisation des ateliers expérimentaux en lycées hôteliers : très rapidement les élèves expérimentent pour découvrir la cuisine. C'est à ce moment précis que la gastronomie moléculaire intervient en participant pleinement à la mémorisation des théories par la manipulation et par l'étude des phénomènes physico-chimiques en jeu lors des préparations culinaires. Le Schéma 11 nous permet de comprendre l'évolution cognitive de l'apprenant en partant d'une séance de type ateliers expérimentaux en cuisine :

⁶⁰ ROBERT Pierre. Bernard Lonergan. L'homme et l'œuvre. Le monde de Bernard Lonergan. Montréal, 1999. Disponible sur : <http://français.lonergan.org/monde.htm>

⁶¹ Robert Pierre. Bernard Lonergan. Introduction à sa pensée. Qu'est-ce qu'un insight ? Disponible sur : <http://français.lonergan.org/insight.htm>

Schéma 11. L'insight au cœur du processus d'acquisition des compétences.



En somme, la gastronomie moléculaire n'est, ni plus ni moins, qu'un moyen d'enseigner les connaissances scientifiques en cuisine et d'intégrer l'expérimentation comme démarche d'apprentissage. Celle-ci vient d'être justifiée pour assimiler des savoirs sur le long terme. Ainsi elle est en lien direct avec ce qui a été énoncé précédemment. Cependant, il faut transférer ces résultats à nos disciplines et proposer une étude dans le contexte particulier des lycées hôteliers. Ce que nous ferons dans la Partie B « Protocole d'investigation ». En effet, il est important de rappeler la problématique qui a conduit à mener cette analyse : « personne n'a mesuré l'efficacité de l'apprentissage de la cuisine avec l'aide de la gastronomie moléculaire ! ». Peut-être aurons-nous des éléments de réponse dans la suite de cette recherche et dans ce contexte spécifique que sont les lycées hôteliers.

Chapitre III. Prévision des résultats

Ce chapitre permettra d'introduire le protocole d'investigation qui sera exposé dans la partie B de ce mémoire. En effet, il est désormais nécessaire de s'attarder sur deux types d'études qui peuvent m'aider, par la suite, à interpréter et à discuter mes résultats :

- Les études menées dans le domaine de l'éducation en général et dans le cadre de l'enseignement scientifique en particulier.
- Les études menées dans le cadre des lycées hôteliers, notamment au niveau des ateliers expérimentaux.

1 Les études menées dans le domaine de l'éducation

Les études menées dans le domaine de l'éducation peuvent être une source d'informations utiles qui me permettra certainement de mieux comprendre les données que j'aurai l'occasion de recueillir.

Pourtant, celles-ci ne sont pas en lien direct avec mon sujet d'étude. Comme le soulignai déjà ma problématique : « **personne ne semble avoir mesuré l'efficacité de l'apprentissage de la cuisine avec l'aide de la gastronomie moléculaire** ».

En effet, la gastronomie moléculaire est une discipline scientifique récente : il faudra donc du temps avant de voir naître des études concernant celle-ci (dans tous domaines confondus).

De plus, l'enseignement culinaire est une micro-filière au sein de l'Éducation Nationale : la plupart des recherches sont généralement effectuées soit dans le domaine de l'alimentation, soit sur la pédagogie et l'enseignement dans des contextes moins spécifiques.

Cependant cette réalité ne m'empêche pas d'analyser des recherches qui parfois sont en rapport avec ce mémoire. De ce point de vue, certaines études (plus générales) dans le domaine de l'éducation et de l'enseignement scientifique peuvent me donner quelques indices et m'aider à prévoir certains résultats. C'est pourquoi, je synthétiserai ici quelques données recueillies dans cinq études que j'ai eu l'occasion de consulter :

Dans les chapitres précédents, j'ai déjà abordé le projet Follow Through (sur l'efficacité des approches pédagogiques) mais également le rapport de la mission Rocard (sur le développement de l'apprentissage des sciences). Ils nous apportent tout deux des éléments intéressants :

- L'efficacité de l'approche expérimentale est contestée outre Atlantique alors qu'elle est affirmée en Europe.
- Elles sont toutes établies sur le long terme : il faut donc se poser la question d'une étude (la mienne !) qui fera un constat ponctuel alors qu'il faudrait que ce constat soit vérifié sur le long terme.

- Elles sont réalisées sur de vastes échantillons afin de rendre plus réaliste les statistiques (malgré une polémique concernant les variables utilisées pour analyser les résultats de ces études).
- Elles concernent soit une méthode pédagogique (Follow Trough), soit la revalorisation des disciplines scientifiques (rapport Rocard). Donc elles ne sont pas directement liées à l'apport de nouvelles connaissances, comme dans ma recherche.

D'après ma revue de littérature, la gastronomie moléculaire apporte effectivement de nouvelles connaissances mais celle-ci incite également à l'utilisation de la méthode expérimentale pour une approche scientifique de la cuisine. C'est pourquoi il semble aussi nécessaire de s'interroger sur l'évaluation de cette méthode pédagogique.

Autre étude intéressante, les travaux de recherche menés par l'URAFF (Unité de Recherche-Action en Formation des Formateurs) :

Plusieurs chercheurs ont tenté de trouver une méthodologie pour comparer les méthodes pédagogiques lors d'une séance de travaux pratiques de physique chimie en enseignement universitaire (DEUG⁶²). Cette étude souligne une nouvelle fois la difficulté de comparer des méthodes pédagogiques. Une méthodologie unique semble impossible et l'analyse complexe des résultats laisse présager l'impossibilité d'un consensus. Cette recherche nous apporte la conclusion que :

- « À partir de l'exemple des travaux pratiques de physique en première année de DEUG, nous avons montré que la comparaison des pratiques d'enseignement nécessite la prise en compte de la mesure objective des performances, d'une étude clinique des comportements des sujets pendant le test et d'une mesure des capacités intellectuelles. **Nous avons ainsi pu mettre en évidence l'intérêt d'une épreuve de transfert pour mesurer réellement la stabilité des apprentissages.** En effet, à cette épreuve, on ne retrouve pas les différences de performance apparues lors de l'apprentissage. **A la suite de ce travail, nous pensons que plutôt que de juger de l'efficacité globale d'une méthode pédagogique, nous souhaitons étudier de la pertinence d'une méthode en regard de la tâche à réaliser, des contraintes de l'apprentissage et des compétences des apprenants⁶³.** »

Ainsi, le problème posé semble rendre difficile l'étude de mon hypothèse opérationnelle (la comparaison d'un enseignement par l'expérimentation grâce à la gastronomie moléculaire, avec un enseignement classique sans la gastronomie moléculaire). Il faut donc retenir (suivant les conclusions de l'URAFF) qu'il ne semble pas pertinent d'évaluer l'efficacité globale de la méthode expérimentale. Par contre, je devrais cibler ma recherche sur la pertinence de cette méthode en prenant en compte :

- _ Une tâche précise (l'apprentissage des bases culinaires),
- _ Dans le cadre des lycées hôteliers,
- _ En séance de technologie appliquée (nouvellement appelés ateliers expérimentaux),

⁶² DEUG : Diplôme d'Études Universitaires Générales (ancienne appellation des 1^{ères} et 2^{èmes} années de Licence).

⁶³ URAFF (Unité de Recherche-Action en Formation des Formateurs). Est-il possible d'évaluer objectivement l'efficacité d'une méthode pédagogique ? Un exemple d'évaluation de différents types de guidage en travaux pratiques de physique. [en ligne]. Dossier URAFF n°14, 2004. Disponible sur : http://www.univ-brest.fr/digitalAssetsUBO/4/4538_dossier14.pdf

_ En fonction des compétences des élèves à un moment donné (théoriquement, ces compétences sont déterminées par le niveau scolaire),
_ En évaluant les savoirs acquis dans un autre contexte (transfert en TP, en technologie culinaire, en cours de sciences appliquées, etc.).

Enfin, et pour terminer sur les études dans le domaine de l'éducation, certaines recherches font déjà état de l'efficacité de la méthode expérimentale malgré les controverses exposées précédemment. A ce titre, j'ai sélectionné une étude menée sur la méthode expérimentale appliquée à l'apprentissage de l'économie réalisée par Nicolas Eber (universitaire, professeur d'économie). Voici ses conclusions :

- « L'économie expérimentale est un moyen d'améliorer la pédagogie dans l'enseignement des matières liées au management⁶⁴ ». Il vante « **l'efficacité réelle de la méthode, en termes de compréhension et apprentissage des étudiants, et surtout son caractère durable, permettant une meilleure rétention du savoir à long terme⁶⁵** ». Nicolas Eber cite également plusieurs chercheurs qui rapportent « **des diminutions importantes du taux d'échec aux examens, l'apprentissage plus rapide, l'implication des étudiants qui deviennent "actifs"**. Enfin, quelques constats font de l'économie expérimentale **un outil ludique et performant : un environnement sain et détendu, des approches multiples de traitement d'un problème, une approche créative**, de la passion transmise par l'enseignant-chercheur qui communique son enthousiasme d'une méthode qui constitue son outil de recherche et qu'il transpose à la pédagogie⁶⁶ ».

Ces éléments, au regard du protocole d'investigation que je vais mener, me renseignent encore une fois sur les bénéfices à long terme de ce type d'apprentissage. Mais l'auteur souligne également un taux d'échec en baisse aux examens qui semble annoncer que les élèves apprennent uniquement par le biais de cette méthode pédagogique et qu'il a certainement comparé son efficacité par rapport aux autres. Enfin, l'auteur souligne l'aspect ludique de l'expérimentation déjà évoquée en première année de Master⁶⁷.

Pourtant dans sa thèse, Delphine Schumacher dresse un bilan plutôt pessimiste de la méthode expérimentale pour l'apprentissage, qu'il soit scientifique ou autre :

- « **Elle aboutit généralement à un constat d'échec des apprentissages**, tant au niveau de l'intégration de nouveaux savoirs scientifiques que dans l'acquisition de procédures expérimentales. **Le fait de faire des expériences ne signifie pas que les élèves savent expérimenter et résoudre des problèmes hors des modèles de situations connues dans lesquelles il s'agit de reproduire une méthode apprise.** [...] Dans ce sens, l'initiation à la démarche et à l'esprit scientifique se résume généralement à la reproduction d'un modèle expérimental imposé. En effet, de manière à s'assurer que l'expérience marche et qu'elle donne accès aux savoirs visés, on demande généralement aux élèves de suivre un protocole donné d'avance. [...] Elle

⁶⁴ EBER Nicolas. L'économie expérimentale comme outil pédagogique : quelle efficacité ? [en ligne]. Revue d'Économie Politique; Jul/Aug 2007. Disponible sur : <http://www.grenoble.inra.fr>

⁶⁵ Opus cité.

⁶⁶ Opus cité.

⁶⁷ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 MEFHR PIC. Université Toulouse le Mirail, IUFM Ranguel. Année 2010 / 2011.

n'offre que peu de place aux explorations et aux questions des élèves. [...] Les élèves font donc en quelque sorte semblant d'être en recherche, en ayant comme seule perspective de vérifier un résultat attendu⁶⁸ ». Elle conclue enfin en précisant que « **Les travaux relatant la pertinence pédagogique du défi sur les apprentissages des élèves sont très rares, voire absents dans la recherche en éducation.** On peut seulement trouver plusieurs exemples d'activités formulées en défi, dans des livres de loisirs scientifiques ainsi que sur de nombreux sites Web⁶⁹ ».

Ainsi, et pour conclure sur les études menées dans le domaine de l'éducation, nous pouvons constater les concordances et les divergences qui apparaissent lorsqu'il s'agit d'exploiter des données dans des recherches ! Pourtant, je me permets de synthétiser l'ensemble des travaux évoqués afin d'en tirer partie lorsque j'aborderai l'interprétation et la discussion de mes résultats de recherche. Le Tableau 2 synthétise ces différents éléments :

Tableau 2. Constats des études sur l'efficacité de l'approche expérimentale.

CONSTATS DES ÉTUDES SUR L'EFFICACITÉ DE L'APPROCHE EXPÉRIMENTALE		
BÉNÉFICES	CONTRAINTES	RISQUES et CONTESTATIONS
Efficace en termes de compréhension et d'apprentissage	Uniquement vérifiable sur le long terme	Contestée outre Atlantique qui prône l'efficacité de l'enseignement explicite
Caractère durable, permettant de mieux retenir les savoirs à long terme	Doit être menée sur de vastes échantillons	Objectivité difficile des études (contexte politique, social, etc.)
Apprentissage d'un raisonnement hypothético-déductif et de la réalisation de protocoles expérimentaux	Doivent prendre en compte de nombreuses variables dont la sélection semble difficile	La méthode expérimentale peut être détournée par les enseignants et mal utilisée
Revalorisation des sciences en général	Évaluable selon une tâche, un cadre, une séance et des compétences précises	Rareté des études menées sur le sujet
Appropriation du savoir en (semi) autonomie par les élèves	Nécessité d'évaluer la capacité de transfert de la tâche acquise lors de l'expérimentation	Difficulté de comparaison avec d'autres méthodes pédagogiques

2 Les études menées dans le cadre des lycées hôteliers

Ma recherche se déroule dans le cadre des lycées hôteliers. Aussi, j'ai tenté de trouver des études menées auprès du secteur spécifique des métiers de l'hôtellerie restauration afin de tenter de préciser l'objet de ce chapitre ; à savoir la prévision des résultats.

L'approche expérimentale n'étant pas le cœur de ma recherche, il me paraît nécessaire de trouver des informations qui peuvent m'indiquer la voix vers l'utilisation des

⁶⁸ SCHUMACHER Delphine. Le défi comme situation favorisant l'initiation aux démarches expérimentales à l'école primaire. [en ligne]. Canevas de thèse, Université de Genève, juin 2010. Disponible sur : <http://www.ldes.unige.ch>

⁶⁹ Opus cité.

connaissances scientifiques en cours de cuisine, lors des séances de technologie appliquée. C'est dans cette optique que j'ai eu accès à deux documents remis à titre personnel et non disponibles en ligne :

- L'audit de la formation Mention Complémentaire Cuisinier en Dessert de Restaurant
- Le dossier personnel de formation de Frederic Cecconi

L'audit de la formation Mention Complémentaire Cuisinier en Dessert de Restaurant⁷⁰ dresse, entre autre, un aperçu des séances de technologie appliquée (résultats des questionnaires diffusés auprès de 17 établissements dispensant la formation MCCDR). Ces séances sont inégalement utilisées dans les établissements (séance collée au TP, après le TP, différenciée du TP, etc.). Elles servent majoritairement à la découverte (58%) et se déroule dans un atelier spécifique (67%). Les enseignants préfèrent ne pas évaluer les élèves lors de ces séances (82%). Enfin, la co-animation est globalement utilisée (59%).

Frédéric Cecconi (professeur de sciences appliquées et de cuisine) a mis en place une action, avec l'aval de son équipe pédagogique, permettant de comprendre l'intérêt de la science appliquée en lycée hôtelier⁷¹. Il a donc mené des ateliers expérimentaux et analysé les résultats de ses élèves à travers un questionnaire. Cette étude est intéressante et nécessite d'être détaillée : les données sont issues des réponses d'une classe de 1ère BEP regroupant 11 élèves, le 03/02/05 (après 72H d'ateliers expérimentaux répartis sur 3 semaines) :

- Les élèves ont plus l'impression de faire de la science (36%) que de la cuisine (10%) bien que 54% d'entre eux considèrent avoir fait les deux.
- Les élèves comprennent mieux les savoirs théoriques en faisant des expériences (91%).
- 82 % des élèves ont appris beaucoup de choses au cours de ces expériences, les autres n'ont rien appris !
- 73 % des élèves trouvent qu'ils ont mieux appris en réalisant des expériences.
- 63 % des élèves considèrent qu'ils ont pleinement participé à la réalisation des expériences, les autres non !
- 30 % des élèves auraient aimé faire plus d'expériences, 30 % non, les autres ne se prononcent pas !
- 37 % des élèves pensent qu'ils ont surtout appris des notions scientifiques et pas de la cuisine (9 % non, 54% ne se prononce pas)
- 64 % des élèves ont développé leur esprit critique, les autres considèrent que non.
- Les élèves sont à 90% favorables à continuer de travailler par le biais d'expériences.
- 82% des élèves considèrent que ce qu'ils ont appris leur sera utile dans leur métier, 9% non, 9% oui et non.

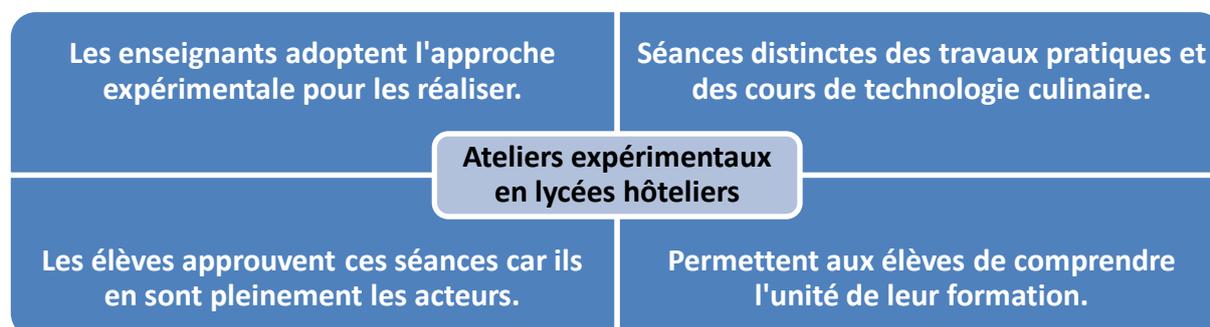
⁷⁰ HERRERO Denis, ETIENNE Germain. PAS DE TITRE. Site extranet CEDUS - IUFM Midi-Pyrénées, Réseau de formateurs en Mention Complémentaire Cuisinier en desserts de restaurant. Document informatique fourni à titre personnel.

⁷¹ CECCONI Frédéric. Dossier personnel de formation, stage SUFCO session 2004-2005. Dossier transmis à titre individuel par son propriétaire.

- 73% des élèves considèrent que ce qu'ils ont appris leur servira dans leur vie personnelle, les autres non.

Ces études, menées dans le cadre des lycées hôteliers sur les ateliers expérimentaux, permettent donc d'entrevoir certains résultats synthétisés dans le Schéma 12 suivant :

Schéma 12. Constat des études sur les ateliers expérimentaux en lycées hôteliers.



En somme, l'approche expérimentale semble montrer ses vertus dans le cadre des lycées hôteliers. Mais gardons nous d'établir un constat à ce moment de la recherche. Il est désormais nécessaire de présenter mon protocole d'investigation qui permettra de confronter mes résultats avec les résultats des études citées précédemment en prenant également en compte ma revue de littérature.

Synthèse Partie A

La Partie A de ce mémoire a permis de faire le point sur les connaissances actuelles en rapport avec mon thème de recherche tout en apportant de nouvelles données à ma revue de littérature (constituée en Master 1).

Le Chapitre I a retracé brièvement les données que j'avais en ma possession en 2010/2011 en évoquant les impacts de la gastronomie moléculaire sur la profession et l'enseignement culinaire.

Le Chapitre II fut l'occasion d'évoquer mes expériences professionnelles dans le domaine de l'enseignement et de la formation. Celles-ci m'ont permis de dégager de nouvelles pistes de réflexion à propos de la gastronomie moléculaire et son influence sur :

- la transposition didactique des nouvelles connaissances scientifiques en rapport avec la cuisine,
- les innovations pédagogiques,
- l'approche par compétences,
- l'approche expérimentale.

Le Chapitre III a listé quelques études qui peuvent être en rapport avec mon thème de mémoire. À cette occasion, j'ai envisagé les résultats de ma recherche qui seront détaillés dans la Partie B.

Ces nouveaux éléments ont été établis par rapport à mes hypothèses de recherche : ils ont soulevé de nouvelles questions qui méritent désormais des réponses. En effet, il est désormais nécessaire d'établir un protocole d'investigation pour savoir si « les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires traditionnelles, optimisent notre façon d'enseigner ».

Je me permets de rappeler que cette recherche est motivée par :

- une volonté personnelle de découvrir l'impact de la gastronomie moléculaire sur les pratiques enseignantes.
- une volonté de communiquer mes résultats de recherche à l'ensemble de la communauté éducative afin d'en tirer les constats et de faire évoluer nos pratiques en toute connaissance de cause.
- une volonté de mener jusqu'à son terme une réflexion qui s'est engagée au début de mon cursus universitaire.

Pour cela, il est désormais nécessaire d'étudier concrètement, sur le terrain, les données théoriques rassemblées tout au long de ces deux années de travail universitaire. Mon protocole d'investigation aura donc pour ambition d'apporter de nouveaux éléments que je vous invite à découvrir dans la partie qui suit.

Partie B. PROTOCOLE D'INVESTIGATION

Introduction Partie B

Cette partie a pour but de présenter le protocole d'investigation que j'ai réalisé afin de confirmer, ou non, mon hypothèse générale et opérationnelle. En effet, de nombreux éléments recueillis dans la revue de littérature nous laissent déjà présager de certains résultats. Cependant « il faut toujours tenir le probable pour faux, jusqu'à preuve du contraire⁷² » !

Afin de bien définir ma méthodologie, le premier chapitre commencera par décrire le principe général du protocole d'investigation qui me mènera à définir une méthodologie idéale pour cette recherche. Cependant, certaines contraintes m'ont empêché de la réaliser dans les meilleures conditions. Ainsi, j'exposerai la méthodologie que j'ai eu l'occasion d'appliquer réellement.

Le second chapitre évoquera le traitement des données recueillies : de leur collecte à leur double analyse (analyse descriptive et inférentielle).

Le troisième chapitre présentera mes résultats. Encore une fois j'en ferai une présentation générale puis je les mettrai en perspective avec ma revue de littérature. Ce moment sera l'occasion d'apporter mon point de vue en rapport avec l'étude de ces résultats.

Enfin, le quatrième chapitre tirera les conclusions de ce protocole d'investigation. Avec comme question principale : ai-je affirmé ou infirmé mes hypothèses ?

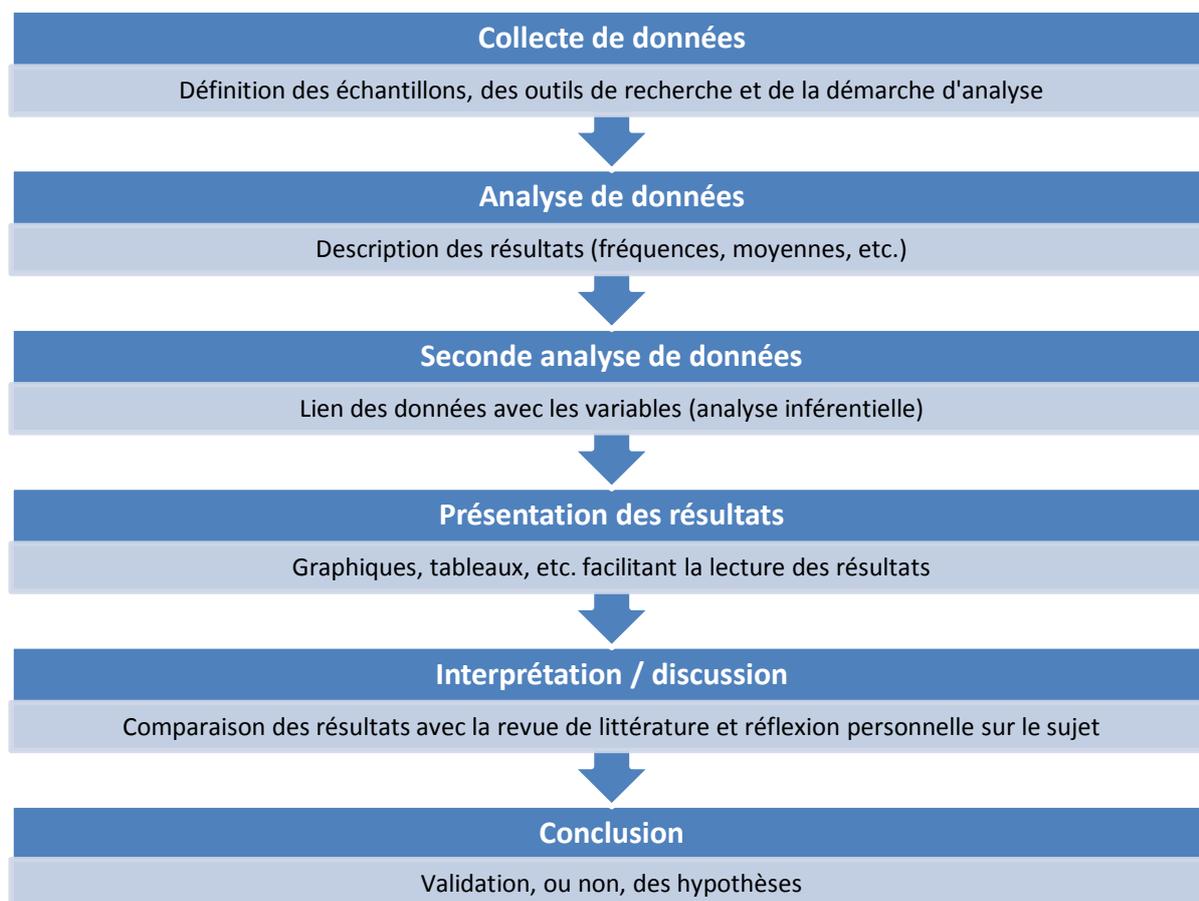
La partie B se terminera par une synthèse qui résumera le cheminement de ce protocole d'investigation.

⁷² THIS Hervé. Cours de gastronomie moléculaire n°1. Science, technologie, technique... culinaires : quelles relations ? Éditions Belin, 2009.

Chapitre I. Présentation de la méthodologie de recherche

Dans le cadre de ce Mémoire, je me dois de suivre une méthodologie qui correspond aux attentes d'une telle recherche. Ainsi, je décris dans le Schéma 13 suivant, cette méthodologie de recherche formalisée :

Schéma 13. Méthodologie de recherche formalisée.



Il va de soit que ce processus n'est pas figé et qu'une étape peut mener à en corriger une autre... En effet, nos analyses découleront de la collecte de données, qui elle-même a été influencée par ma revue de littérature, ma problématique et mes hypothèses. En clair, cette méthodologie renvoie nécessairement à la collecte des données et à l'interprétation de la revue de littérature. Puis la conclusion de ce travail nous renverra aux hypothèses.

L'approche hypothético déductive imposée pour la réalisation de ce mémoire est donc bien respectée et me permettra d'avancer ces résultats comme étant scientifiques.

Cependant, il me faut détailler cette méthodologie et l'appliquer à ma recherche. Celle-ci est soumise à plusieurs contraintes ce qui m'oblige à différencier la méthodologie idéale (celle que j'aurais aimé mettre en place) et celle que j'ai eu la possibilité d'appliquer.

1 Méthodologie idéale pour cette recherche

Cette recherche tente d'affirmer ou d'infirmer mon hypothèse générale et opérationnelle, à savoir :

- **Hypothèse générale :** Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », optimisent notre façon d'enseigner.
- **Hypothèse opérationnelle :** La gastronomie moléculaire nécessite une, ou des, autre(s) façon(s) d'enseigner. Sans celle-ci, les professeurs de cuisine enseignent de manière classique (voir traditionnelle).

En effet, ma revue de littérature nous pousse à supposer que la gastronomie moléculaire nous permet d'optimiser notre enseignement. Cependant, l'approche hypothético-déductive de ce mémoire m'impose de poser une hypothèse alternative, au cas où notre protocole d'investigation me mène à des résultats différents :

- **Hypothèse alternative :** Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », n'optimisent pas notre façon d'enseigner.

Concrètement, mon hypothèse opérationnelle suggère une comparaison d'un enseignement classique avec un enseignement intégrant la gastronomie moléculaire. Cette étude est, dirons-nous, idéale. En effet, je pourrais comparer ces deux méthodes pédagogiques en me basant sur un même contenu à enseigner auprès d'un public ayant les mêmes particularités (âge, formation, milieu social, etc.) dans un même contexte (établissement, matériel, etc.). Cette méthodologie revêt un caractère complexe puisque de nombreuses variables sont en jeu. C'est pourquoi il faudra ultérieurement se poser la question de sa mise en place.

Il existe également une autre possibilité : réaliser des entretiens ou des sondages. En effet, il semble désormais évident d'interroger les acteurs de l'enseignement et de la formation ; à savoir : les enseignants, les formateurs et leurs élèves respectifs. La définition de cet échantillon idéal pose la question des outils de recherche et d'analyse. Ainsi j'ai deux alternatives possibles :

- **Aller directement à la rencontre des personnes concernées et mener des entretiens directs** afin de recueillir des données ciblées mais aussi de prendre en compte le (ou les) contexte(s) dans lequel ces personnes évoluent (le type d'établissement et ses moyens financiers, leur parcours scolaire et professionnel, etc.). Une analyse de ces données serait précise et pertinente au regard de la diversité des acteurs.
- **Diffuser des questionnaires adaptés aux quatre échantillons évoqués** par courrier, par Internet ou par remise en main propre. Une analyse statistique sera alors certainement plus aisée grâce à l'usage de l'outil informatique. Il faut préciser que les contraintes relatives à un questionnaire m'obligent à réduire le nombre de questions et d'éliminer certaines variables afin de le rendre attractif (notamment en termes de temps passé pour y répondre). Ce que des entretiens directs peuvent contourner (au regard de l'aspect plus personnel et impliqué qu'ils revêtent)...

Dans tous les cas, cela implique l'accès à de nombreuses informations (coordonnées et plannings des personnes interrogées, autorisations diverses pour les contacter, etc.) me permettant d'utiliser l'une ou l'autre de ces solutions. Dans l'absolu, il faudrait diffuser des questionnaires à l'ensemble des enseignants, des formateurs et des élèves spécialisés dans le domaine culinaire en France mais aussi à l'étranger ; avec cependant une stratégie adaptée. Ainsi je pourrais envisager, au choix :

- **un échantillonnage aléatoire** en interrogeant un pourcentage d'individus représentatif des différents niveaux d'enseignement et de formation (CAP, Bac Pro, formation continue, etc.). Je pourrais également réaliser un échantillonnage par quotas en constituant un échantillon identique à la population mère.
- **un échantillonnage par grappes**, c'est-à-dire en divisant la population en sous ensembles. Dans ces cas, l'accès à l'ensemble des coordonnées de l'échantillon (listes de diffusion, etc.) est alors nécessaire afin d'obtenir un large éventail de réponses et surtout de maîtriser une juste répartition des profils.

Idéalement, la composition de mes questionnaires devra respecter le plan de ma revue de littérature. En effet, celle-ci a traité le sujet de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement culinaire sous plusieurs approches (dans la profession, l'enseignement, sur les contenus, les outils, sur l'approche scientifique, les rapports dans le groupe classe et au sein de l'équipe pédagogique, etc.). Afin d'avoir les avis des acteurs concernés par cette recherche, il serait pertinent de les interroger sur chaque points de ma revue de littérature afin de recueillir des points de vue et des expériences diverses.

Enfin, ma méthodologie de recherche idéale suivra point par point les étapes du Schéma 13.

Il faut cependant prendre en considération plusieurs contraintes liées (notamment) à mon cursus de formation. Celles-ci m'obligent désormais à présenter la méthodologie que j'ai réellement appliquée pour cette recherche.

2 Méthodologie appliquée pour cette recherche

La méthodologie (réelle) appliquée pour cette recherche tentera de répondre au maximum aux différents points énoncés dans la méthodologie idéale... Cependant, je suis soumis à des contraintes diverses qui m'obligent à adapter cette méthode :

- **Le temps** : je suis dans le cadre d'une formation initiale à plein temps ! Il est donc pour moi difficile de me déplacer sur le terrain pour recueillir des données. Ce manque de temps m'oblige également à synthétiser au maximum ma recherche afin d'être le plus efficace possible.
- **L'accès à des listes de diffusion** : en tant qu'étudiant, je n'ai pas accès à ce genre de données. Je dois donc trouver des stratagèmes afin de palier à ce problème ; sans quoi, je ne pourrai pas réaliser d'analyses.
- **Le manque de contacts sur le terrain** : afin de mener des entretiens, d'interroger les quatre échantillons de notre recherche (enseignants, formateurs et leurs élèves respectifs) et donc d'avoir un panel exhaustif (échantillonnage homogène difficile).
- **La découverte d'une méthodologie de recherche** : dans le cadre de ma formation il s'agit, dans mon cas, d'une première initiation à la recherche scientifique. Je n'ai donc pas toutes les clés en mains et les réflexes nécessaires : des erreurs en termes de choix

stratégiques peuvent se glisser dans mon étude. C'est pourquoi nous nous devons d'aller à l'essentiel en respectant au mieux la méthodologie imposée.

- **Des attentes multiples de la part de nos enseignants :** il faudra donc s'évertuer à répondre au maximum à celles-ci tout en respectant les objectifs que je me suis fixé.
- **L'absence de financement :** il est clair que la plupart des études statistiques associées à un financement facilite sa mise en place. Dans le cadre de cette recherche universitaire, aucun financement ne m'est accordé : il faudra donc se plier à un investissement personnel !

Ainsi j'ai fait le choix de ne pas réaliser une étude comparative de deux approches pédagogiques : l'une avec, et l'autre sans gastronomie moléculaire. D'une part, les contraintes exposées ici ne me permettent pas de réaliser cette étude. D'autre part j'ai évoqué les nombreuses divergences qui existent quant à l'étude de l'efficacité des approches pédagogiques (voir 0).

Dans mon cas, la solution la plus aisée est encore de réaliser des questionnaires afin d'interroger les personnes concernées par cette étude, à savoir : les enseignants, les formateurs et les élèves... Cette méthodologie m'amène désormais à présenter le traitement des données dans le chapitre suivant.

Chapitre II. Traitement des données

Dans ce chapitre, j'aborderai le traitement des données qui est une étape essentielle du protocole d'investigation.

Je détaillerai tout d'abord la collecte des données. Puis je les analyserai de manière descriptive, c'est-à-dire question par question. Et enfin j'en ferai une analyse inférentielle en mettant en perspective plusieurs données afin de voir les liens et les influences entre plusieurs réponses.

NB : Dans les Chapitres II, III et IV, j'ai décidé d'aborder de manière commune les données des trois questionnaires réalisés. Mon but étant d'apporter un maximum de clarté à ma recherche. En effet, les éléments qui seront évoqués dans ce chapitre permettent un aperçu synthétique des données recueillies. Pour consulter les données détaillées de chaque questionnaire, se référer à l'Annexe 3.

1 Échantillonnage et outils de recherche

Comme exposé précédemment dans la présentation de la méthodologie de recherche, je n'ai pas réalisé d'échantillonnage précis pour cette étude. Pourtant j'ai réussi à recueillir des questionnaires représentant un nombre important de sujets : 349 en tout (241 enseignants et 108 formateurs). En sachant que, dans une recherche se basant sur un échantillonnage précis, le nombre de sujet doit être de 15 fois le nombre de modalités de la variable indépendante qui a le plus de modalités. Dans mon cas, il s'agit des niveaux de formation dans l'enseignement et dans la formation professionnelle soit : $16 \times 15 = 240$. J'ai donc largement atteint mon objectif !

J'ai fait le choix de créer des questionnaires disponibles en ligne diffusés par le biais d'un lien Internet (Annexe 2). Pour palier aux problèmes de liste de diffusion, j'ai tout d'abord envoyé ces questionnaires aux contacts de mon entourage professionnel (enseignants de l'IUFM, enseignants et formateurs rencontrés en stage, connaissances diverses, etc.) avec pour consigne de diffuser mon lien à leurs collègues. L'effet boule de neige est en effet le seul moyen que j'ai trouvé pour obtenir des réponses ! C'est d'ailleurs en contactant directement des personnes susceptibles d'être intéressées par mon étude que cet effet boule de neige a pris une ampleur inespérée. Mon échantillonnage est donc aléatoire puisque je n'ai pas la main mise sur le choix stratégique des personnes interrogées.

J'ai réalisé trois questionnaires :

- Pour les enseignants en lycées hôteliers (publics ou privés, dans le cadre de la formation initiale).
- Pour les formateurs des entreprises privées (pour la plupart des centres de formations ne donnant pas de formation diplômante et agissant dans le secteur de la formation continue pour adultes)
- Pour les élèves des lycées hôteliers (en formation initiale)

Pourquoi ce choix ?

Les enseignants sont directement intégrés à des structures qui dispensent différents enseignements professionnels, technologiques ou scientifiques ; ils ont donc une approche plus généraliste que les formateurs qui, eux, dispensent des formations majoritairement professionnelles, techniques. Le but principal de ces questionnaires est donc de répondre aux questions suivantes : est-ce que l'enseignant enseigne mieux avec ces connaissances scientifiques ? Et est-ce que le professionnel travaille mieux avec ces connaissances scientifiques, si bien qu'il trouve utile de les transmettre ? Mais aussi, est-ce que les élèves trouvent que ces connaissances scientifiques sont bénéfiques pour leur apprentissage ?

Ajoutons également que les établissements hôteliers et leurs acteurs sont contraints de suivre les Référentiels de l'Éducation Nationale et donc de réaliser des ateliers expérimentaux, de prendre en compte les connaissances liées à la gastronomie moléculaire, etc. Les formateurs, eux, n'y sont pas contraint. Il était donc intéressant d'analyser leurs réponses pour savoir si, d'eux même, ils se sont orientés vers une formation culinaire intégrant des notions scientifiques.

L'interrogation des élèves est également pertinente puisqu'ils sont les premiers concernés ! Ils pourront nous apporter leur point de vue et je pourrai voir si l'acquisition de notions scientifiques est efficace sur leur apprentissage de la cuisine.

J'ai volontairement omis de réaliser un questionnaire pour les élèves des formateurs. En effet, ces entreprises étant privées, les réponses de leurs formés revêtent un caractère confidentiel et commercial qui a freiné mes intentions.

En ce qui concerne la structure de mes questionnaires, je pouvais me baser sur le plan de ma revue de littérature (comme définit dans la méthodologie idéale) mais en allant à l'essentiel. Dans le but de réaliser un questionnaire court et attractif et ce, afin d'obtenir le maximum de réponses. N'oublions pas que ces questionnaires reposent sur une démarche volontaire de la personne à y répondre : il faut donc se donner les moyens pour faciliter leur participation !

Enfin, j'ai fait le choix d'utiliser un logiciel de création de questionnaires pour la recherche : Lime Survey⁷³. Celui-ci m'a permis de créer mes différents questionnaires, mais également de les diffuser facilement par le biais d'un lien Internet (copié dans l'envoi de mail). Ce logiciel m'a également permis de stocker les données sur un serveur puis de les exporter dans un logiciel de type tableur afin d'effectuer le traitement des données...

⁷³ LIME SURVEY. The open source survey application, refreshingly easy and free. (Logiciel de création des questionnaires). Disponible sur : <http://www.limesurvey.org/fr>

2 Présentation générale des questionnaires de recherche

Les questionnaires ont été créés en ligne avec une progression et des contraintes similaires, à savoir :

- Respecter le plan de la revue de littérature ; et donc séparation des questionnaires en différentes parties, différents thèmes.
- Proposer des questions qui permettront d'affirmer ou d'infirmer les hypothèses formulées.
- Adaptation de mes questions aux personnes interrogées.
- Éviter les écueils relatifs aux questions (mal formulées, orientées, délicates, etc.).

Afin de faciliter la réalisation de ces questionnaires et leur analyse, le plan des questionnaires « enseignants » et « formateurs » suit un cheminement identique :

- Présentation de la recherche menée (cadrage du sujet).
- Détermination du profil de la personne interrogée (âge, spécialité, classe).
- Partie de test permettant de connaître leur représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire.
- Proposition d'une définition de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire (voir explications suivantes).
- La gastronomie moléculaire dans le contexte de l'enseignement, de la formation.
- Les effets de la gastronomie moléculaire dans le contexte de l'enseignement, de la formation.
- La gastronomie moléculaire et les ateliers expérimentaux (ou l'approche expérimentale).
- Les effets de la gastronomie moléculaire dans les ateliers expérimentaux (ou lors de l'approche expérimentale).
- La gastronomie moléculaire et la collaboration, la co-animation.
- Les effets de la collaboration, de la co-animation sur les élèves.
- Espace de libre expression.

Le questionnaire élève diffère quelque-peu, mais la progression reste la même :

- Présentation de la recherche menée (cadrage du sujet).
- Détermination du profil de la personne interrogée (âge, classe).
- Partie de test permettant de connaître leur représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire.
- Proposition d'une définition de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire (voir explications suivantes).
- Leur vécu et leurs impressions lors des cours de sciences appliquées.

- Leur vécu et leurs impressions lors des séances de technologie appliquée (ateliers expérimentaux).
- Leur vécu et leurs impressions lors des séances en co-animation.
- Leur opinion générale concernant la science en cuisine.

Proposer une définition de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire aux personnes interrogées était motivé par un souci de fiabilité de mes questionnaires. En effet, toute mon étude repose sur un questionnement concernant l'utilisation de la gastronomie moléculaire dans les apprentissages. Si cette discipline scientifique est confondue avec le courant culinaire, alors les réponses des personnes interrogées seraient faussées. Afin de palier à ce problème j'ai cherché à établir une définition compréhensible par tous, pour les termes de gastronomie moléculaire et de cuisine moléculaire. Pour cela j'ai testé différentes définitions (par le biais d'un quizz disponible en Annexe 1) auprès de plusieurs personnes de mon entourage proche et n'ayant aucun rapport avec mon étude, ni de connaissances particulières en la matière. Le but étant que, après lecture des deux définitions, qu'elles déterminent, selon une situation donnée, s'il s'agissait de gastronomie moléculaire ou de cuisine moléculaire. Deux définitions efficaces sont ressorties et je les ai testé auprès de 10 autres personnes afin d'obtenir un taux de compréhension convenable. Ces définitions se trouvent au début de notre questionnaire.

Les questions sont pour la plupart fermées afin d'obtenir des données précises. Cependant, quelques-unes d'entre elles sont semi-ouvertes mais sont en lien direct avec une question fermée afin de diriger le questionnement. J'ai, bien évidemment, intégré mon hypothèse générale à tout ce processus ! La fin des questionnaires laisse apparaître un espace de libre expression. Ainsi, la majorité de mon étude sera quantitative, mais certains items me permettront de mener une étude qualitative.

Je me suis efforcé de ne pas dépasser trente questions par questionnaires. De plus, j'ai intégré des conditions qui personnalisent les items en fonction des réponses des candidats. Ceux-ci sont d'ailleurs libres de répondre ou non à certaines questions : 50% seulement des réponses sont obligatoires (voir l'impact de ce choix dans Annexe 3 détaillant avec précision mes questionnaires).

Enfin, l'utilisation du logiciel Lime Survey, m'a permis de rendre ces questionnaires attractifs, ergonomiques et utilisables... Cet outil a facilité le recueil des données en ligne ainsi que leur exportation dans un logiciel de type tableur afin de réaliser leur analyse...

3 Un regard critique sur mon travail

Avant de commencer mon analyse, il faut nécessairement avoir un regard critique sur mon travail. J'ai déjà évoqué les contraintes relatives au choix de ma méthodologie de recherche. Mais il faut également se soucier des constats que j'ai faits en étudiant les données...

Tout d'abord, il s'avère que mes questionnaires « formateurs » sont tombés dans les mains d'enseignants qui ont alors répondu à ce titre. Ce problème vient du fait que je n'ai pas maîtrisé la diffusion des questionnaires. Ainsi, les données recueillies montrent qu'il y a une grande majorité de formateurs qui forment des adolescents alors que ce questionnaire visait avant tout à interroger les formateurs d'adultes. Pourtant, cette situation n'est pas grandement

dommageable au niveau de mon étude puisque de toute façon elle concerne ces deux échantillons. Cependant, le questionnaire « enseignants » allait plus loin dans les questions posées (ateliers expérimentaux, co-animation, etc.). De ce fait, le questionnaire « enseignants » aurait pu être enrichi d'autres données s'il n'y avait pas eu ce problème.

Ensuite, j'ai eu la chance de recueillir de nombreuses données concernant les réponses des formateurs et des enseignants. Mon souci initial était de coupler celles-ci avec le questionnaire « élèves ». Malheureusement, je n'ai pas recueilli autant de données que prévu. Ainsi, il existe une disparité concernant le nombre de personnes interrogées dans chacun de mes questionnaires. La quantité de réponses peu en effet influencer mes résultats. Cependant, la généralisation des données, dans le cadre de cette recherche, permettra de palier à ce problème.

D'autre part, il me faut évoquer des problèmes qui peuvent parfois être récurrent dans un sondage. Les questions peuvent être mal posées ou peuvent être confuses et j'ai tenté d'apporter des précisions à mes questions lorsqu'elles le méritaient. Cependant, il est clair que dès les premières questions une méfiance peut s'instaurer chez les personnes interrogées. Nous avons longuement évoqué le conflit historique entre la tradition et l'innovation en cuisine. Les préjugés concernant la gastronomie moléculaire vont bon train et mon questionnaire a pu être mal interpréter lorsque j'évoque d'emblée cette discipline. Cela s'est retrouvé dans quelques commentaires laissés par les personnes interrogées en fin de questionnaire. C'est pourquoi il m'est impossible de dire que les réponses ont été choisies en l'absence de tout préjugé. Il faut ajouter que certaines personnes n'ont pas du tout apprécié le test sur « votre représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire ». Ces questions ont paru offensantes car, juste après, une définition leur était imposée pour la suite du sondage (voir fiabilité du questionnaire). Des questions parfois longues et complexes ont pu également parasiter les réponses données. Cette constatation se fit au fur et à mesure des résultats et certaines questions mériteraient peut-être d'être modifiées pour une étude ultérieure. Enfin, certaines questions délicates ou impersonnelles ont donné lieu à des réponses évasives de la part des personnes interrogées. Ou alors, elles ont préféré éviter la question...

Enfin, dans l'Annexe 3, j'évoquerai également un certain nombre de précautions quant à l'interprétation des résultats recueillis. Il s'agit, pour moi, de garder un regard critique sur mon travail mais aussi de respecter une rigueur scientifique.

4 Analyse descriptive des données

Le but de cette analyse est de décrire et de résumer l'information contenue dans les données à l'aide de représentations graphiques et d'indicateurs statistiques. J'analyserai ici les trois questionnaires simultanément en les divisant par thèmes afin d'avoir une approche générale des données recueillies. La présentation des résultats me permettra de faciliter la compréhension des données importantes.

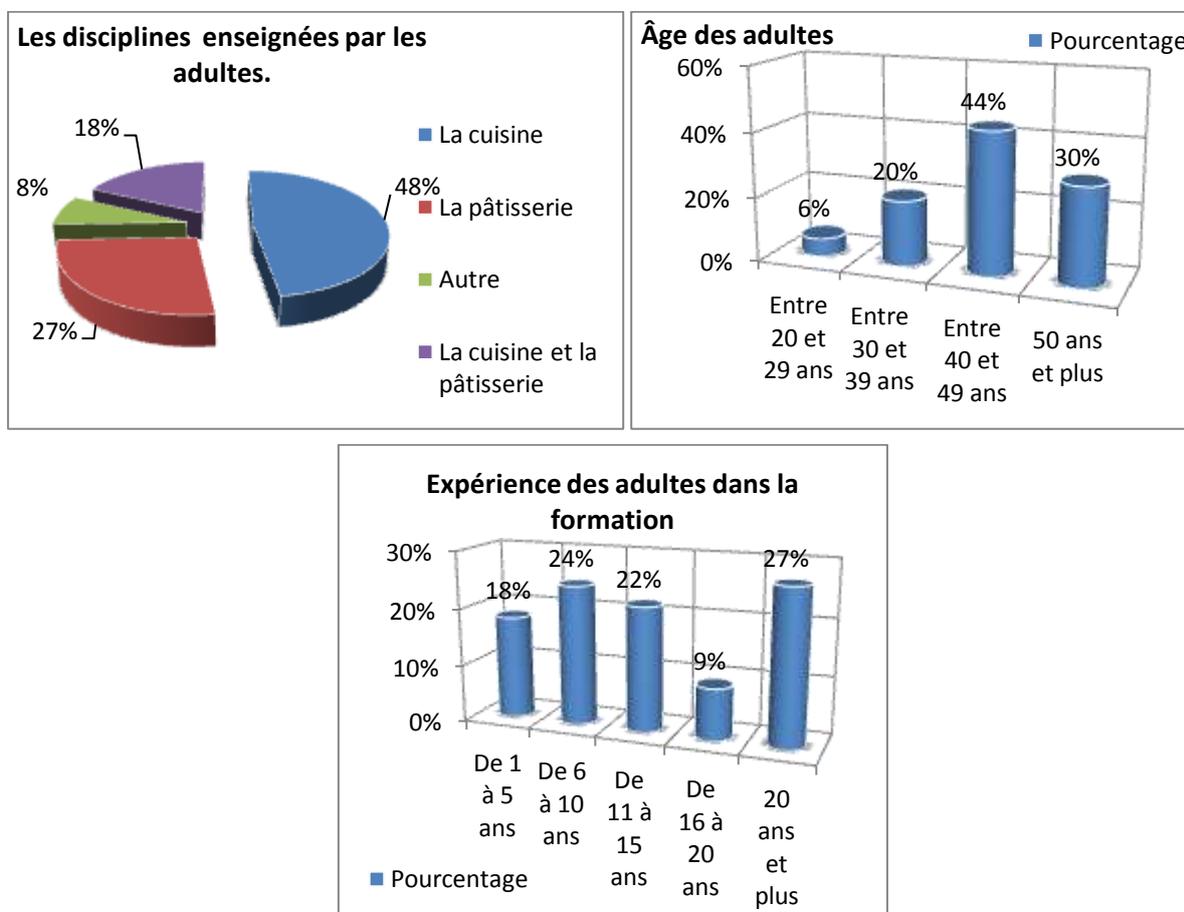
Des représentations graphiques des données regroupées seront ainsi proposées en complément dans l'Annexe 3. De plus, je tenterai d'avoir une approche globale en confrontant les informations de mes 3 questionnaires.

Dans cette analyse commune il conviendra d'identifier les enseignants et les formateurs par l'utilisation des mots « adultes » et « professionnels ». Afin de faciliter la compréhension et d'éviter ainsi les répétitions. De même pour les élèves de lycées hôteliers : nous utiliserons les termes « d'adolescents », « les formés » ou encore « les apprenants »... Nous prendrons soins d'éviter tous débats autour de ces termes car ils seront utilisés simplement dans un souci pratique et non pas pour définir les personnes concernées⁷⁴.

Notons également que l'ensemble des résultats analysés est arrondi à l'unité...

4.1 Profil des échantillons

Dans le cadre de cette étude, nous avons majoritairement à faire à **des adultes exerçant en cuisine (48%)**. La pâtisserie représente 27% des disciplines enseignées et la majorité des 18% d'adultes formant à la cuisine et à la pâtisserie sont issus des lycées hôteliers (ce qui n'est pas étonnant au regard de la polyvalence que les enseignants se doivent d'avoir en la matière). Pour ces adultes, le référencement de leur âge n'était pas obligatoire, pourtant nous avons un panel de réponses qui nous indique que le questionnaire concerne tous les niveaux d'âge de l'échantillon. Nous avons cependant **une moyenne d'âge assez haute aux alentours de 45 ans**. Leur expérience dans l'enseignement ou dans la formation est également représentative avec une moyenne de **15 ans d'expérience** dans ces domaines.



⁷⁴ Par exemple, le terme « apprenant » est aujourd'hui contesté dans le langage pédagogique : l'élève n'est plus un vase que l'on remplit !

Les enseignants interrogés **forment majoritairement les élèves des filières professionnelles** (71% avec une large majorité de Bac Pro et de CAP, suite à la récente suppression du BEP). Les 29 % restant concernent les filières technologiques mais aussi les diverses mentions complémentaires offertes dans les formations culinaires.

Les formateurs, quant à eux, forment majoritairement un public d'adolescent (73%), des adultes en reconversion professionnelle (13%) et des professionnels (8%).

Ces données me permettent de justifier mon choix concernant une analyse conjointe des réponses entre les enseignants et les formateurs : ils forment principalement le même public malgré le but initial de les différencier en deux questionnaires (voir Partie B.Chapitre II.3).

Les données concernant les élèves ont été recueillies dans le cadre d'un lycée professionnel et concernent la spécialité cuisine. En majorité, ces adolescents sont issus de terminale **BEP (41%)**. Mais j'ai eu l'occasion de recueillir également les réponses de terminale **Bac Pro (37%)** et de seconde **CAP (22%)**. Ces données me permettent de constater que les personnes interrogées sont issues des 3 formations principales de la filière professionnelle (malgré les récentes réformes, il s'agira de l'ancienne version du BEP et du Bac Pro).

Face à ces données, je peux faire le constat que les échantillons sont tournés majoritairement vers **les filières professionnelles de l'enseignement culinaire** et que le **public est constitué principalement d'adolescents** (si nous admettons que la formation initiale regroupe uniquement des adolescents). **Il regroupe une large diversité d'âge et d'expérience au sein des adultes ainsi que des formations répartie de manière relativement homogène** (CAP, BEP, Bac Pro, etc.), même concernant les données « élèves ».

4.2 Représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire

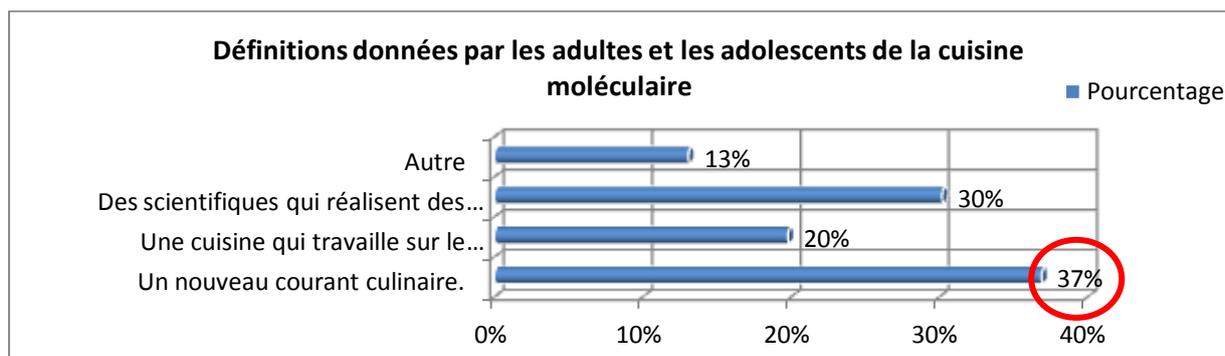
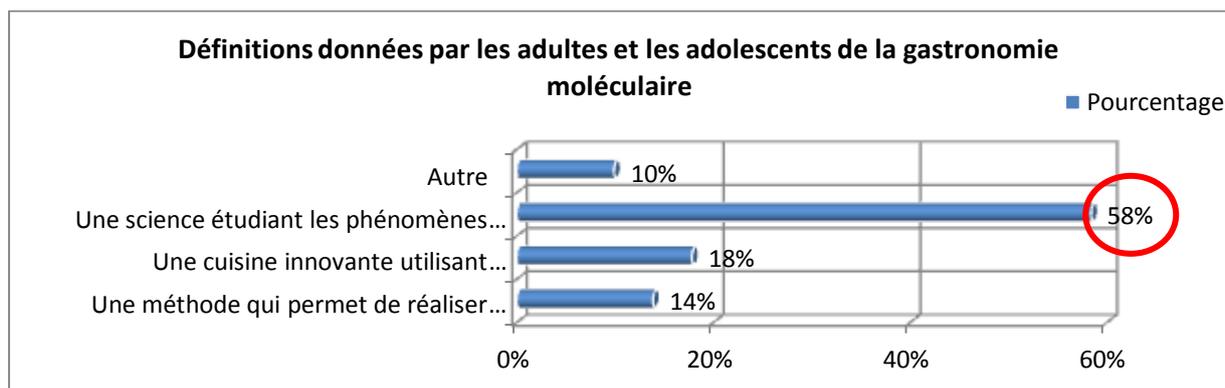
La question en préambule de ce thème visait à connaître la représentation que les personnes interrogées ont vis-à-vis de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire. Force est de constater qu'**une faible majorité des adultes a pu définir correctement la gastronomie moléculaire (58%)**. En effet, le croisement des données entre les formateurs et les enseignants ne laisse pas entrevoir une différence significative concernant la définition de cette discipline.

Les résultats sont également similaires entre les professionnels concernant la définition de la cuisine moléculaire. Cependant nous pouvons constater que ce nouveau courant culinaire est mal compris (mal définit), car seulement 37% des adultes en donnent une définition exacte (au regard des autres définitions proposées).

Quant aux élèves, ils sont 56% à ne pas faire la différence entre ces deux termes. Le reste des individus ont également montré une compréhension moyenne de la gastronomie moléculaire (57% de réponses exactes) et une définition approximative de la cuisine moléculaire (29% de réponses exactes).

Au regard de ces données, je peux constater que **la compréhension de ces termes reste ambigu pour les 3 échantillons de ma recherche.** Globalement, la gastronomie moléculaire semble mieux comprise que la cuisine moléculaire. De plus, il faut ajouter que certains adultes ont souhaité définir ces termes autrement avec, pour résultats, une confusion entre la discipline scientifique et le courant culinaire. Il me faut également préciser que 67%

des autres définitions de la gastronomie moléculaire en donnaient une image négative en relation avec une opinion personnelle. La cuisine moléculaire, quant à elle, n'a pas suivi cette tendance...

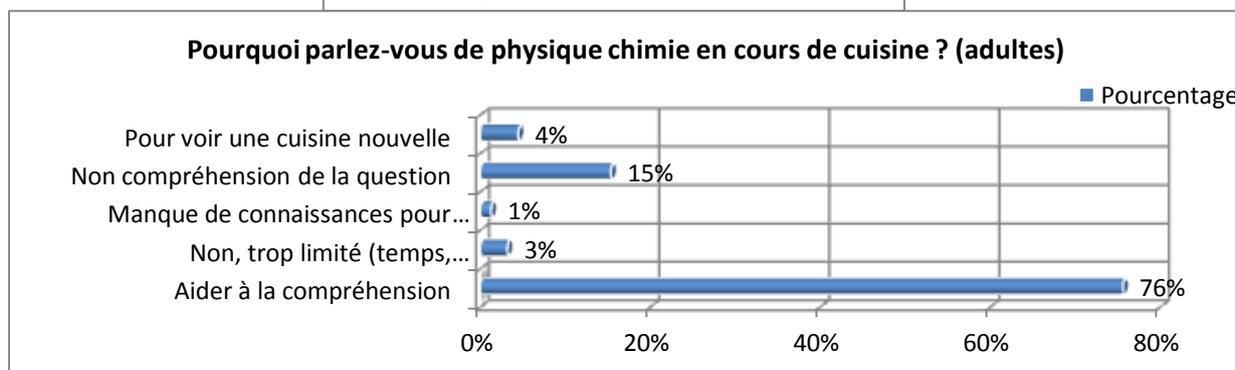
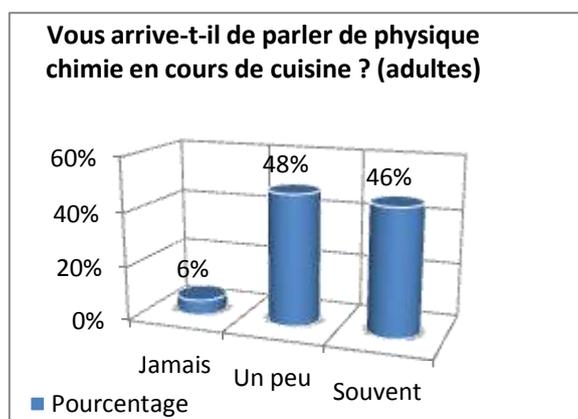


4.3 Gastronomie moléculaire : approche générale dans l'enseignement et la formation.

Constatant ces données dans le sous chapitre précédent, **nous remarquons l'importance de proposer une définition précise de ces deux termes aux personnes interrogées afin qu'elles les discernent bien ; mais aussi pour éviter l'influence de leurs représentations sur le reste du questionnaire** (plus de précisions dans l'Annexe 3)...

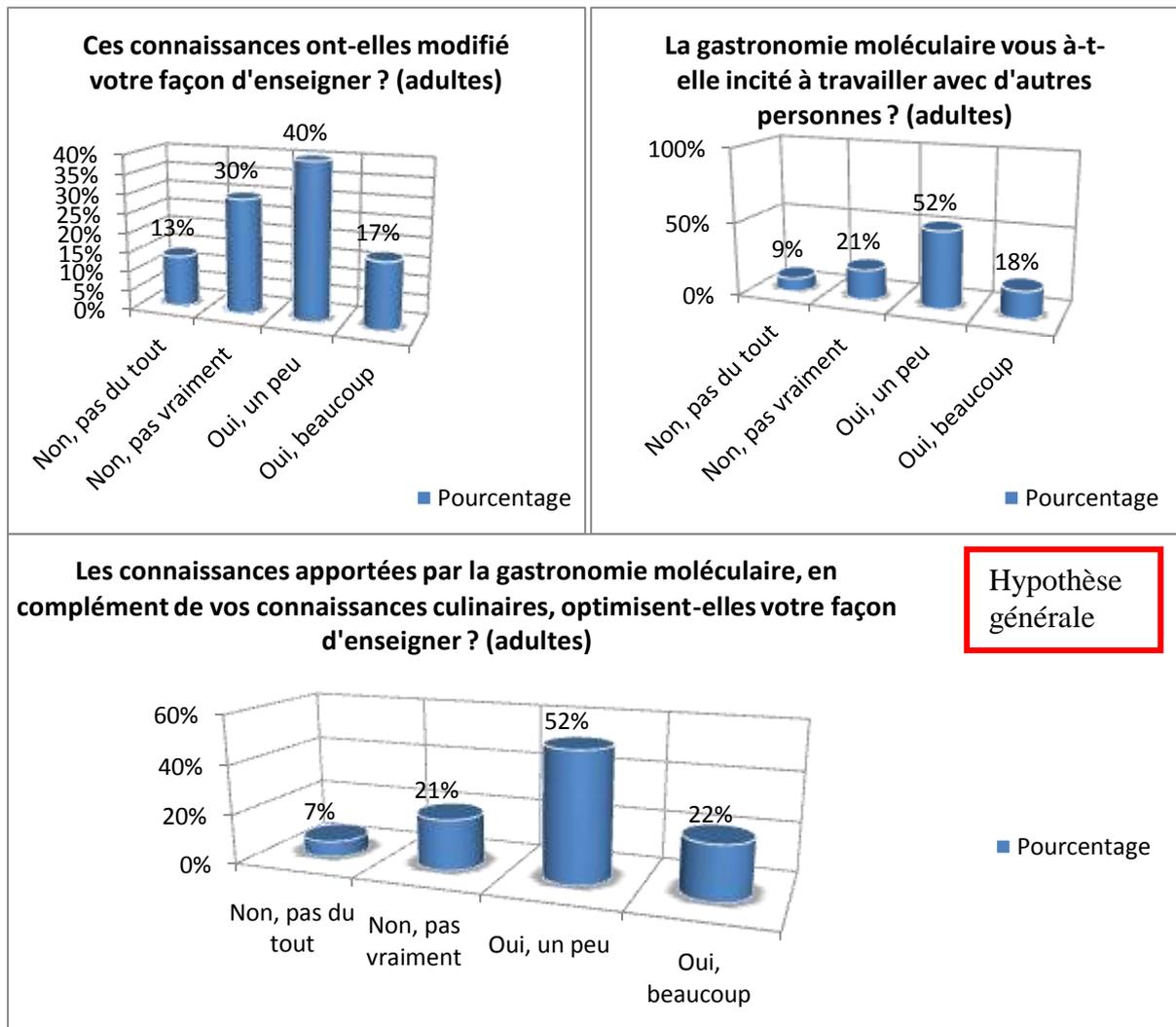
Il est temps désormais de savoir comment est associée la science et la cuisine (la gastronomie moléculaire) dans le domaine de la formation et de l'enseignement.

Nous constatons tout d'abord que **les adultes parlent très majoritairement de physique chimie en cours de cuisine (48% un peu, 46% souvent)** : il n'y a pas de différences significatives entre les enseignants et les formateurs. **Une majorité écrasante de professionnels évoquent les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire pour aider à la compréhension (76%)**. Une minorité de personnes évoquent pourtant les difficultés pour un cuisinier de parler de science... Les adultes utilisent ces connaissances depuis quelques années déjà, malgré que nous ne pouvons pas distinguer une utilisation plus ou moins récente de celles-ci dans les données que j'ai à ma disposition (36% de 0 à 3 ans ; 25% de 4 à 6 ans ; 38% depuis plus de 7 ans).

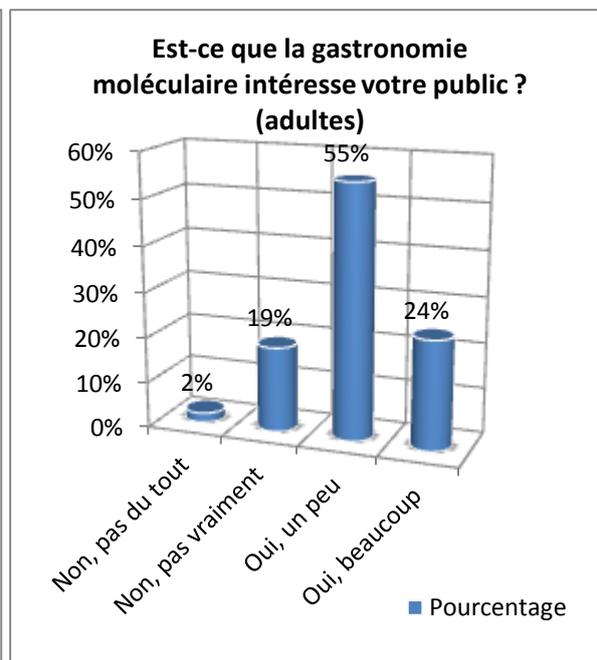
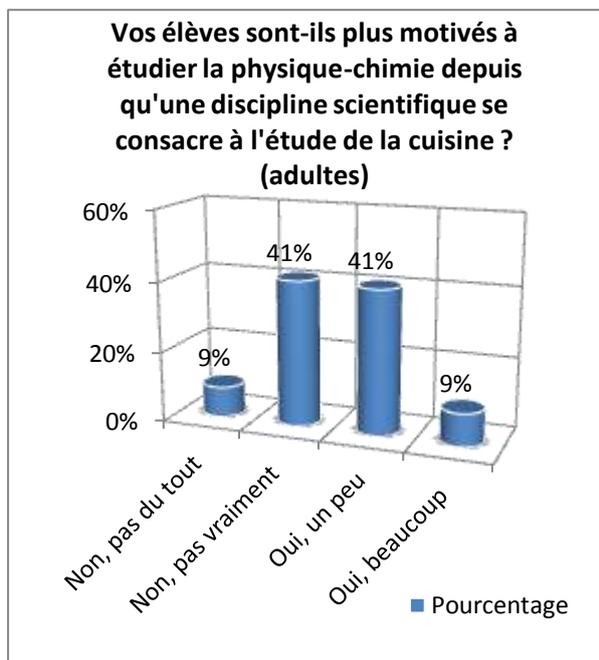


Selon les données recueillies, nous pouvons situer le moment propice pour utiliser ces connaissances... Les adultes décident d'utiliser la physico-chimie dans la plupart de leur formation, lorsque cela est nécessaire. Cependant nous pouvons remarquer que les enseignants les utilisent généralement en technologie appliquée (pour 43% d'entre eux). Les connaissances liées à la gastronomie moléculaire sont utilisées majoritairement en cours de séance pour apporter des éléments supplémentaires (47%) et les enseignants les utilisent principalement en milieu, voir en fin de formation. Ces résultats n'affichent pas de différences probantes et nous constatons que **les notions de physico-chimie sont abordées dans tous les types de cours et de séances, au début, au milieu ou à la fin de celles-ci, et pendant toute la période de formation (ou de cursus scolaire).**

Enfin, les données nous montrent l'influence de la gastronomie moléculaire sur les pratiques des professionnels de l'enseignement et de la formation. Globalement, **les connaissances scientifiques relatives à la gastronomie moléculaire ont modifié leur façon de transmettre leurs savoirs** (pour 47% des adultes). **72% des enseignants ont alors été incité à collaborer avec d'autres personnes**, notamment les professeurs de sciences appliquées (54% des réponses). Les formateurs sont 67% à avoir été incités à travailler avec des scientifiques à l'arrivée de cette nouvelle discipline (soit 70% des adultes ayant été incités à collaborer avec d'autres personnes). **Au total, ce sont 74% des adultes qui répondent favorablement à mon hypothèse générale, c'est-à-dire qu'ils affirment que la gastronomie moléculaire, en complément de leurs connaissances culinaires traditionnelles, optimise leur façon d'enseigner.** Néanmoins la plupart de ces personnes nuancent leur réponse avec une majorité de « oui, un peu ».



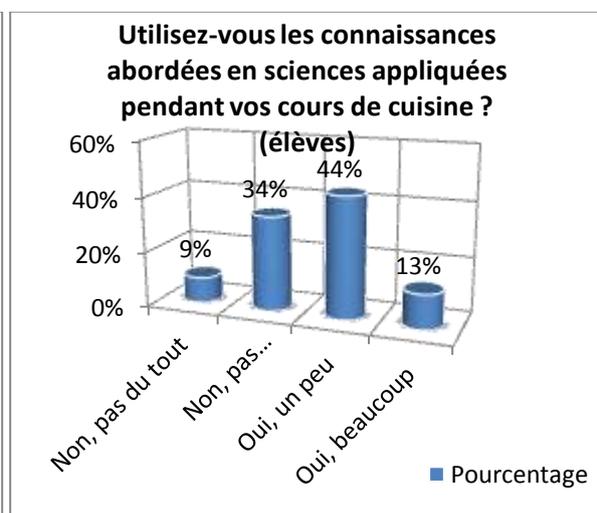
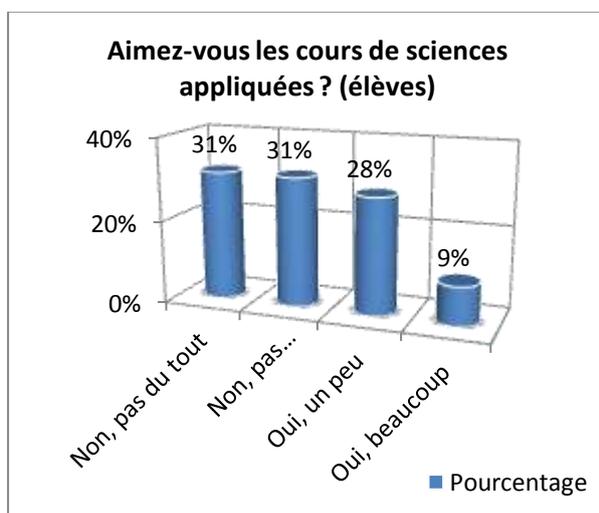
D'autres données ont également été recensées dans cette partie : les effets de la gastronomie moléculaire sur les apprenants, du point de vue des enseignants et des formateurs. Les avis des adultes sont réellement partagés quant à l'impact de la gastronomie moléculaire sur leur motivation : 50% estiment que cela les a motivés, l'autre moitié trouve que non. Pourtant, les formateurs sont moins sceptiques que les enseignants : 73% d'entre eux trouvent que la gastronomie moléculaire a motivé leurs élèves... D'ailleurs **77% d'entre eux constatent que la gastronomie moléculaire intéresse leur public et remarquent que leurs élèves sont plus performants (59%)**. Par contre, les enseignants sont d'accord pour dire que **leurs élèves ont plaisir à apprendre cette discipline scientifique** s'intéressant à la cuisine (80%). Au regard de ces résultats, il semble que la gastronomie moléculaire ai aussi un impact sur le comportement (plaisir, intéressement) et les performances des élèves, par contre **elle ne semble pas agir sur leur motivation**.



4.4 Les cours de sciences appliquées en lycées hôteliers

Grâce aux données recueillies auprès des élèves, nous pouvons évoquer leur point de vue concernant les sciences appliquées pour savoir si, ensuite, ils sont intéressés par la gastronomie moléculaire (c'est-à-dire une approche scientifique de la cuisine).

Nous constatons tout d'abord que **65% des apprenants constatent un lien entre leurs cours de sciences appliquées et leurs cours de cuisine**. C'est pourquoi nous nous apercevons qu'ils comprennent majoritairement l'unité de leur formation même si nous n'avons pas intégré d'autres propositions de lien avec des disciplines générales... Pourtant, malgré ce constat, **les élèves sont 62% à ne pas apprécier cette discipline alors qu'ils sont 57% à réutiliser les connaissances scientifiques en cuisine**. Il semblerait que les élèves soient partagés sur ces questions ce qui laisse apparaître des réponses ambiguës (voir les justifications possibles dans l'Annexe 3). D'où la constatation : **les élèves n'aiment généralement pas les cours de sciences (trop théoriques ?) mais aiment exploiter ces connaissances dans des situations concrètes, en cuisine**.

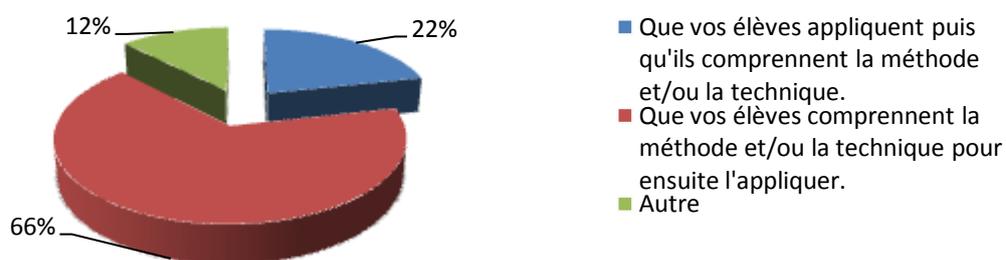


4.5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale.

L'approche expérimentale est principalement utilisée dans les formations initiales, dans le cadre de l'enseignement (ateliers expérimentaux). Pourtant, il m'a semblé judicieux de savoir si elle est utilisée ou non dans le domaine de la formation, puis de voir si un lien éventuel avec la gastronomie moléculaire peut être fait.

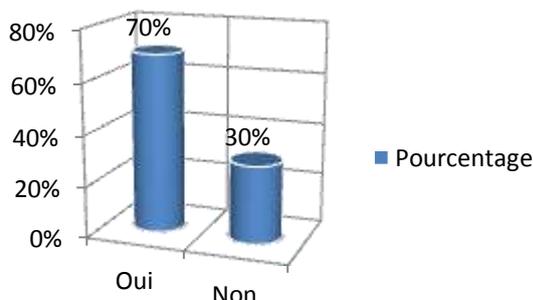
Je vais commencer par la question adressée aux formateurs en leur demandant de choisir parmi 2 approches : quel est le meilleur moyen de former vos élèves ? **66% des formateurs répondent « que les élèves comprennent la méthode et/ou la technique pour ensuite l'appliquer »**. 22% proposent un modèle plus traditionnel, à savoir « que les élèves appliquent puis qu'ils comprennent la méthode ». Cette question nous a permis de voir si le schéma professionnel de « l'apprentissage par la répétition » est toujours d'actualité dans le domaine de la formation culinaire. Force est de constater que les choses semblent évoluer ; nous pouvons alors les questionner sur l'approche expérimentale. **Les formateurs sont d'ailleurs utilisateurs de l'expérimentation pour former leur public (70%)...**

Quel est, pour vous, le meilleur moyen de former votre public ? (formateurs)

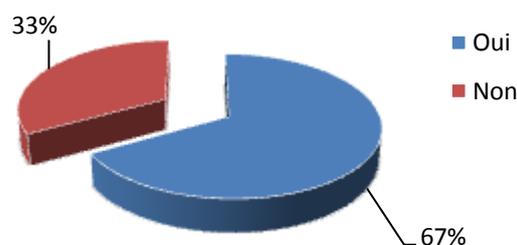


Les enseignants sont obligés de suivre les référentiels de l'Éducation Nationale et doivent mettre en place des ateliers expérimentaux. **Ils élaborent parfois des protocoles d'expérimentation (52%), voir régulièrement (21%)**. Pourtant certains n'en élabore aucun, soit 20%. Par contre, **ils considèrent que les connaissances liées à la gastronomie moléculaire sont nécessaires pour mener à bien ce genre de séances (70%)**.

Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire sont-elles nécessaires pour mener à bien des ateliers expérimentaux ? (enseignants)



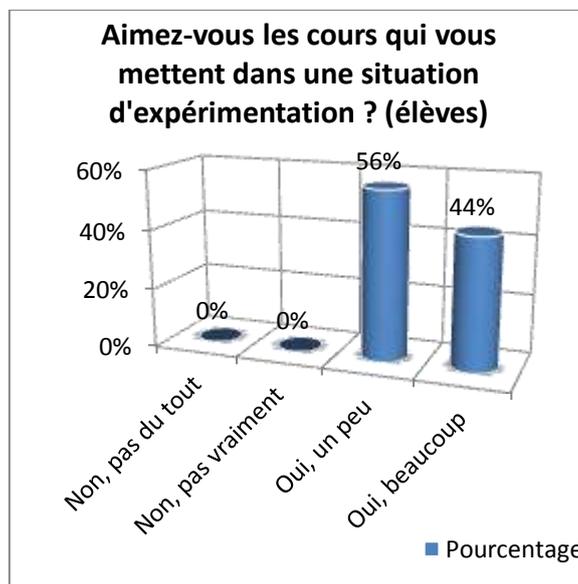
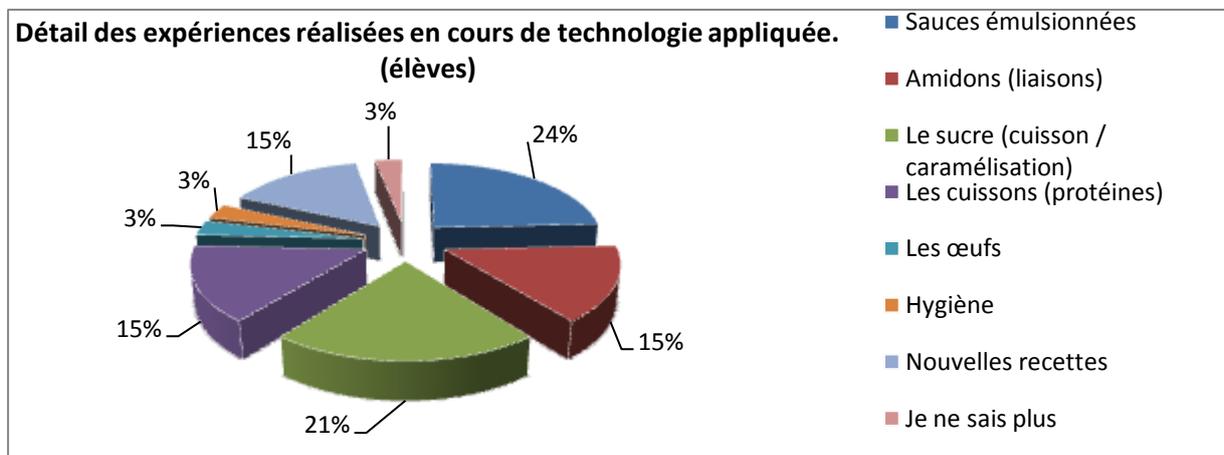
Selon vous, la gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessite la réalisation d'expériences ? (adultes)



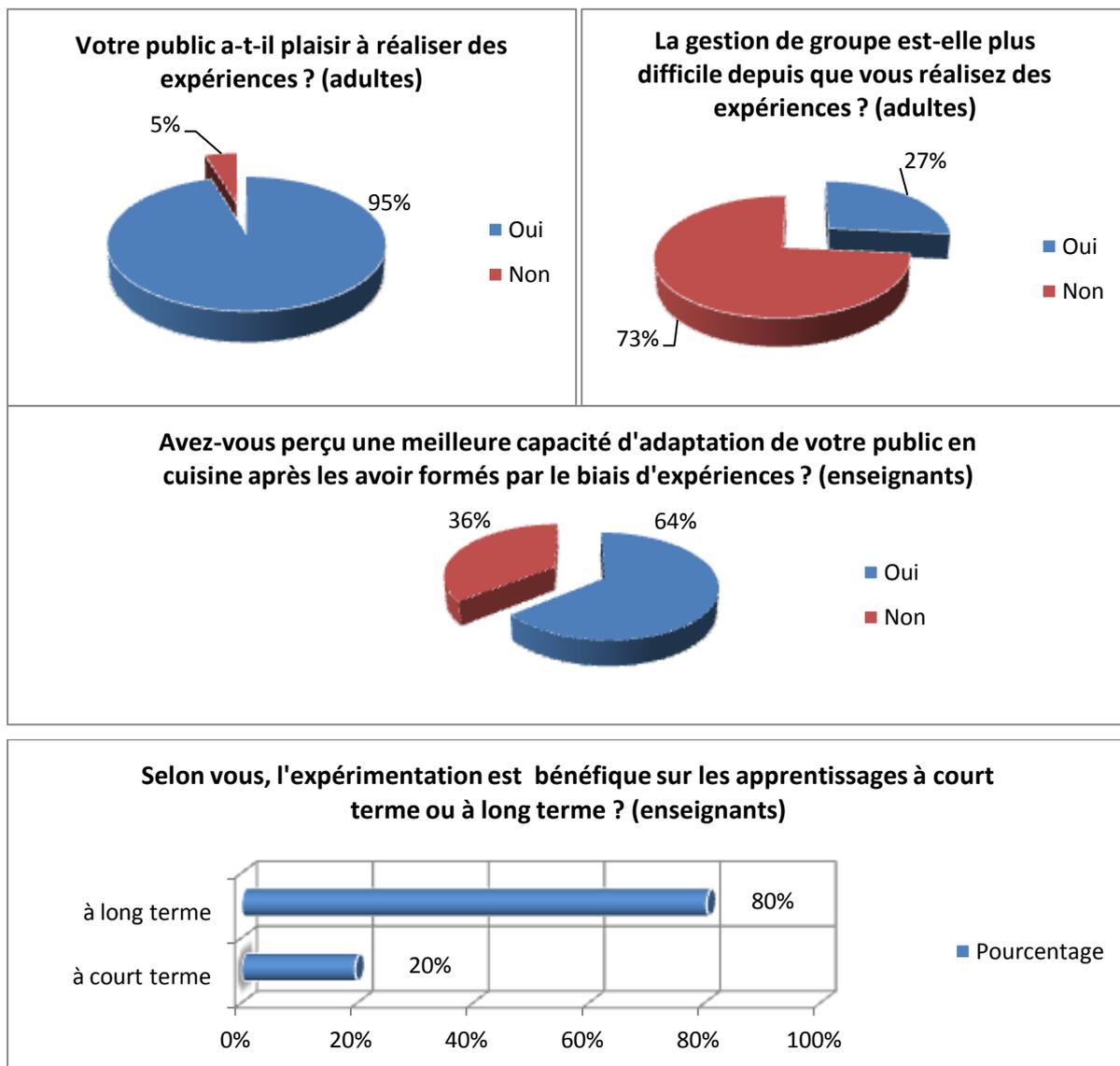
Dans une analyse commune, les adultes trouvent que la gastronomie moléculaire est étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent les ateliers expérimentaux.

Les enseignants sont cependant partagés quant à l'efficacité de ces séances par rapport aux cours de technologie appliquée traditionnels (50/50). Par contre ces ateliers ont favorisé leur collaboration avec d'autres professeurs (65%) : de sciences appliquées (47%), d'arts plastiques (20%) et de salle (18%).

Quant aux élèves, ils ne semblent pas avoir bien saisi ce qu'est un atelier expérimental, ou alors ils n'en réalisent pas dans leur établissement puisque la moitié d'entre eux ne se rappellent pas avoir participé à ce genre de séance. Par contre, **ils aiment effectivement les expérimentations puisque 100% d'entre eux répondent favorable** (56% de « oui, un peu » et 44% de « oui, beaucoup »). De plus ils nous indiquent les expérimentations réalisées dans le graphique suivant : nous constatons qu'il s'agit essentiellement d'apprentissage de base, vu en début de formation dans les lycées hôteliers (dans le secondaire en filière professionnelle).



L'opinion des élèves concorde aussi avec celle des adultes. En effet, ils évoquent **des élèves plus motivés (64%), prenant du plaisir à expérimenter (95%) et semblent avoir de meilleures capacités d'adaptation après les avoir formés par l'approche expérimentale (64% des enseignants).** Les professionnels précisent également que la gestion du groupe n'est pas plus difficile durant ces séances (73%). **Quant aux enseignants, 80% d'entre eux constatent que l'expérimentation est bénéfique sur les apprentissages à long terme.**



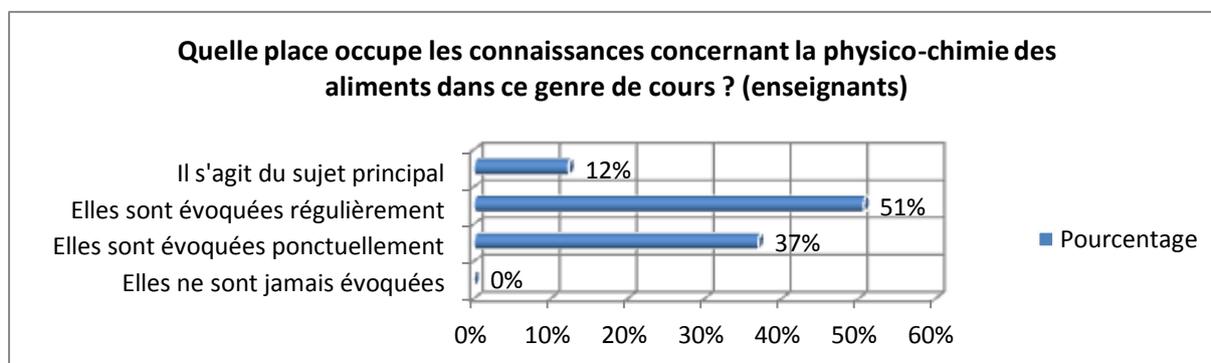
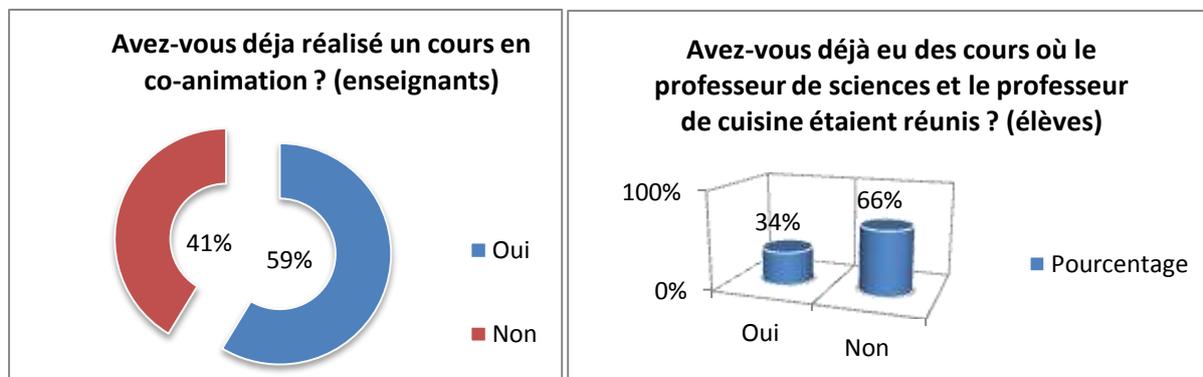
D'après ces données, il semble que la gastronomie moléculaire est en lien étroit avec l'approche expérimentale tant dans l'enseignement que dans la formation. Ce lien est également mis en avant au travers le travail collaboratif (principalement avec le professeur de sciences appliquées : rapprochement entre science et cuisine). De plus, **nous nous apercevons que l'expérimentation n'est pas utilisée de manière régulière mais qu'elle concerne principalement les apprentissages de base en cuisine.** Par ailleurs, nous constatons que les élèves apprécient grandement ce genre de séances associant les connaissances culinaires aux connaissances scientifiques. Les effets de l'apprentissage par l'expérimentation semblent se repérer sur le long terme mais permettent aux élèves une meilleure capacité d'adaptation...

4.6 Gastronomie moléculaire et travail en co-animation

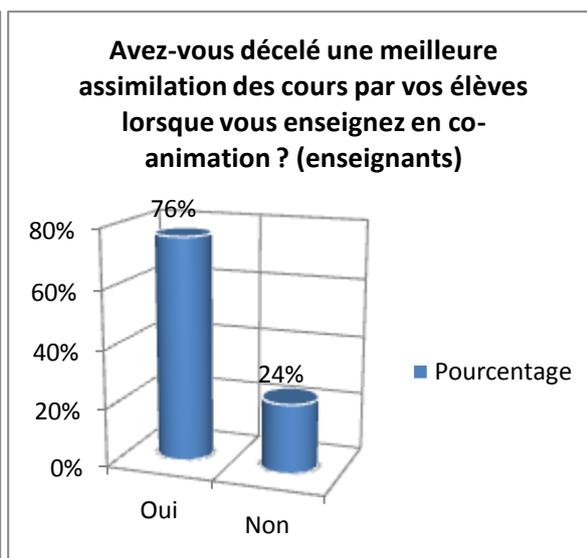
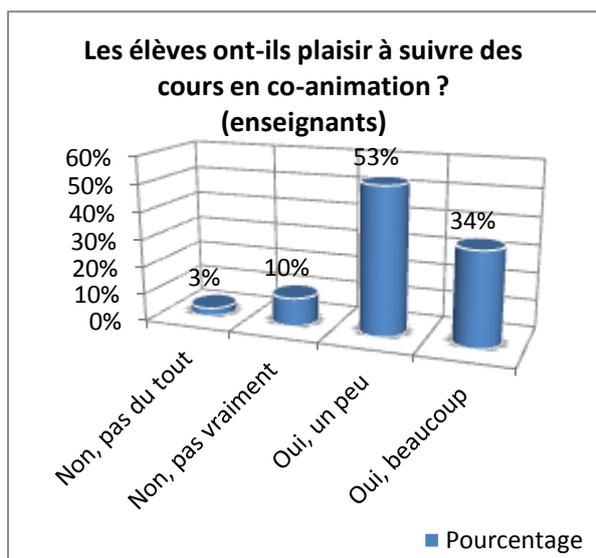
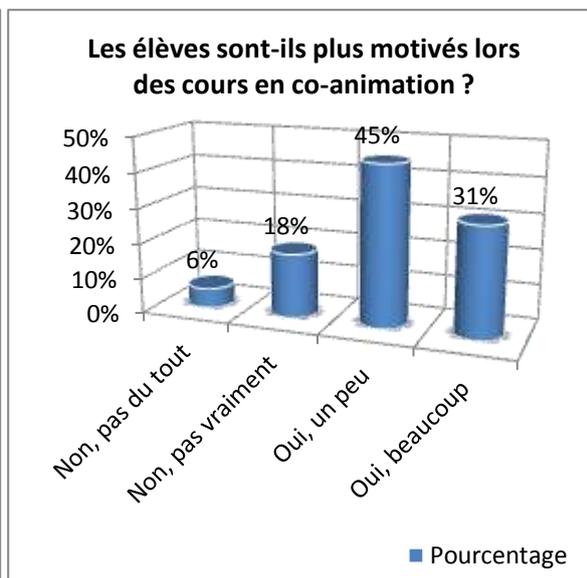
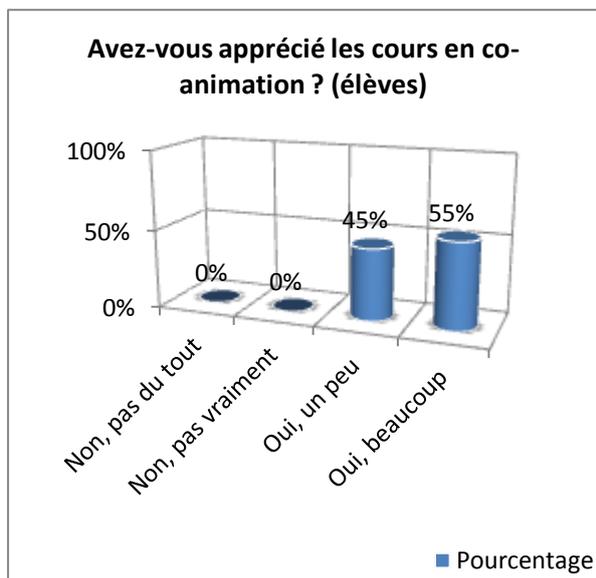
Les données recueillies jusqu'à présent nous ont déjà permis de constater que la gastronomie moléculaire et les ateliers expérimentaux incitent au travail collaboratif ; notamment entre le professeur de sciences appliquées (ou scientifique) et de cuisine.

Cependant, nous allons désormais aborder plus précisément les données concernant la co-animation (elles concernent uniquement les questionnaires enseignants et élèves).

59% des enseignants affirment avoir déjà réalisé un cours en co-animation et 66% des élèves répondent qu'ils n'ont jamais suivi un cours de ce genre... Cependant, les 34% d'élèves restants évoquent avoir suivi des séances co-animées en technologie appliquée (71%). Principalement sur des thèmes concernant l'hygiène (50%) mais aussi ceux cités précédemment (36% ; graphique « détails des expériences réalisées en ateliers expérimentaux (élèves) »). **Les enseignants précisent à cet effet que les connaissances concernant la gastronomie moléculaire sont évoquées régulièrement dans ce genre de cours. Ainsi, la co-animation en cuisine est directement liée avec les ateliers expérimentaux et la gastronomie moléculaire...**



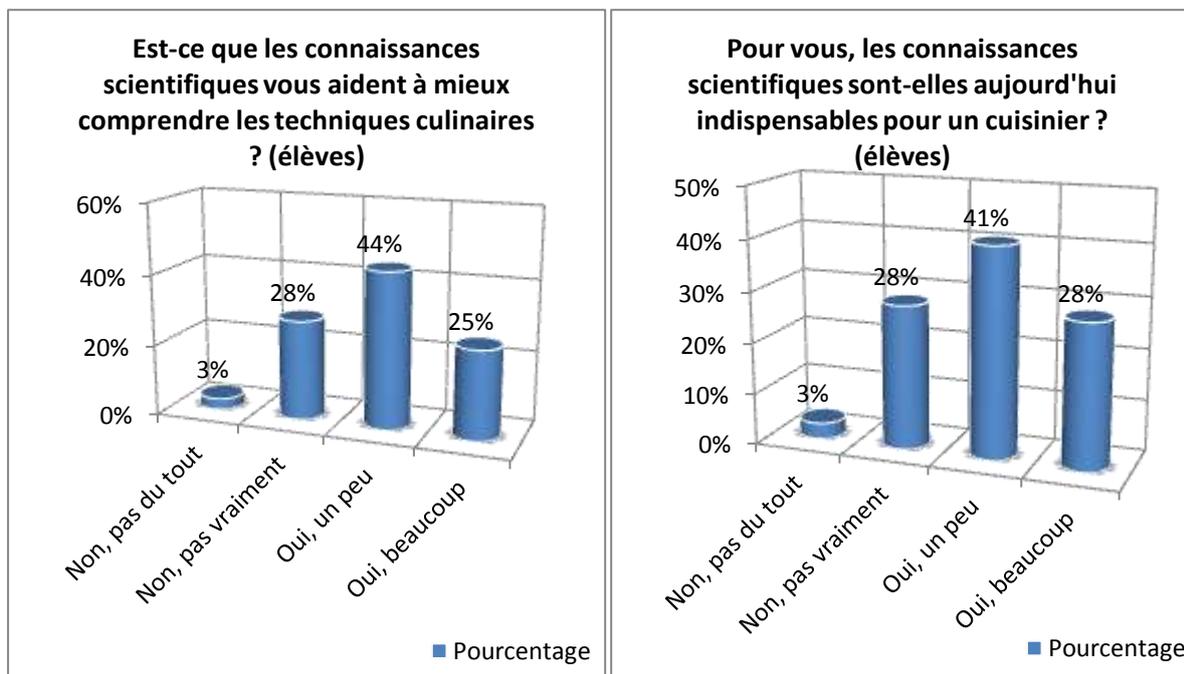
Concernant les effets de la co-animation sur les élèves, il s'avère qu'ils apprécient tous ce genre de séance : 55% « beaucoup », 45% « un peu ». Les enseignants ajoutent effectivement que les élèves sont plus motivés (76%) et ont un réel plaisir à suivre les cours en co-animation (87%). Encore une fois, ils précisent (pour 78% d'entre eux) que la gestion de classe n'est pas plus difficile. De plus, **la co-animation semble favoriser l'assimilation de leurs cours par les élèves.**



Pour conclure, les données font apparaître un lien entre la co-animation et l'enseignement de la gastronomie moléculaire (notamment avec le professeur de sciences appliquées). Ces séances sont très appréciées des élèves (ce que confirment les enseignants) et surtout elles semblent améliorer l'assimilation des savoirs pour les apprenants.

4.7 Opinion générale des élèves sur la science et la cuisine

Je peux, grâce au questionnaire « élèves », apporter des éléments supplémentaires concernant leur vision de la science en cuisine. Ces données montrent notamment que **75% des élèves apprécient que le professeur évoque des connaissances scientifiques dans leurs cours. De plus, ils considèrent que celles-ci les aident à mieux comprendre les techniques culinaires (pour 69% des apprenants)**. Par contre, 62% des élèves pensent que la science ne les aide pas à réaliser plus de recettes qu'avant. Du côté de la création, 76% estiment que la gastronomie moléculaire ne les aide pas non plus à créer de nouvelles recettes en cuisine. Enfin, une majorité des élèves (69%) estiment que les connaissances scientifiques sont indispensables pour un cuisinier.

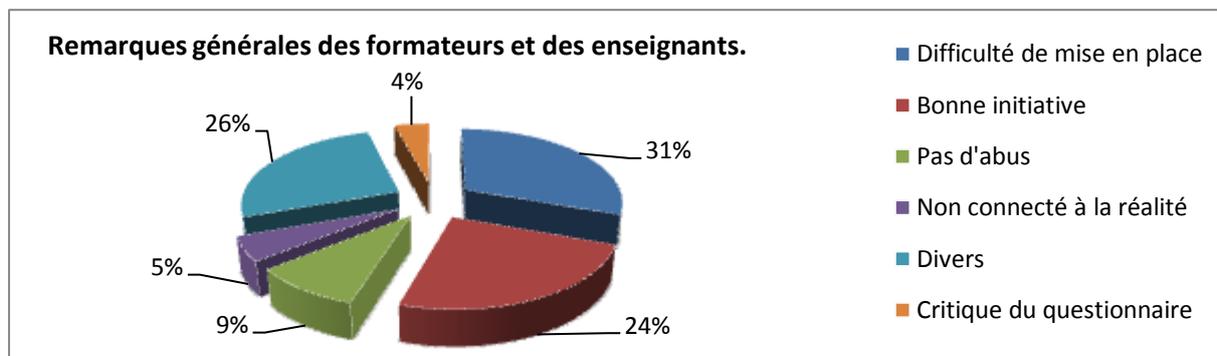


Au final, il semblerait que les élèves aient tout de même des avis partagés sur la question de la science en cuisine. Pourtant la tendance est à une bonne popularité de la gastronomie moléculaire car elle les aide à comprendre les techniques culinaires. De plus la majorité des élèves sont conscients que ces connaissances scientifiques sont importantes pour leur futur métier. **Concernant la création ou la maîtrise de nouvelles recettes ; les résultats négatifs des apprenants sont peut-être dus au fait que la gastronomie moléculaire n'est pas utilisée pour cela dans leurs apprentissages.**

4.8 Commentaires des personnes interrogées

Au même titre que l'autocritique de ces questionnaires, il est important d'évoquer ici les différents commentaires laissés en fin de questionnaires par les adultes. D'une part, ils peuvent apporter des éléments complémentaires à ma recherche. D'autre part, je pourrai peut-être déceler des failles dans mes questions, le choix des réponses, la présentation générale du questionnaire, etc.

Concernant ma recherche, **les professionnels ont évoqué en majorité (31%) les difficultés de mise en place des ateliers expérimentaux, notamment des protocoles d'expérimentation.** Ils ont précisé que l'acquisition des connaissances relatives à la gastronomie moléculaire était difficile. La transmission de ces savoirs doit se faire par une vulgarisation scientifique afin que les élèves saisissent et soient intéressés... Il faut donc du temps, des moyens et des compétences pour réussir ce défi moderne qu'est la science en cuisine ! Les adultes précisent aussi que les séances en co-animation demandent beaucoup de travail. Une majorité de professionnels a souhaité s'exprimer sur divers sujets comme la cuisine ou l'enseignement, sans pour autant nous apporter des informations supplémentaires pour ma recherche (26%). 9% des adultes ont précisé qu'il ne fallait pas abuser des connaissances scientifiques en cuisine et proposer des séances seulement agrémentées des connaissances relatives à la gastronomie moléculaire.



Globalement, 24% des professionnels ont salués l'initiative d'un tel questionnaire et m'ont conforté dans mes choix de questionnement, d'approche, de mise en forme, etc. Pourtant 5% d'entre eux ont précisé que ces questionnaires n'étaient pas connectés avec la réalité ou avec leurs pratiques. Ils reprochent l'approche trop scolaire de ma démarche. 4% d'entre eux ont fait des critiques diverses, généralement sur le fait que ces questionnaires prenaient position pour la cuisine moléculaire. La partie de test (votre représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire) n'a également pas plu à tout le monde : si les personnes interrogées s'étaient trompées, elles ne pouvaient pas revenir en arrière et modifier leurs réponses.

5 Analyse inférentielle des données

Le but de cette analyse est de faire le lien entre les données recueillies et les variables de ma recherche, mais aussi de faire des prévisions. Je tenterai de croiser différentes données afin d'expliquer des changements de scores éventuels et de préciser mon analyse. Pour cela, je me focaliserai sur des points qui me semblent importants, généralement relevés dans ma revue de littérature. Mais j'interpréterai et je discuterai de l'ensemble de mes résultats dans le chapitre suivant.

Comme précédemment, j'ai détaillé cette analyse en plusieurs parties, pour plus de clarté.

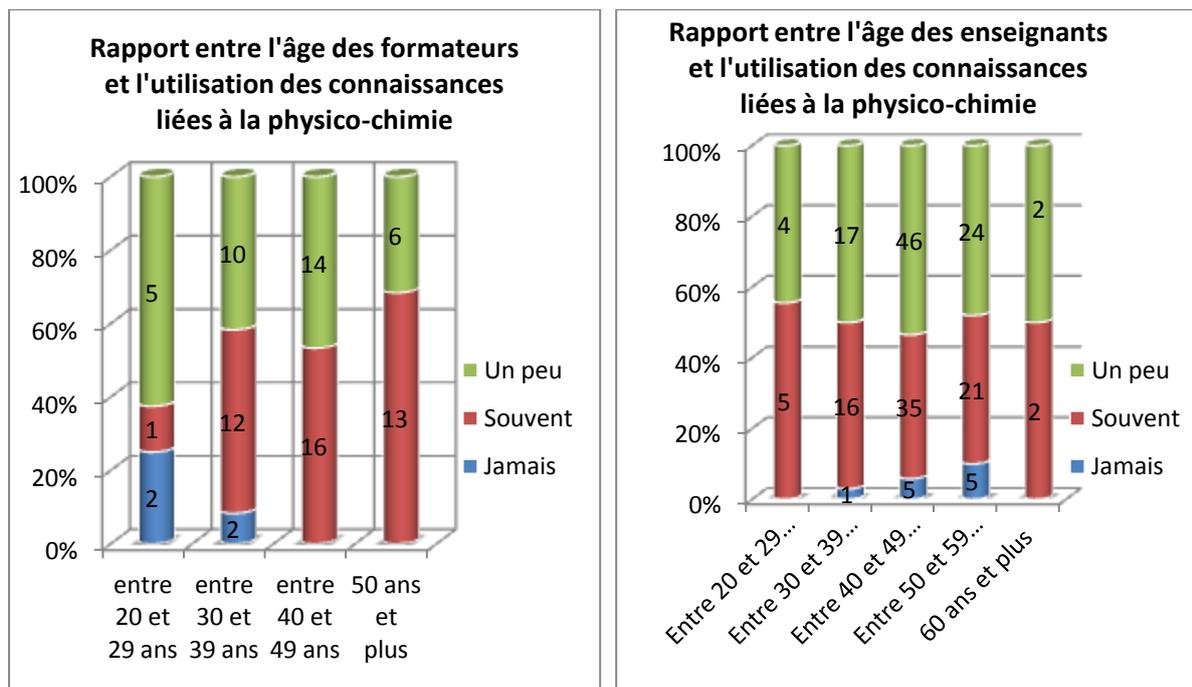
5.1 Utilisation des connaissances relatives à la gastronomie moléculaire

Tout d'abord je me suis interrogé sur les différentes variables qui pouvaient influencer l'utilisation, ou non, des connaissances scientifiques dans les cours de cuisine. J'ai retenu pour mon étude : la discipline enseignée, l'âge des adultes et le public concerné :

- Nous constatons qu'il n'y a pas de différences flagrantes entre les disciplines enseignées et l'utilisation de connaissances scientifiques. La cuisine et la pâtisserie ne sont donc pas en concurrence sur ce sujet, enseignants et formateurs confondus.
- Les données nous montrent que l'âge des adultes n'a pas une grande influence sur l'utilisation de la physico chimie en cuisine. Nous pouvons cependant évoquer deux tendances (relativement minimes) : plus les formateurs sont âgés, plus ils utilisent ces connaissances ; étonnamment, plus les enseignants sont âgés moins ils utilisent ces connaissances !

- La comparaison des publics ne laisse pas apparaître une différence significative en ce qui concerne les formateurs ou les enseignants. **Ces connaissances sont donc utilisées face à tous les publics.**

Graphiques : en abscisse, les réponses données concernant l'utilisation de la physico-chimie en cuisine ; en ordonnée, l'âge des formateurs.



Au final, l'utilisation des connaissances scientifiques en cuisine est relativement aléatoire et aucun facteur explicatif ne peut nous renseigner plus précisément.

5.2 Les définitions données de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire

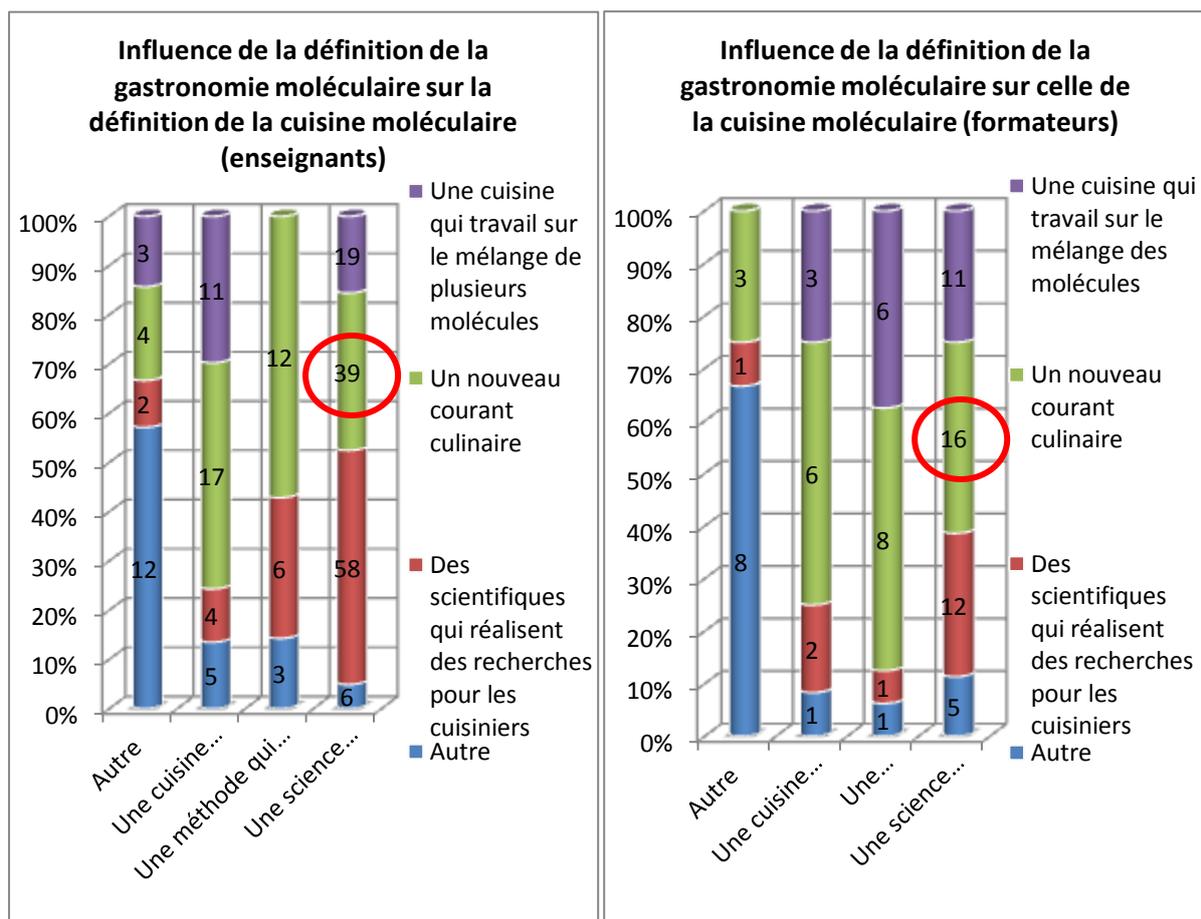
La définition de la gastronomie moléculaire peut en effet être influencée par différents facteurs ; notamment la discipline enseignée et l'âge des adultes. Il en est de même pour la définition de la cuisine moléculaire. De plus, ces deux définitions, l'une après l'autre peuvent s'influencer mutuellement. C'est pourquoi, il est nécessaire de croiser ces données afin de vérifier si ces variables sont en relation :

- **Pour la définition de la gastronomie moléculaire, nous constatons qu'il n'y a pas de différences flagrantes entre la discipline enseignée et la définition donnée.** Cependant, nous pouvons remarquer une légère tendance pour la discipline « pâtisserie » qui semble mieux définir ce terme.
- **Pour la définition de la cuisine moléculaire, plus l'âge des enseignants augmente, plus ils ont du mal à définir ce terme. Il en est de même pour les formateurs.** Cela peut s'expliquer par la création récente de ce courant culinaire : les jeunes adultes semblent plus au fait que les personnes plus âgées.

Nous constatons également que seulement 39 enseignants et 16 formateurs ont réussi à définir correctement ces deux termes (soit 19% des adultes). De plus nous constatons que

ces deux définitions se confondent : la plupart des adultes en donnent une interprétation semblable.

Graphiques : en abscisse, les définitions données de la gastronomie moléculaire ; en ordonnée, les définitions données de la cuisine moléculaire.



Quant aux élèves, ils sont 21% à définir correctement ces deux termes (données relatives car seulement 3 élèves sont concernés sur 14).

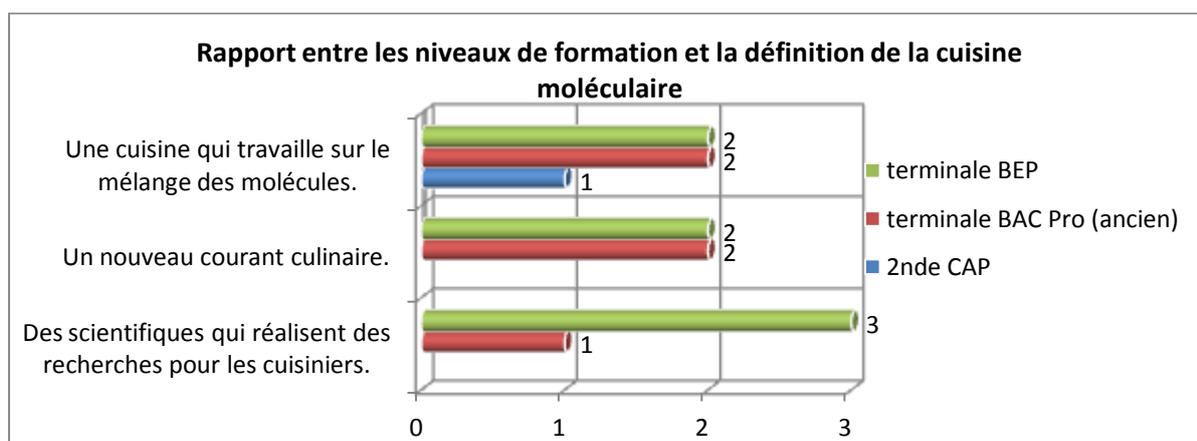
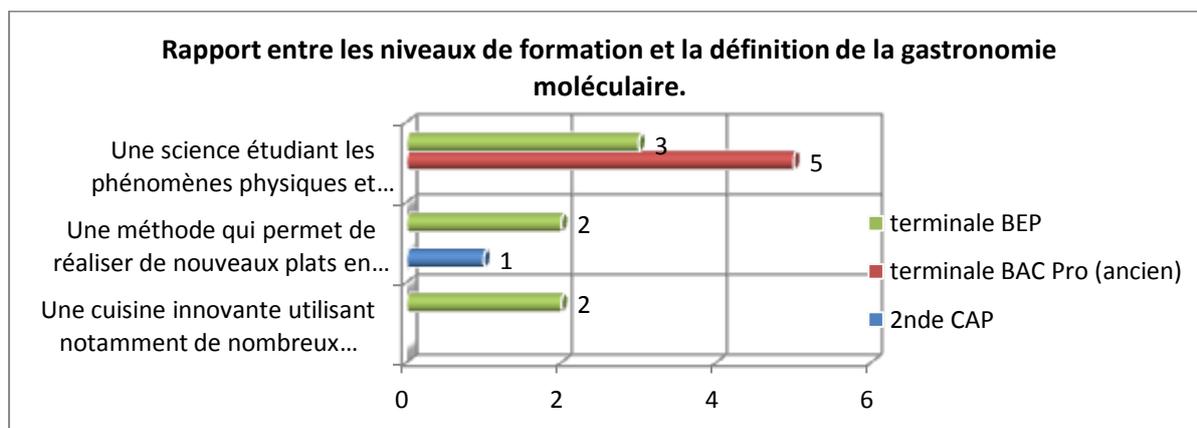
Au final, la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire sont majoritairement incomprise. Cela peut difficilement s'expliquer par des facteurs d'âges ou de disciplines enseignées. Par contre nous pouvons admettre que ces deux définitions se sont influencées mutuellement et nous constatons que, selon la définition donnée de la gastronomie moléculaire, la cuisine moléculaire est alors définie de la même manière ou de façon aléatoire.

5.3 Les niveaux de formation des élèves et la gastronomie moléculaire

Au cours de l'analyse descriptive, j'ai déjà eu l'occasion de rapprocher les réponses des élèves avec celles des adultes. Cependant, il me faut mettre un peu plus en perspective ces données. En effet, il est intéressant de voir si, selon les niveaux de formation des élèves, leurs réponses sont différentes. Je ne m'attarderai pas à l'ensemble des questions du questionnaire élèves mais j'en dégagerai les principales...

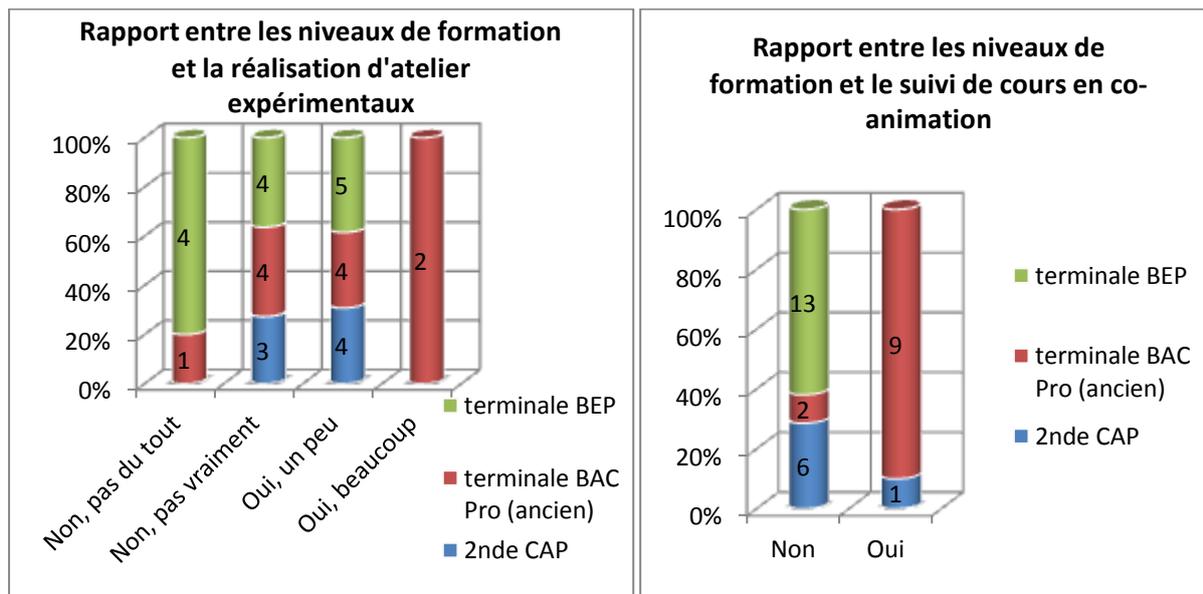
Les premières données nous indiquent que 56% des élèves interrogés font une différence entre cuisine et gastronomie moléculaire. Cela ne veut pas dire pour autant qu'ils en font une définition exacte. La répartition des réponses en fonction du niveau de classe nous permet de voir que ce sont les élèves issus de Bac Professionnel qui donnent majoritairement une réponse correcte des deux termes. Les élèves de BEP sont plus partagés et aucune définition ne l'emporte sur une autre. Quant aux élèves de CAP, nous n'avons aucune réponse exacte. Nous pouvons donc constater que **plus le niveau des élèves est élevé, plus ils ont connaissance de cette discipline scientifique et de ce courant culinaire**. Nous pouvons donc faire l'hypothèse que ces connaissances sont issues de leur formation et qu'elles arrivent de façon progressive dans le cursus.

Graphiques : en abscisse, les définitions données de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire ; en ordonnées, le nombre d'élèves distribués par niveau de formation :



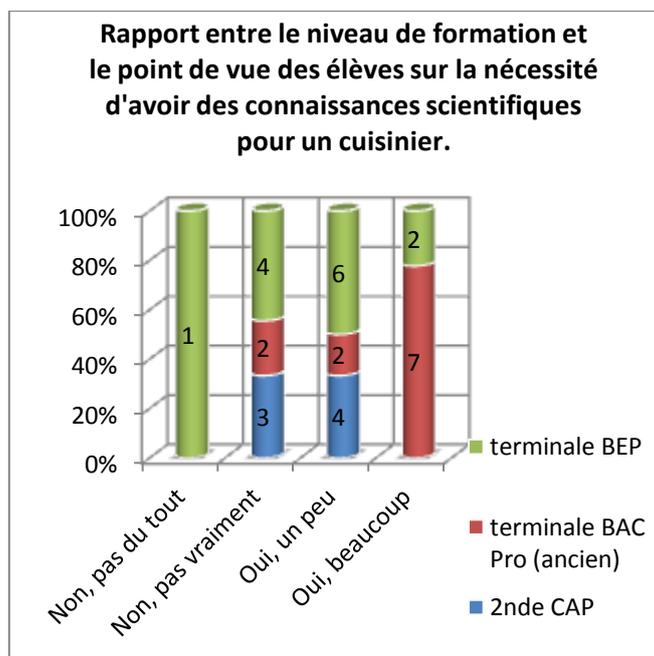
Nous pouvons également constater que, selon leur niveau de formation, les élèves ont plus ou moins déjà réalisé des ateliers expérimentaux. Pourtant issus des mêmes classes, leurs souvenirs semblent ambigus et nous pouvons constater que c'est seulement la formation Bac Pro qui semble avoir déjà participé à de nombreux ateliers expérimentaux. De même pour les séances en co-animation. Au regard de ces résultats, **il semblerait que la formation Bac Professionnel (ancienne version) est plus propice à la réalisation de ces deux types de séances**. Malheureusement, nous manquons de données pour appuyer cette hypothèse.

Graphiques : en abscisse, le nombre d'élèves distribués par niveau de formation ; en ordonnées, la réponse aux questions « avez-vous déjà réalisé des expérimentations ? Avez-vous déjà suivi des cours en co-animation ? »



Enfin, nous assistons au même phénomène lorsque nous demandons aux élèves si les connaissances scientifiques sont nécessaires pour un cuisinier aujourd'hui. Les élèves de CAP sont dubitatifs, ceux de BEP sont partagés et les Bac Pro semblent être favorables à l'idée d'avoir des notions scientifiques pour être cuisinier.

Graphique : en abscisse, le nombre d'élèves distribués par niveau de formation ; en ordonnées, la réponse à la question « pour vous, les connaissances scientifiques sont-elles indispensables à un cuisinier ? »



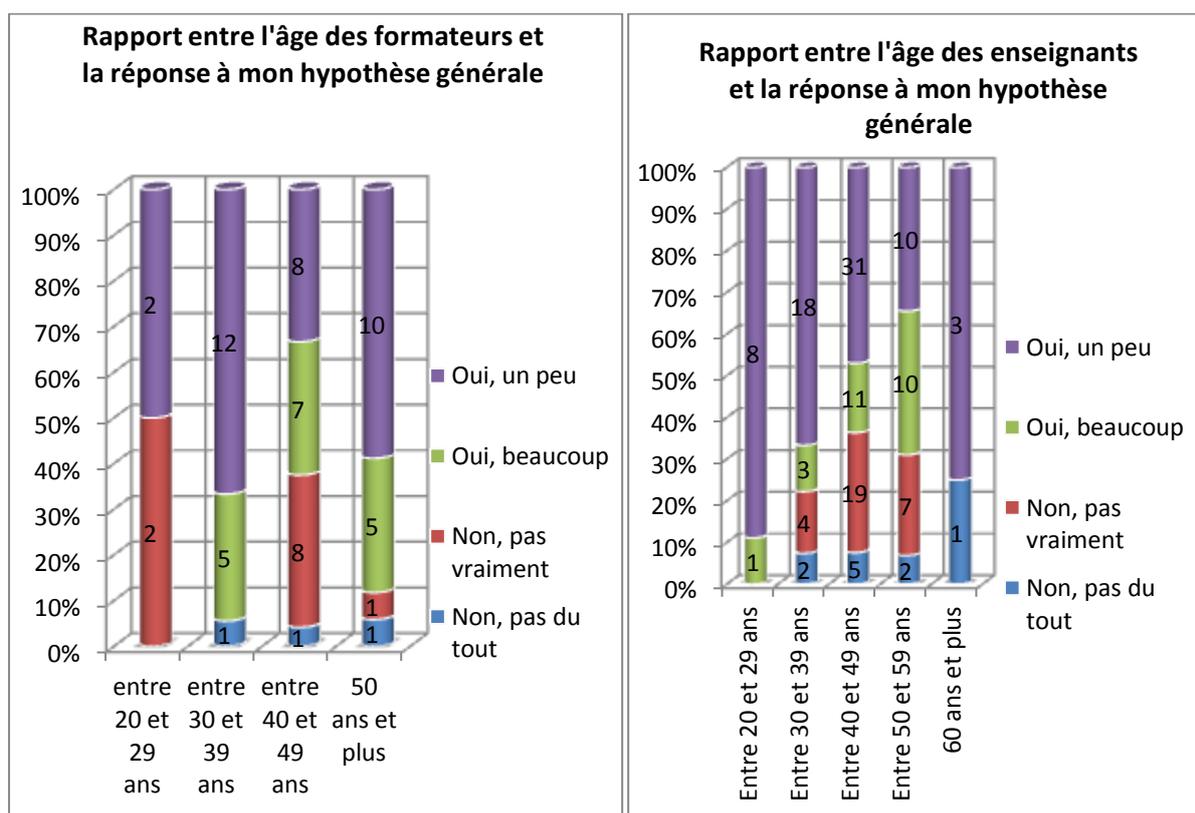
Au final, nous pouvons constater une évolution entre les différents niveaux de formation étudiés. Il semblerait que les élèves soient sensibilisés à la gastronomie moléculaire et à la cuisine moléculaire, progressivement dans leur cursus. De ce fait un élève de CAP aura moins de connaissances sur le sujet qu'un élève de Bac Pro. D'ailleurs, il semble que la formation en Bac Pro soit plus propice à la réalisation d'ateliers expérimentaux et de séances en co-animation.

5.4 Les réponses données concernant mon hypothèse générale

Pour préciser les données analysées de manière descriptive, il était également important de voir l'influence des disciplines enseignées et l'âge des formateurs en rapport avec mon hypothèse générale (posée sous forme de question), à savoir : « Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », optimisent-elles votre façon d'enseigner ? ».

Le rapport entre les disciplines enseignées et l'optimisation de l'enseignement par le biais de la gastronomie moléculaire ne laisse pas apparaître de résultats probants pour l'ensemble des adultes. Par contre, plus les adultes sont âgés, plus ils minimisent cet impact sur leur enseignement. Cette tendance vient peut-être du fait que les jeunes (adultes) utilisent déjà cette discipline scientifique dans leur cours et qu'elle a déjà toute sa légitimité.

Graphiques : en abscisse, leurs réponses quant à l'optimisation de leur enseignement grâce à la gastronomie moléculaire ; en ordonnée, l'âge des personnes interrogées.



De plus, il est important de constater que la réponse à cette question peut être influencée par différents items posés tout au long de ce questionnaire. D'une part, nous avons constaté que les adultes utilisent majoritairement les connaissances liées à la physico-chimie dans leurs cours de cuisine. D'autre part, cette discipline les a incité à collaborer avec d'autres enseignants, notamment le professeur de sciences appliquées (mais aussi des scientifiques ; en ce qui concerne les formateurs). Enfin, **les adultes ont mis en avant le lien étroit existant entre la gastronomie moléculaire, les ateliers expérimentaux et la co-animation en cuisine.** L'ensemble de ces éléments converge avec la réponse qu'ils donnent à mon hypothèse de recherche transformée en question.

N'oublions pas également que **les adultes constatent que l'utilisation de la physico-chimie, la mise en place des ateliers expérimentaux ou encore la co-animation, ont des effets bénéfiques sur leurs élèves.** Ce qui les amène certainement à dire que la gastronomie moléculaire optimise leur enseignement (toujours en référence aux liens évoqués précédemment).

Au final, la fiabilité des données concernant cette question (« Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », optimisent-elles votre façon d'enseigner ? ») est toute légitime car de nombreuses réponses recueillies dans ce questionnaire vont dans ce sens. De plus, la proposition de définitions communes en début de questionnaire a semble t'il permit à nos 3 échantillons de répondre en tout état de cause. Enfin, l'ensemble de ces données apporte une réponse à mon hypothèse générale, mais aussi à mon hypothèse opérationnelle, à savoir : **La gastronomie moléculaire nécessite une, ou des, autre(s) façon(s) d'enseigner. Sans celle-ci, les professeurs de cuisine enseignent de manière classique (voir traditionnelle).**

Chapitre III. Interprétation des résultats

Le traitement des données m'a permis d'évoquer les sondages que j'ai réalisés auprès des élèves, des enseignants et des formateurs du domaine culinaire. J'ai effectué deux analyses. La première (descriptive) a permis de présenter mes données, de faire un rapprochement entre mes trois échantillons en fonction des thèmes abordés. La seconde (analyse inférentielle) m'a permis de mettre en perspective ces résultats avec d'autres données en ma possession. L'étude de ces différentes variables va me permettre d'étayer également ce chapitre sur l'interprétation des résultats.

En effet, il est temps désormais de comparer les données que j'ai obtenu avec la revue de littérature. Je procéderai de la même manière que précédemment ; c'est-à-dire en reprenant mon plan initial de recherche et en y intégrant des éléments nouveaux. Cette fois-ci, il s'agira des données que j'ai recueillies grâce à mes questionnaires.

1.1 Profil des échantillons

Je me permets de rappeler que mon étude est réalisée dans le cadre d'un cursus universitaire dédié à la formation et à l'enseignement dans le domaine culinaire. A ce titre, j'ai de nombreuses fois évoqué le contexte professionnel de la restauration, mais aussi de la formation. Les échantillons définis dans mon étude se doivent d'être représentatifs de cette diversité. Aussi je rappelle que j'ai recueilli au total **349 réponses de professionnels de la formation avec une majorité d'enseignants en lycées hôteliers (soit 69%), ainsi qu'un faible échantillon d'élèves (32 individus).**

Le profil général de ces personnes est rappelé dans le Schéma 14 :

Schéma 14. Profil général des personnes interrogées.



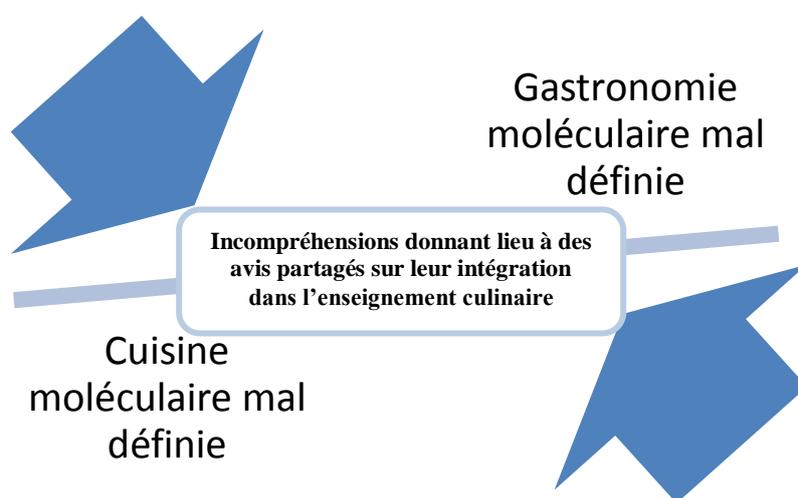
De plus, face à la participation importante à ces questionnaires de recherche, il m'est agréable de constater que les nombreux acteurs de la formation se sentent concernés par cette étude. Cette participation révèle une implication des enseignants et des formateurs dans les travaux de recherche (en général), une réelle volonté de s'exprimer et de faire part de leur expérience pour le bénéfice de tous. Mon étude concerne donc un sujet d'actualité pertinent au regard de ce qui vient d'être évoqué.

1.2 Représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire

J'avais évoqué, lors de ma revue de littérature l'éternel conflit entre la tradition et l'innovation. L'ouvrage de Sylvie-Anne Mériot⁷⁵ faisait en effet état de cette situation dans l'ensemble du domaine culinaire (dans les restaurants et dans l'enseignement). Les premières études que j'avais réalisées en 2010/2011 auprès de quelques professeurs de cuisine⁷⁶ avaient confirmé cette situation : les enseignants semblaient rejeter la cuisine moléculaire et toléraient la gastronomie moléculaire. Pourtant seulement 25% d'entre eux savaient différencier ces deux termes : quelques incompréhensions étaient donc bien présentes. Aujourd'hui mon étude confirme ces faits, précisant même ce chiffre à 19%. Je n'ai pas souhaité demander l'avis des personnes interrogées sur la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire afin d'éviter les polémiques pouvant influencer mon étude. Cependant, nous retrouvons tout de même certaines personnes hostiles à cette discipline scientifique et à ce courant culinaire : ils n'ont pas hésité à me le faire savoir dans leurs remarques.

Au final, l'ambiguïté régnante entre la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire en fait des sujets incompris et difficilement définissables. Pourtant, nous verrons par la suite que la gastronomie moléculaire s'est déjà bien intégrée dans l'enseignement et la formation culinaire. J'avais justifié ce fait précédemment⁷⁷ en analysant l'histoire de la gastronomie moléculaire : création, intégration dans le monde professionnel, intégration dans l'enseignement général et hôtelier, intégration dans l'ensemble des formations liées aux métiers de l'alimentation...

Schéma 15. La gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire encore mal définies...



⁷⁵ MÉRIOT Sylvie-Anne. Le cuisinier nostalgique, entre restaurant et cantine. CNRS Éditions, collection CNRS Sociologie, 2002.

⁷⁶ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire Annexe 2. Mémoire Master 1. Année 2010 / 2011.

⁷⁷ Opus cité.

1.3 Gastronomie moléculaire : approche générale dans l'enseignement et la formation.

Dans mon précédent travail, je me suis interrogé sur l'intégration des connaissances liées à la physico-chimie dans les cours de cuisine (c'est-à-dire l'emploi de la gastronomie moléculaire). Les référentiels de l'Éducation Nationale⁷⁸ m'avaient déjà donnés quelques indications : ils incitent les enseignants à faire le lien entre les disciplines générales et professionnelles. Le suivi des Référentiels étant une prérogative auquel ne peut pas déroger un pédagogue de l'Éducation Nationale, j'ai constaté que les enseignants utilisent bien les connaissances scientifiques pour mener leurs cours. Ce rapprochement est également fait par les formateurs, avec comme dénominateur commun : faciliter la compréhension des techniques culinaires. Cette nouvelle approche de l'apprentissage culinaire avait été évoquée en étudiant divers ouvrages de technologie culinaire : « La cuisine de référence⁷⁹ », « La cuisine professionnelle⁸⁰ », « L'école de cuisine aujourd'hui⁸¹ » et « Analyse des phénomènes culinaires⁸² ». De plus, il me faut rajouter les nombreux ouvrages d'Hervé This qui prônent une évolution de l'approche culinaire et la justification des techniques, trucs et astuces par des connaissances scientifiques (notamment dans ces derniers ouvrages « Cours de gastronomie moléculaire⁸³ n°1 et n°2 »). La boucle est bouclée ! Et nous comprenons désormais les résultats de mon étude avec des enseignants et des formateurs qui estiment à 48% utiliser un peu la gastronomie moléculaire dans leurs cours et 46% souvent. Il semble que ces connaissances se soient intégrées progressivement dans leur enseignement (depuis plus de 7 ans pour certains) : cela montre concrètement une banalisation de cette discipline scientifique lors des formations culinaires. Enfin, ces résultats confirment également les premières études par questionnaires⁸⁴ menées au cours de l'année 2010/2011 : à cette époque, les professeurs de cuisine estimaient que c'était à eux d'intégrer la gastronomie moléculaire dans leurs cours...

Aujourd'hui, les données analysées me permettent de préciser quel est le moment propice pour intégrer la gastronomie moléculaire dans les formations hôtelières. **Il semble que les séances de technologie appliquée (citées dans 43% des cas) soient le moment propice malgré que ces connaissances soient banalisées tout au long des cursus, toutes formations confondues.** J'apporterai des éléments complémentaires lorsque j'évoquerai l'approche expérimentale plus loin dans ce chapitre...

Les effets de la gastronomie moléculaire, observés chez les enseignants et les formateurs, semblent nous mener progressivement vers des éléments de réponse à l'égard de ma problématique. En effet, je constate que, **globalement, les connaissances scientifiques**

⁷⁸ Référentiels de Bac Professionnel et de CAP cuisine.

⁷⁹ MAINCENT-MOREL Michel. La cuisine de référence, techniques et préparations de base, fiches techniques de fabrication. Éditions BPI, 1993.

⁸⁰ DANJOU Jean-Luc, MASSON Yannick. La cuisine professionnelle, guide des techniques culinaires. Éditions LT Jacques Lanore, 2003.

⁸¹ CARDINALE Bruno. L'école de cuisine aujourd'hui, travaux pratiques de cuisine. Éditions LT Jacques Lanore, 2009.

⁸² CARDINALE Bruno, VAN SEVENANT René. Analyse des phénomènes et transformations culinaires. Technologie appliquée du Bac Pro au BTS. Éditions LT Jacques Lanore (Delagrave), 2010.

⁸³ THIS Hervé. Cours de gastronomie moléculaire n°1. Science, technologie, technique... culinaires : quelles relations ? Éditions Belin racines du vivant, 2009.

THIS Hervé. Cours de gastronomie moléculaire n°2. Les précisions culinaires. Éditions Belin les racines du vivant, 2010.

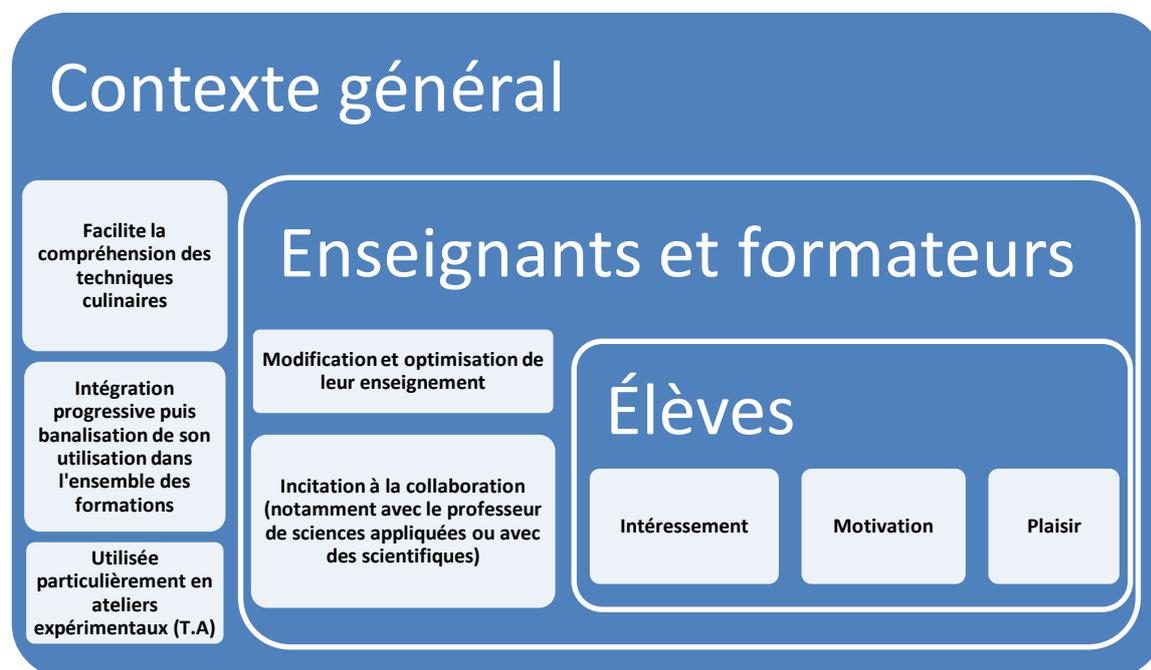
⁸⁴ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire Annexe 2 ; 3 et 4. Mémoire Master 1. Année 2010 / 2011.

relatives à la gastronomie moléculaire ont modifié leur façon de transmettre leurs savoirs. De plus, je remarque que les enseignants ont été incités à collaborer avec d'autres personnes, notamment les professeurs de sciences appliquées (et les formateurs avec des scientifiques). Ces données convergent totalement avec mes lectures (notamment « Coordonner, collaborer, coopérer, de nouvelles pratiques enseignantes⁸⁵ » et « Travailler en équipe⁸⁶ ») où l'ouverture de passerelles de connaissances entre les disciplines incite au travail collaboratif au sein des équipes pédagogiques.

Au total, ce sont 74% des adultes qui répondent favorablement à mon hypothèse générale, c'est-à-dire qu'ils affirment que la gastronomie moléculaire, en complément de leurs connaissances culinaires traditionnelles, optimise leur façon d'enseigner. Néanmoins la plupart de ces personnes nuancent leur réponse avec une majorité de « oui, un peu ». Il s'agira désormais de trouver les indices dans les données recueillies qui me permettent de confirmer ces résultats.

Dans le cadre de ce chapitre nous avons également des indices concernant la perception qu'ont les adultes des effets de la gastronomie moléculaire sur leurs élèves. **Une discipline qui intéresse les apprenants, une meilleure motivation (toute relative) de leur part et une augmentation de leurs performances en cuisine et surtout ils prennent plaisir à utiliser cette nouvelle discipline.** Ces résultats pour le moins équivoques sont confirmés par le point de vue des élèves eux-mêmes. Mes anciens questionnaires⁸⁷ (réalisés en Master 1) montraient déjà que les élèves étaient demandeurs. Dans ce cadre, répondre à leurs attentes semble la meilleure des motivations qui soit ! Le Schéma 16 synthétise les résultats évoqués :

Schéma 16. Les effets constatés de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement et la formation culinaire.



⁸⁵ MARCEL Jean-François et al. Coordonner, collaborer, coopérer, de nouvelles pratiques enseignantes. Perspectives en éducation et formation, Éditions de Boeck, 2007.

⁸⁶ MAHIEU Pierre. Travailler en équipe. Hachette Éducation, Pédagogies pour demain (Nouvelles approches), 1992.

⁸⁷ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire Annexe 2 ; 3 et 4. Mémoire Master 1. Année 2010 / 2011.

1.4 Les cours de sciences appliquées en lycées hôteliers

Encore une fois, il me faut préciser que la gastronomie moléculaire se positionne entre l'apprentissage culinaire et l'apprentissage scientifique. D'après mon analyse, ce lien est déjà ancré dans les pratiques enseignantes. Cependant j'ai également évoqué la nécessité pour les élèves de comprendre et de connaître ce lien à travers l'unité de leur formation (comme l'indiquait les enseignements dispensés à l'IUFM⁸⁸). Cette étape semble franchie au regard des résultats recueillis sur ces deux années. **Il est vrai que les élèves repoussent majoritairement les connaissances scientifiques mais il semble que, lorsque celles-ci se justifient dans un contexte professionnel, elles gagnent toute leur légitimité.** Nos élèves en lycées hôteliers étant largement kinesthésiques⁸⁹, il n'est également pas étonnant de voir qu'ils préfèrent pratiquer la science culinaire plutôt que de l'étudier assis sur une chaise (Schéma 17) ! Dans ma revue de littérature et dans le travail de cette année, j'ai longuement abordé les problèmes auxquels sont confrontés les enseignements scientifiques toutes filières confondues. De nombreux projets ont vus le jour comme la Main à la Pâte avec des résultats ambitieux. Le manque de moyens et l'implication de tous les acteurs font que ce projet est encore critiqué. Pourtant, dans les lycées hôteliers, les professeurs de cuisine ont de réelles possibilités pour motiver leurs élèves et ce, avec très peu de moyens.

Schéma 17. La science en cuisine : les clés du succès !



Le sujet de mon étude n'étant pas d'analyser le contenu des séances de sciences appliquées, il est cependant nécessaire de montrer le lien entre ces cours scientifiques et les cours de cuisine afin d'aborder l'approche expérimentale.

1.5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale.

Déjà, la revue de littérature constituée en Master 1 nous avait donné de nombreuses pistes quant à l'intégration de la cuisine moléculaire dans les enseignements dispensés en lycées hôteliers. Il en était ressorti que les cours de technologie appliquée étaient adaptés à cette approche culinaire mixte. Pour preuve, l'étude de Pierre-Louis Genier⁹⁰ ou encore la modification progressive des séances de technologie appliquée en ateliers expérimentaux dans les référentiels de nos disciplines⁹¹. **Mes résultats confirment que la gastronomie moléculaire est étroitement liée à la méthodologie spécifique que nécessitent les ateliers**

⁸⁸ MASSON Yannick. Cours d'ingénierie culinaire, Partie 1, 2, 3 et 4. Cours 2004.

⁸⁹ GERONY Paul. Le Système Éducatif et nos élèves. Cours 2010.

⁹⁰ GENIER Pierre-Louis. Quel est le positionnement idéal de la discipline gastronomie moléculaire dans le système éducatif français ? Mémoire de maîtrise, Université Toulouse II, département CETIA, 2007.

⁹¹ Référentiels disponibles en ligne sur le site web : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

expérimentaux (pour 67% des enseignants et des formateurs). De plus, les connaissances liées à cette discipline scientifique sont également nécessaires (pour 70% des adultes).

L'approche expérimentale permet d'aboutir à la compréhension d'un phénomène, d'une méthode ou d'une technique afin de la faire ensuite appliquer aux élèves⁹². Les formateurs confirment qu'ils appliquent désormais cette méthode d'apprentissage pour 66% d'entre eux. L'apprentissage par répétition n'est donc plus d'actualité comme nous l'avait indiqué les nombreux ouvrages constituant ma revue de littérature.

Mes lectures m'avaient également précisé que l'expérimentation doit se conduire sous la forme de protocoles expérimentaux. Que l'élève doit formuler une question face à un problème donné (problématique), émettre des hypothèses, puis tester par l'expérience ces hypothèses afin de faire des constatations et de créer (avec l'aide de l'enseignant) des règles de base qui seront ensuite applicables et donc transférables... Toutes ces étapes sont donc retranscrites à travers des protocoles que l'enseignant doit élaborer et formaliser bien souvent à l'aide d'un cahier d'expérimentations. Mon étude montre que les enseignants ont adopté cette pratique : Ils élaborent parfois des protocoles d'expérimentation (52%), voir régulièrement (21%).

Par contre, là où de nombreux ouvrages de ma revue de littérature avançaient que les ateliers expérimentaux sont plus efficaces que les cours de technologie appliquée traditionnels (puisque c'est l'élève qui s'approprie le savoir et non l'enseignant qui lui donne), nous constatons que les enseignants semblent partagés sur cette question. Nous n'aurons pas plus de détails sur ces réponses et nous nous en remettons au propre vécu des personnes interrogées... Pourtant il est vrai que ces ateliers incitent au travail collaboratif, notamment avec les professeurs de sciences-appliquées comme souligné dans les textes officiels.

Les élèves concernés par mon étude confirment les trois thèmes distincts qui peuvent être abordés dans les ateliers expérimentaux : « Bonnes pratiques d'hygiène, de santé et de sécurité ; perception sensorielle et dégustation ; découverte des matières premières et analyse des transformations physico-chimiques⁹³ ». Ils expriment également leur intérêt pour ce type de séance, malgré que la plupart aient du mal à distinguer ces cours des séances de technologie appliquée traditionnelles. Ce paradoxe peut être certainement interprété par un manque d'explications de la part des enseignants afin qu'ils puissent percevoir ces moments comme des temps d'apprentissage différents. Cependant les enseignants et les formateurs évoquent la motivation des élèves, le plaisir et les meilleures capacités d'adaptation qu'ils ont à l'issue de ces ateliers. **Ainsi nous sommes amenés à constater l'efficacité des ateliers expérimentaux** comme l'a montré l'utilisation de séances expérimentales dans les écoles primaires, les collèges et les lycées⁹⁴.

Enfin, les enseignants constatent, pour 80% d'entre eux, que l'expérimentation est bénéfique sur les apprentissages à long terme. Ce point est à mettre en rapport avec la nécessité de réaliser des ateliers expérimentaux pour transmettre les apprentissages

⁹² HERRERO Denis. L'approche créative et expérimentale dans l'enseignement : analyse pluridisciplinaire d'un nouvel espace d'innovations pédagogiques et professionnelles. [en ligne]. IUFM Toulouse, 2007. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁹³ HERRERO Denis. Atelier expérimental, cahier de découverte et d'expérimentations. [en ligne]. Cahier en cours de construction 2009/2010. Disponible sur : <http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr>

⁹⁴ THIS Hervé. La cuisine du passé au crible de la physico-chimie : un atout pour l'enseignement. [en ligne]. Extrait de « Histoire de l'alimentation, quels enjeux pour la formation » CSERGO Julia et al. Éditions Educagri 2004. Disponible sur : <http://books.google.fr/books>

culinaires de base⁹⁵ afin que ceux-ci soient ancrés durablement dans les esprits des élèves. Cela nous rappelle également la difficulté à mesurer réellement les effets de la gastronomie moléculaire sur nos élèves dans le temps. Effectivement, mon étude ne permet pas de connaître les bénéfices de la gastronomie moléculaire sur le long terme.

Dans mon étude j'ai également constaté une utilisation différente des séances expérimentales en fonction du niveau de formation des élèves. En effet, il s'avère que le Bac Professionnel soit plus propice à l'utilisation des ateliers expérimentaux, comme le prouve le nouveau référentiel Bac Pro en 3 ans, véritablement clair à ce sujet⁹⁶. Le Référentiel CAP⁹⁷ évoque simplement quelques conseils qui ont peut-être été minimisés par les enseignants (d'après les réponses des élèves, ils ne semblent pas avoir suivi ce type d'atelier). La formation BEP⁹⁸, aujourd'hui pratiquement obsolète, intègre inévitablement ces ateliers (toujours d'après les données recueillies auprès des élèves). Par contre, je dispose de peu d'informations concernant les formations Bac technologique et BTS. Dans ma revue de littérature, j'avais évoqué que celles-ci étaient propices à la réalisation d'ateliers expérimentaux et à l'utilisation de la gastronomie moléculaire (filères plus générales mêlant étroitement les enseignements professionnels et scientifiques). D'une part, ces éléments me permettent de constater que les ateliers expérimentaux sont intégrés différemment dans les formations disponibles en hôtellerie restauration. D'autre part, ils mettent en avant le nécessaire transfert didactique que doit opérer l'enseignant face à son public. **Les ateliers expérimentaux, tout comme les connaissances liées à la gastronomie moléculaire doivent être adaptés à nos élèves et aux attentes du diplôme. Il s'agit également d'opérer une vulgarisation scientifique tant dans l'approche expérimentale que dans les savoirs qui sont transmis à nos élèves.** Ce point est réellement à appuyer car il s'agit des fondements du métier d'enseignant qui avaient été longuement abordés en première année de Master⁹⁹.

Enfin, l'ensemble des données évoquées tant dans ma revue de littérature que dans celles recueillies par l'intermédiaire de mes questionnaires montrent que la gastronomie moléculaire est en lien étroit avec l'approche expérimentale dans les établissements hôteliers (Tableau 3). Elle permet de justifier la réalisation d'ateliers expérimentaux par l'intégration de notions scientifiques et culinaires. De plus, elle rejoint le réalisme professionnel exigé dans les formations dispensées en lycées hôteliers et imposé par la profession elle-même (naissance de la cuisine moléculaire, banalisation des approches scientifiques en cuisine, utilisation de nouveaux outils, ingrédients, techniques, etc.).

⁹⁵ HERRERO Denis. L'approche créative et expérimentale dans l'enseignement : analyse pluridisciplinaire d'un nouvel espace d'innovations pédagogiques et professionnelles. [en ligne]. IUFM Toulouse, 2007. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁹⁶ Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative. Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁹⁷ Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. Référentiel CAP cuisine. [en ligne]. Journal Officiel du 20 juillet 2004. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁹⁸ Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. Brevet d'études professionnelles métiers de la restauration et de l'hôtellerie, Référentiel. [en ligne]. Le 18/09/2008. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

⁹⁹ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Hôtellerie Restauration, option Production et Ingénierie Culinaires. Université Toulouse le Mirail, IUFM Ranguel. Année 2010 / 2011.

Tableau 3. Les liens et l'intérêt des ateliers expérimentaux avec la gastronomie moléculaire.

DIRECTIVES OFFICIELLES	CONSTATATIONS DES ENSEIGNANTS	EFFETS SUR LES ÉLÈVES
Incitation officielle à l'intégration des connaissances relatives à la gastronomie moléculaire dans les cours de cuisine (Référentiels)	Nécessite de connaître les connaissances liées à la gastronomie moléculaire	Intérêt et plaisir pour la réalisation d'expérience et pour l'approche expérimentale en général.
Thèmes préconisés : hygiène, analyse physico-chimique des phénomènes culinaires et analyse sensorielle	Nécessite l'application d'une méthodologie spécifique et la création de protocoles expérimentaux (voir de créer des cahiers d'expérimentations)	Meilleure capacité d'adaptation grâce à la gastronomie moléculaire combinée à l'approche expérimentale.
Incitation au travail collaboratif	Efficacité relative des ateliers expérimentaux par rapport aux anciennes séances de technologie appliquée.	Bénéfique sur les apprentissages à long terme (donc efficace pour l'apprentissage des bases de la cuisine).
	Utilisation différentes des ateliers expérimentaux en fonction du niveau de formation des élèves.	Difficile distinction entre technologie appliqué et ateliers expérimentaux.

1.6 Gastronomie moléculaire et travail collaboratif

Le travail collaboratif a déjà été évoqué dans ce chapitre : la gastronomie moléculaire fait le lien entre les disciplines scientifiques et la cuisine, les ateliers expérimentaux favorisent le travail avec d'autres enseignants. Cependant, cette collaboration prend tout son sens, non pas en construisant une progression pédagogique commune, mais en faisant intervenir un autre enseignant d'une discipline différente et complémentaire dans son cours. Ce travail en binôme se nomme co-animation et il me fallait voir si la gastronomie moléculaire favorisait cette pratique.

Les différents ouvrages consultés (notamment les travaux de Denis Herrero et de Germain Etienne¹⁰⁰), me permettent d'avancer que ce lien est effectif et l'analyse des réponses de mes questionnaires le confirme.

En effet, la co-animation intervient généralement pendant les séances de technologie appliquée (d'après 70% des élèves interrogés), c'est-à-dire les fameux ateliers expérimentaux décrits précédemment. Ainsi un professeur de cuisine sera amené à collaborer avec le professeur de sciences appliquées, mais aussi à le faire intervenir pendant ses cours... Dans ma revue de littérature, différents travaux réalisés dans des lycées hôteliers avaient été exposés, notamment au Lycée des Métiers Jean Monnet à Limoges¹⁰¹ ou encore au Lycée Professionnel Santos Dumond à St Cloud¹⁰². Preuve que la gastronomie moléculaire est un argument majeur pour la co-animation entre professeur de cuisine et de sciences appliquées.

¹⁰⁰ HERRERO Denis, ETIENNE Germain. Traité scientifique, artistique et pédagogique. [en ligne]. Document en cours de construction 2009/2010. Disponible sur : <http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr>

¹⁰¹ BIGAND Lucile. Gastronomie moléculaire, quand la science se mêle à la cuisine ! [en ligne]. Année 2004/2005. Disponible sur : <http://www.ac-limoges.fr>

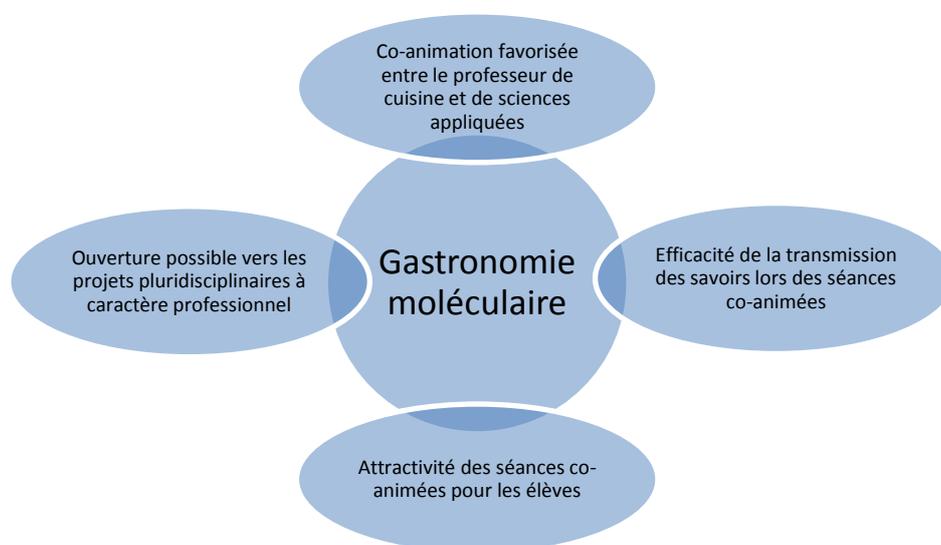
¹⁰² CHAUVINEAU Hervé. Co-animation SA/OPC : réaliser un appareil à soufflé salé. [en ligne]. Mercredi 23 septembre 2009. Disponible sur : <http://www.sbssa.ac-versailles.fr>

La co-animation est effectivement très liée aux ateliers expérimentaux réalisés en cuisine : les thèmes abordés sont ceux définis dans la Partie B.Chapitre III.1.5.

Nous avons également des compléments d'informations concernant l'effet des séances co-animées sur les élèves en lycée hôtelier, chose que n'apportait pas ma revue de littérature. Ainsi nous constatons que les élèves apprécient tous ce genre de séance : 55% « beaucoup », 45% « un peu ». Les enseignants ajoutent effectivement que les élèves sont plus motivés (76%) et ont un réel plaisir à suivre les cours en co-animation (87%). De plus, la co-animation semble favoriser l'assimilation des contenus du cours par les élèves.

En somme la co-animation semble être aussi attractive que les ateliers expérimentaux et les données recueillies dans mes questionnaires et dans ma revue de littérature appuient une nouvelle fois le rôle central de la gastronomie moléculaire dans le travail collaboratif en général (Schéma 18). Je terminerai ce chapitre en évoquant les Projets Pluridisciplinaires à Caractère Professionnel. Mon travail effectué en Master 1 avait en effet recensé différentes directives officielles faisant apparaître, lors de ces projets, une interdisciplinarité et une co-animation propice à l'intégration de la gastronomie moléculaire. Mes questions envers les professionnels de la formation ne les ont pas aiguillé vers ce sujet. Pourtant nous pouvons facilement imaginer que la gastronomie moléculaire peut se retrouver dans ce genre de travaux, car engendrant de nombreux savoirs généraux et professionnels.

Schéma 18. La gastronomie moléculaire : un rôle central dans le travail collaboratif « cuisine et science »



1.7 Opinion générale des élèves sur la science et la cuisine

L'analyse des réponses des élèves, à l'instar de ma revue de littérature, nous apporte des éléments précieux concernant leur propre représentation et leur ressenti face aux nouvelles pratiques et aux nouvelles connaissances intégrées dans les cours de cuisine. En effet, je ne bénéficiai pas de données spécifiques à l'enseignement culinaire. Certes, j'ai eu l'écho de certains projets tels ceux instaurés sous l'impulsion d'Hervé This dans les écoles collèges et lycées¹⁰³. Certes j'ai consulté les actions concernant la « Main à la pâte », « le

¹⁰³ THIS Hervé, Équipe INRA de gastronomie moléculaire. Les ateliers expérimentaux du goût : une pédagogie active qui réconcilie la science, la technique, la technologie et l'art. [en ligne]. Disponible sur : <http://sites.google.com/site/travauxdehervethis>

PRESTE¹⁰⁴ », et différents exemples de travaux réalisés en lycées hôteliers (voir sous chapitre précédent). Cependant je n'avais pas de statistiques concernant notre public en formation culinaire. Ainsi, **les élèves confirment une nouvelle fois leur désintérêt pour les sciences** (ou plutôt pour les cours généraux nommés science appliquée). **Par contre, lorsque ces connaissances deviennent concrètes et réutilisées dans le cadre de leur futur métier¹⁰⁵, les élèves sont satisfaits d'enrichir leurs savoirs scientifiques. Pour eux, la gastronomie moléculaire est importante pour un cuisinier et aide à mieux comprendre les techniques.** Par contre, nous nous apercevons que la gastronomie moléculaire est encore limitée au domaine de la compréhension des techniques culinaires de base et que les élèves ne l'ont pas encore admise comme une approche créative (nouvelles recettes, techniques et matériels¹⁰⁶). Ma revue de littérature précise implicitement ce phénomène avec l'intégration progressive de la gastronomie moléculaire dans la profession et l'enseignement¹⁰⁷. Ainsi, peut-être que les notions de créativité n'ont pas encore été intégrées par les enseignants et les formateurs. Nous verrons peut-être, dans les prochaines années, une progression dans ce sens.

Au final, les élèves sont favorables, voir très intéressés par les connaissances liées à la gastronomie moléculaire (mais ils n'entrevoient pas encore les nombreuses opportunités qu'elle leur offre) et, paradoxalement, ils n'aiment pas vraiment leurs cours de science (voir le Schéma 17. La science en cuisine : les clés du succès !).

1.8 Commentaires des personnes interrogées

Je ne vais pas détailler à nouveau les commentaires laissés par certains enseignants et formateurs. Cependant certains sont en rapport avec ce qui avait été évoqué au début de ma revue de littérature. Hormis la confusion fréquente entre la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire, les adultes peuvent en avoir une opinion négative. Ce fait était annoncé à la suite de lectures comme l'ouvrage de Jorg Zipprick¹⁰⁸ ou des chroniques de Périco Légasse¹⁰⁹. Par contre, nous confirmons que la gastronomie moléculaire, si elle est correctement définie par les personnes interrogées, est globalement bien acceptée dans le monde de la formation culinaire.

Aussi, certaines personnes s'interrogent sur la perspicacité de l'étude que j'ai réalisée : notamment quant à son adéquation avec la réalité du terrain. Certains enseignants me précisent en effet qu'il est parfois difficile de faire des cours classiques à leurs élèves et que l'intégration d'une discipline scientifique dans leurs séances compliquerait ou complique leur tâche. Cette difficulté inhérente à l'intégration de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement avait déjà été évoquée à travers les questions que j'avais adressé à plusieurs

¹⁰⁴ Ministère de l'Éducation Nationale. Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école. [en ligne]. Note de service N°2000-78 du 8/6/2000. Disponible sur : <http://pedagogie.ac-toulouse.fr>

¹⁰⁵ ZIMMERMANN-AST Marie-Louise. Comment l'apprentissage par l'autonomie contribue à la formation du citoyen. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.ldes.unige.ch>

¹⁰⁶ THIS Hervé. Cours de gastronomie moléculaire n°1. Science, technologie, technique... culinaires : quelles relations ? Éditions Belin racines du vivant, 2009.

¹⁰⁷ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire. Mémoire Master 1 Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Hôtellerie Restauration, option Production et Ingénierie Culinaires. Université Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil. Année 2010 / 2011.

¹⁰⁸ ZIPPRICK Jörg. Les dessous peu appétissants de la cuisine moléculaire. Éditions Broché 2008.

¹⁰⁹ Chroniques de Périco Légasse disponibles sur : <http://www.marianne2.fr/pericolegasse/>

enseignants¹¹⁰. En tête de liste des préoccupations : la mise en place de protocoles expérimentaux qui demande un travail important.

Enfin, certains ont appuyé le fait qu'il ne fallait pas abuser de cette discipline dans l'enseignement ce que semble refléter les Référentiels de nos disciplines : intégration ponctuelle de la gastronomie moléculaire en fonction des niveaux de formations et inexistence d'un enseignement de gastronomie moléculaire (en tant que discipline à part entière).

¹¹⁰ VOISIN Clément. L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire Annexe 2 ; 3 et 4. Mémoire Master 1. Année 2010 / 2011.

Chapitre IV. Discussion des résultats

Dans le chapitre précédent, j'ai comparé mes résultats avec la revue de littérature : l'occasion pour moi de montrer la cohérence de mes questions par rapport à celle-ci. Il est désormais nécessaire de discuter de ces résultats par rapport aux hypothèses de recherche que j'ai formulé au début de ce mémoire, à savoir :

- **Hypothèse générale :** Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », optimisent notre façon d'enseigner.
- **Hypothèse opérationnelle :** La gastronomie moléculaire nécessite une, ou des, autre(s) façon(s) d'enseigner. Sans celle-ci, les professeurs de cuisine enseignent de manière classique (voir traditionnelle).
- **Hypothèse alternative :** Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément des connaissances culinaires « traditionnelles », n'optimisent pas notre façon d'enseigner.

La méthodologie de recherche que je me suis imposée m'a permis de réaliser des questionnaires concordant avec les données regroupées dans ma revue de littérature. En somme, mes questionnaires suivent le plan qui m'a amené à formuler une problématique puis les hypothèses citées ci-dessus. De ce fait les résultats que j'ai analysé apportent progressivement des éléments permettant de confirmer mon hypothèse générale.

En effet, en introduction de ce mémoire, j'avais expliqué que mon hypothèse générale s'entendait à deux niveaux. **D'une part il s'agissait de savoir ce que les nouvelles connaissances relatives à la gastronomie moléculaire apportaient à l'enseignant. D'autre part de constater si celles-ci modifiaient leurs pratiques, c'est-à-dire leur pédagogie.** Mon hypothèse opérationnelle permettait ainsi de préciser cette approche.

Au regard des résultats que j'ai recueilli, la gastronomie moléculaire apporte clairement de nouveaux savoirs aux enseignants : des savoirs théoriques mais aussi techniques. La création de cette nouvelle discipline scientifique fait que, aujourd'hui, les professionnels de la formation utilisent majoritairement des notions scientifiques dans leurs cours de cuisine. Non sans difficulté, ils se sont appropriés ces connaissances et ont jugé nécessaire de les intégrer dans leur enseignement. Un pédagogue est sans cesse obligé d'adapter ses connaissances à son public et d'organiser des séances propices à la transmission de celles-ci. C'est pourquoi un transfert didactique et pédagogique est nécessaire. Nous arrivons alors à la modification des pratiques et des approches supposées dans mon hypothèse opérationnelle.

Partant du fait que de nouveaux savoirs étaient intégrés à l'enseignement culinaire, j'ai décidé d'identifier l'enseignement sans gastronomie moléculaire comme « traditionnel » et celui intégrant cette discipline comme actuelle. J'ai également repérer des moments d'apprentissages ou des façons d'enseigner propices à l'intégration de la gastronomie moléculaire. Le but étant que mes résultats puissent m'indiquer si, en l'occurrence, les liens entre cette discipline, les ateliers expérimentaux et la co-animation étaient avérés. En trame de

fond j'ai intégré à mon étude le travail collaboratif et l'interdisciplinarité propres au rapprochement des savoirs scientifiques et professionnels dans notre discipline.

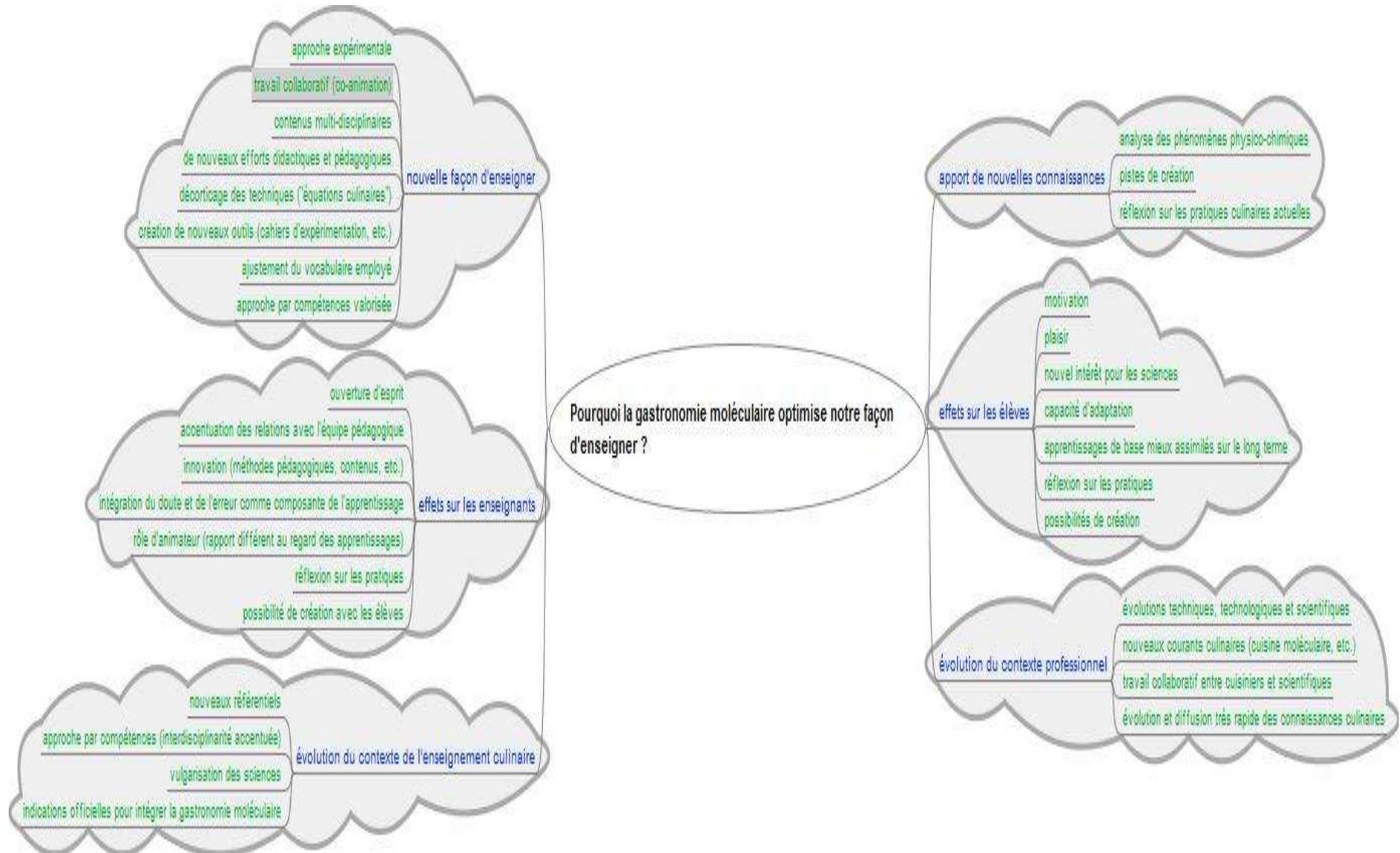
Mes résultats montrent effectivement que la gastronomie moléculaire est en lien étroit avec les ateliers expérimentaux. La mise en place de protocoles d'expérimentations pour découvrir des techniques culinaires et des phénomènes physico-chimiques de base fait partie d'une nouvelle approche pédagogique incitée par l'intégration de cette discipline scientifique. L'utilité et la performance des ateliers expérimentaux sont avérées pour débiter la formation de nos élèves et ainsi assurer des connaissances solides qui leur permettront d'évoluer et de s'adapter plus rapidement dans les multiples contextes qu'ils retrouveront dans la profession.

Les données en ma possession permettent également de confirmer l'approche collaborative que nécessite l'intégration de la gastronomie moléculaire. En effet, face à la complexité des connaissances et à leurs allers et venus entre la science et la cuisine, le travail de deux enseignants semble nécessaires. Cette collaboration prend la forme de séances co-animées (généralement par le professeur de cuisine et de sciences appliquées) et intègrent donc les deux disciplines à l'origine de la gastronomie moléculaire. Le lien entre la gastronomie moléculaire et le travail collaboratif dans les lycées hôteliers est donc établi. De plus, l'attractivité de ces séances pour nos élèves est réelle et constitue un argument de poids pour leur mise en place dans le cadre des formations dispensées.

Au final, nous avons des modifications dans les façons d'enseigner depuis l'arrivée de la gastronomie moléculaire dans les cours de cuisine. Avec des bénéfices certains en termes d'apports théoriques et au niveau des modalités pédagogiques choisies pour les transmettre. Donc lorsque nous posons la question aux enseignants et aux formateurs : « Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elle votre façon d'enseigner ? » nous avons toutes les raisons de croire en leurs réponses qui confirment mon hypothèse générale, à savoir 74% de réponses positives. Pourtant, lorsque nous y regardons de plus près 52% d'entre eux considèrent que la gastronomie moléculaire optimise un peu leur façon d'enseigner et 22% beaucoup. Ces résultats peuvent être expliqués par un certain nombre de variables : l'influence du niveau de formation des élèves, l'expérience et l'âge des professionnels de la formation. Nous pouvons également supposer que l'environnement scolaire peut affecter ces données : si un enseignant ne dispose pas de conditions favorables pour transmettre ces connaissances (locaux, matériels, relation au sein des équipes pédagogiques, etc.) alors il aura des difficultés à les transmettre et donc doutera de l'optimisation de son enseignement.

L'ensemble des éléments évoqués me permet de constater que la gastronomie moléculaire est réellement un atout pour l'enseignement culinaire (voir le Schéma 19). Cependant, il s'agira d'étudier plus précisément son impact sur les apprentissages à long terme : est-ce que les cuisiniers de demain seront plus performants, plus capables de s'adapter que ceux d'aujourd'hui ? Il ne nous reste plus qu'à étudier la question ; peut-être dans une future recherche...

Schéma 19. Pourquoi la gastronomie moléculaire optimise notre façon d'enseigner ?



Chapitre V. Bilan de mon protocole d'investigation

Le protocole d'investigation que j'ai réalisé s'est appuyé sur la revue de littérature constituée en première année de Master et sur les nouveaux apports théoriques de cette année. Ce protocole a tenté de respecter à chaque étape une méthodologie de recherche scientifique visant à trouver des résultats exploitables et ré-exploitable par tous. En effet, j'ai ciblé ma recherche sur la formation culinaire dans son ensemble : intégrant les enseignants, les formateurs et les élèves. Et ce afin d'être au plus près de l'ancrage professionnel de notre discipline : la cuisine. J'ai eu la chance de traiter et d'analyser de nombreuses données grâce à des outils me permettant de réaliser des statistiques par calculs mathématiques. J'ai ensuite confronté mes résultats avec ma revue de littérature afin de savoir s'ils étaient en contradiction ou non avec elle. Enfin, la discussion des résultats m'a permis de confirmer mon hypothèse générale, à savoir que la gastronomie moléculaire optimise l'enseignement culinaire.

D'après ce que j'ai fait et observé et d'après la méthodologie que je me suis imposé (démarche hypothético-déductive), je peux garantir de la justesse de mes résultats. Ma démarche est donc répliquable et les mêmes résultats seront trouvés : toutes choses étant égales par ailleurs.

De plus, relevons que je n'ai pas été contraint au critère de cumul qui m'obligerait à comparer obligatoirement mes résultats avec des études menées sur un sujet identique. Ceci est à la fois un avantage et un inconvénient. Il n'y a pas encore d'éléments pouvant réfuter ces résultats ce qui les rend uniques mais plus sensibles à controverse. En effet, personne n'a encore étudié l'impact de la gastronomie moléculaire sur l'enseignement culinaire. J'espère, encore une fois, que cette étude ouvrera la porte à d'autres analyses permettant d'avoir un regard de plus en plus objectif et précis sur le sujet.

Le protocole d'investigation que j'ai mené serait donc exempt de tout défaut ?!

Soyons réalistes et prenons du recul sur ce travail ! La perfection n'existe pas ! De plus, ce mémoire est un parcours initiatique dans un cursus universitaire. Sa réalisation est donc soumise à de nombreuses contraintes et réalités qui ont été évoquées en différenciant la méthodologie de recherche idéale et celle que j'ai réussi à mener.

Ainsi je peux être amené à regretter certains points de mon protocole d'investigation :

- L'échantillonnage n'a pas été maîtrisé comme il aurait du l'être.
- Les possibilités de réponse étaient parfois semblables ce qui a limité mon analyse ou formaté les réponses des personnes interrogées.
- J'ai pris en compte tous les questionnaires en ma possession : il aurait certainement fallu faire un tri et supprimer les personnes qui n'auraient pas du répondre. Cependant ce travail était difficile car les items concernant le profil des personnes interrogées n'étaient certainement pas assez précis pour réaliser cette manipulation.
- Mon questionnaire « formateurs » n'a pas été adressé aux bonnes personnes et des enseignants y ont répondu.

- Certains items étaient formulés différemment entre les questionnaires « formateurs » et « enseignants » ce qui a parfois rendu difficile la mutualisation ou la comparaison des données.
- Je n'ai pas recueilli assez de réponse de la part des élèves. Il aurait été intéressant que leur nombre soit proportionnel aux deux autres questionnaires.
- J'aurais pu intégrer de nombreuses autres questions me permettant de croiser avec plus de précisions mes données et donc de faire une analyse inférentielle plus poussée (type d'établissement, zone géographique, milieu social, etc.).

Pour conclure, si j'avais à refaire cette étude, certains éléments seraient réajustés afin d'éviter les différents points évoqués ci-dessus. Pourtant, mon protocole d'investigation a suivi une méthodologie appropriée qui m'a permis d'obtenir et d'analyser des données. Celui-ci m'a mené à la validation de mon hypothèse générale et ouvert de nouvelles pistes de réflexion qui, je l'espère, incitera d'autres personnes à étayer ce travail.

Synthèse Partie B

Toutes les données de ma recherche convergent vers une optimisation de notre enseignement grâce à la gastronomie moléculaire. La revue de littérature constituée en première année de Master va également dans ce sens.

L'ensemble de ce travail a été mené dans le respect d'une approche hypothético-déductive propre à la réalisation d'un mémoire :

J'ai établi une revue de littérature qui m'a permis de délimiter le contexte de mon étude. Grâce à celle-ci, j'ai analysé la naissance puis le développement de la gastronomie moléculaire. J'ai cherché à comprendre le contexte de son évolution au sein de la profession mais aussi de l'enseignement. C'est au cœur du domaine de la formation culinaire que j'ai fait de véritables découvertes en étudiant les Référentiels de nos disciplines : l'approche par compétences, la mise en œuvre des ateliers expérimentaux, le travail collaboratif. L'ensemble de ces éléments a régulièrement convergé avec l'intégration de la gastronomie moléculaire dans les lycées hôteliers.

La constitution de ma revue de littérature m'a naturellement mené à une problématique et la formulation d'hypothèses de recherche.

Afin de trouver des réponses à mes questions, il a fallu mettre en perspective les données théoriques et l'expérience de terrain acquise pendant deux ans de formation en Master MEFHR PIC. Ce travail, transcrit dans la Partie A de ce dossier, m'a permis de prendre du recul sur les données recueillies en Master 1 mais aussi d'apporter de nouveaux éléments me permettant d'imaginer un protocole d'investigation judicieux.

C'est donc dans la Partie B de ce mémoire que je me suis consacré à ce protocole. Dans un premier temps, j'ai présenté ma méthodologie de recherche en la confrontant à la méthodologie idéale. En effet, des choix ont du être fait afin de rendre mon protocole d'investigation réalisable et exploitable dans le cadre de ma formation.

Le choix de la diffusion de sondages (questionnaires) m'a permis de recueillir de nombreuses données afin de les traiter par étapes successives : analyse descriptive, analyse inférentielle, interprétation puis discussion des résultats.

La conclusion de ce travail m'a mené à la validation de mon hypothèse générale. En effet, la gastronomie moléculaire semble bien optimiser notre enseignement.

Il est vrai, au regard des nombreux éléments regroupés au cours de ces deux années de recherches, que la gastronomie moléculaire prend une place de plus en plus importante dans notre profession. En cela, il est important d'en prendre conscience et de trouver les moyens pédagogiques et didactiques pour l'intégrer efficacement dans les cours de cuisine. C'est pourquoi, la suite de ce dossier me permettra de faire quelques propositions qui émanent de ce travail de longue haleine !

Partie C. PROPOSITION D' ACTIONS RÉALISABLES DANS L'ENSEIGNEMENT

Introduction Partie C

Le mémoire que nous devons réaliser dans le cadre de la formation en MEFHR doit répondre à deux attentes principales.

- Une attente universitaire qui nous impose de réaliser une recherche suivant une démarche hypothético-déductive.
- Une attente professionnelle qui nous impose d'utiliser cette recherche à bon escient dans le cadre des responsabilités que nous aurons dans le domaine de l'enseignement culinaire.

Ces deux attentes se complètent afin que, pendant deux années, nous puissions nous impliquer dans un projet personnel avec rigueur et méthodologie. Elles sont donc bénéfiques pour nous, futurs enseignants, qui sommes amenés à adapter continuellement nos pratiques, à nous tenir informé de l'évolution de nos métiers (l'enseignement et la cuisine) et donc de nous former tout au long de la vie.

Pourtant, lorsqu'il est en poste face à des élèves, un enseignant doit faire un choix :

- Soit il continue d'adopter une position relativement rassurante : il transmet son savoir tel qu'il l'a toujours fait, en se disant qu'il est, et restera, le plus efficace.
- Soit il adopte une posture innovante : il intègre les savoirs d'aujourd'hui et s'efforce de les transmettre de manière différente. Il prend alors plus de risques...

En effet, évoluer et innover n'est pas chose facile et impose de se remettre régulièrement en question. Cependant, n'est-ce pas ce que l'on demande aux élèves lorsqu'ils expérimentent lors des ateliers expérimentaux ? N'est-ce pas les capacités d'adaptation qui feront que les élèves développeront des compétences pour demain, sur le marché du travail ? N'est-ce pas l'erreur qui est formatrice pour l'adulte comme pour l'adolescent ?

Pourquoi ne pourrait-on pas voir l'enseignant comme une personne qui apprend chaque jour de ses élèves comme les élèves apprennent chaque jour de lui ?

Dans ce contexte, il est relativement difficile de trouver des pistes qui permettront de faire grandir ces deux acteurs du système éducatif. Et pourtant, à travers ma recherche, de nombreuses possibilités sont apparues ; il est donc désormais nécessaire de les prendre en compte et de proposer, à mon tour un outil qui pourrait avoir la prétention de répondre à ces nouvelles perspectives...

Comment intégrer la gastronomie moléculaire, véritable outil d'optimisation de notre enseignement, dans nos cours ? C'est ce que nous allons voir dans cette partie.

En effet, il est désormais temps de débiter un travail plus personnel qui s'étayera au fur et à mesure des années que j'aurai en responsabilité face à des élèves. Véritable point de départ pour mon auto-formation dans l'enseignement culinaire, les pistes proposées seront également des supports de formation pour mes élèves afin qu'ils puissent, à leur tour et comme nous l'avons fait, s'initier à une approche scientifique de la cuisine. Ne soyons pas dupe, il ne s'agit pas de former des scientifiques ! Mais d'initier nos élèves à un regard ouvert sur le monde culinaire d'aujourd'hui. Les connaissances d'hier servant de socles aux connaissances de demain.

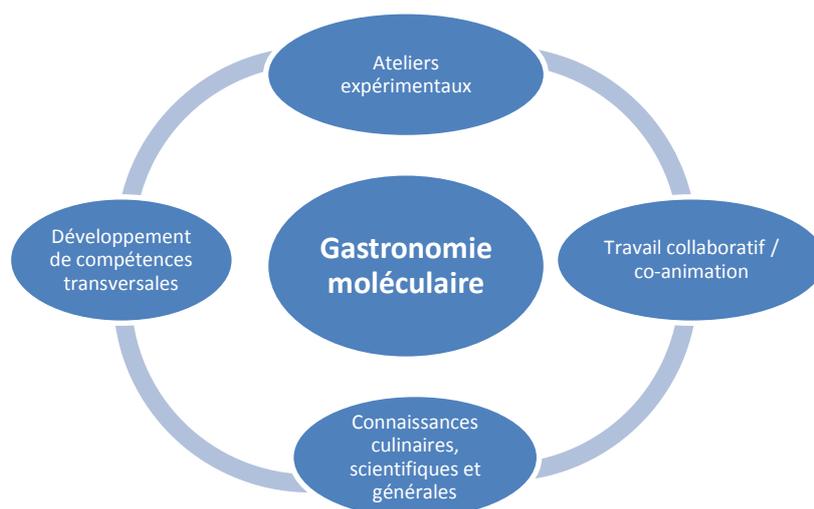
Ces quelques questions et pistes de réflexions méritent bien des réponses. C'est pourquoi je proposerai des actions envisageables dans un premier chapitre. Elles seront en lien direct avec la recherche que j'ai menée ces deux dernières années.

Dans un second chapitre, je présenterai l'action réalisée ; à savoir un cahier d'expérimentation revisité et personnalisé pour cette occasion !

Chapitre I. Les actions envisageables

Le but de ce chapitre est désormais de mettre à profit mon étude pour réaliser un (ou des) transfert(s) didactique(s). Dans l'idéal, vu que la gastronomie moléculaire optimise notre enseignement, il serait intéressant de la pratiquer régulièrement avec les élèves. Cependant existe-t-il un outil que nous pourrions créer et qui utilise les différentes notions que j'ai abordé dans ma recherche ? Rappelons brièvement l'influence de la gastronomie moléculaire sur quatre axes principaux dans le Schéma 20 :

Schéma 20. Rappel sur les influences de la gastronomie moléculaires...



Au regard de ces quatre contextes ou notions autour de la gastronomie moléculaire, il nous faudrait envisager un outil qui nous permet d'intégrer des notions scientifiques lors des cours de cuisine. Un outil qui aiderait à structurer les ateliers expérimentaux, qui nous inciterait au travail collaboratif (et à la co-animation) dans l'équipe pédagogique et enfin qui permettrait véritablement de développer les compétences transversales de nos élèves.

Tout d'abord il serait certainement très intéressant de développer une base de ressources pour les enseignants, les formateurs mais aussi l'ensemble des professionnels. En effet, nous avons précédemment évoqué la disparité des informations concernant les nouvelles connaissances produites par la gastronomie moléculaire. Il serait intéressant de recueillir, de classer et de synthétiser les données que nous avons aujourd'hui en notre possession afin qu'elles puissent facilement être exploitables par tous. En l'occurrence, une des actions envisagées fut la création d'un site Internet regroupant des liens, des articles, des travaux, etc. de tout ce qui tourne autour de la gastronomie moléculaire. En sommes, rassembler les sources existantes afin de les rendre plus accessibles. C'est d'ailleurs dans cette optique que j'avais envisagé de créer un annuaire sur le Web qui recenserait les sites de référence sur mon sujet. Ces deux propositions sont cependant difficiles à mettre en place...

D'une part cela représente un travail conséquent de construction et d'organisation du site (trier les données connexes, etc.). D'autre part, la grande quantité de ressources et d'informations concernant la gastronomie moléculaire pourrait pousser certaines personnes à ne pas s'informer devant l'étendue de connaissances qu'il lui faudrait acquérir ! Difficile

donc, de dédier un site unique pour ce sujet. Cependant, j'imagine qu'un onglet pourrait être créé sur le site www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/ afin de dédier tout une partie des ressources à la gastronomie moléculaire. Piste exploitable donc ; mais je n'ai pas encore tous les moyens à ma disposition pour l'envisager aujourd'hui.

Ensuite j'ai constaté, lors de mes recherches que les enseignants avaient beaucoup de mal à créer des ateliers expérimentaux (notamment les protocoles). Aussi, j'ai également envisagé de créer une sorte de portfolio avec des expériences toutes faites, utilisables par tous et dans multiples situations d'apprentissage. Cependant cette piste fut vite écartée. D'une part, le principe même de l'enseignement va à l'encontre d'une quelconque standardisation des procédures. D'autre part, il faut également s'adapter à nos élèves et au contexte dans lequel nous enseignons (horaires, matériels, moyens, projet d'établissement, règlement intérieur, etc.). C'est pourquoi il est difficile de proposer des documents clés en mains, utilisables par tous. De plus, cette action peut être mal utilisée : les enseignants ayant toutes les informations à disposition ne font plus aucun effort pour personnaliser leurs cours ou faire des recherches annexes : ils ont des documents qui leur permettent de ne plus s'impliquer dans les difficiles ateliers expérimentaux ! L'idée d'un portfolio de protocoles expérimentaux a donc été oubliée ! C'est alors que la création d'un outil personnel a pris tout son sens.

La dernière action envisagée est donc de créer mon propre cahier d'expérimentations. En effet la création d'un tel outil semble être une piste intéressante... Il est :

- personnalisable (pour l'enseignant ou encore l'élève)
- structuré et structurant (pour l'élève et l'enseignant)
- évolutif (pendant l'année en cours, pendant la formation)
- adapté et adaptable (aux niveaux de classe, aux situations, etc.)
- innovant (dans le cadre d'une rencontre science et cuisine)

Le projet « La Main à la Pâte » nous a permis de mesurer l'importance et l'efficacité d'un tel outil : dans l'appropriation de la démarche expérimentale par les élèves mais aussi pour l'apprentissage plus général des savoirs, savoirs-être et savoirs faire. Cependant, il nous faut adapter les différents cahiers proposés dans le projet LAMAP car :

- le niveau scolaire des élèves est différent
- les ateliers expérimentaux ne sont pas les seules séances existantes dans les formations culinaires (il y a aussi les travaux pratiques et la technologie culinaire)
- les protocoles expérimentaux ne sont pas la seule approche pédagogique envisagée dans ces ateliers

Le cahier d'expérimentation est une piste très intéressante à développer au regard des résultats de ma recherche. En effet (en fonction du Schéma 20) il peut nous permettre de créer un outil et un support pour les ateliers expérimentaux, de favoriser la collaboration et la co-animation en regroupant des savoirs complémentaires tels que les cours de sciences appliquées et de cuisine. Il permet alors de développer de multiples compétences transversales (qui seront mise en avant) et de renforcer l'unité de formation.

Face à ce constat, j'ai choisis de créer mon propre cahier d'expérimentation, dont j'expose le principe dans le chapitre suivant.

Chapitre II. L'action réalisée : un classeur de découvertes culinaires

1 Justification de l'action réalisée

Comme le titre le laisse présager, j'ai décidé de proposer un cahier d'expérimentation (pour la formation en Bac Professionnel) à mes élèves afin qu'ils suivent et comprennent la démarche expérimentale dans le cadre de leur apprentissage.

Nous savons désormais que les ateliers expérimentaux utilisent grandement la gastronomie moléculaire pour expliquer différents phénomènes culinaires. Un thème un peu à part concerne la santé, la sécurité et l'hygiène au travail : celui-ci ne nécessite pas les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire mais peut susciter une approche expérimentale (d'un point de vue pédagogique). De plus, nous avons également vu que ces ateliers expérimentaux peuvent aussi concerner l'analyse technique ou l'approfondissement technique. Ainsi, ces séances (dans le cadre de la formation Bac Professionnel) sont très diverses et s'appuient sur de nombreuses méthodologies de travail. La méthode expérimentale en fait pleinement partie en début de formation ; mais nous utilisons également la méthode démonstrative et la répétition des gestes jusqu'à leur maîtrise dans les autres approches qui composent ces ateliers.

Dans ce contexte, un cahier strictement réservé à l'expérimentation n'est peut-être pas le bienvenu. Il faut donc créer un document spécifique pour les ateliers expérimentaux (c'est-à-dire la nouvelle dénomination des séances de technologie appliquée) mais qui montre bien la différence entre démarche expérimentale, analyse technique et approfondissement technique. A l'intérieur de ces parties, il faudra également s'attarder aux différents thèmes proposés.

En quelques sortes, il me semble nécessaire de faire comprendre à nos élèves ces différentes notions afin qu'ils comprennent où chaque séance doit les mener et de quelles manières elles se dérouleront.

Notons également que ce cahier devra suivre l'élève tout au long de sa formation afin que ce travail soit cohérent et qu'il retrace une évolution au cours de ses 3 années d'apprentissages. Il devra se l'approprier et laisser une certaine flexibilité dans son utilisation, notamment concernant les documents complémentaires qui peuvent être apportés (articles / lectures / expériences en entreprise / etc.). Un tel cahier serait donc plutôt un classeur car il s'agit d'un outil polyvalent, évolutif et non figé. De plus, il dépasse de très loin les ambitions de notre recherche car il visera à ne pas séparer les séances nécessitant une démarche expérimentale des autres. Le but est donc de réaliser des cours de technologie appliquée, dans un nouveau format (celui des ateliers expérimentaux définit dans le nouveau Référentiel de Bac Pro), intégrant la gastronomie moléculaire, mais ne s'éloignant pas de l'apprentissage culinaire fondamental ; à savoir la découverte, la réalisation et la maîtrise de multiples techniques professionnelles.

Les contours de ce travail sont donc dévoilés... Cependant il me faut apporter des informations supplémentaires au regard de la recherche que je viens de mener sur la gastronomie moléculaire dans l'enseignement culinaire. Le but étant d'opérer un transfert

didactique afin d'intégrer cette discipline qui, selon mes résultats, optimise notre enseignement.

Plusieurs éléments relatifs à mon travail doivent donc émerger de ce classeur d'expérimentations :

- Des liens importants entre technique, technologie et science
- L'interdisciplinarité avec les sciences appliquées mais aussi avec d'autres disciplines (restaurant, arts plastiques, etc.)
- Les séances en co-animation
- Les compétences attendues de l'élève (objectifs clairement explicites)
- Le droit à l'erreur et l'appropriation du cahier (partie de libre écriture et partie normée)
- La participation importante de l'élève à la démarche expérimentale
- ...

Bien d'autres éléments peuvent être ajoutés. Cependant, il me semble judicieux de passer directement à la présentation de ce classeur afin de comprendre, plus en détails, le travail que je souhaite amorcer avec mes futurs élèves...

2 Présentation générale du classeur de découvertes culinaires

Afin de répondre à ces attentes, je présente donc ce classeur dans ses prémices

En effet, celui-ci n'est pas complet : il ouvre des pistes de travail pour le futur poste en responsabilité que j'aurais dans l'enseignement. De plus, vouloir faire une œuvre complètement formalisée serait totalement utopique ! Ce classeur doit s'adapter à mes élèves, à leur profil ; il doit être en adéquation avec les différentes contraintes qui peuvent exister dans l'établissement ; et s'adapter à diverses situations. En somme, si le droit à l'erreur est une composante, voir un facteur de travail dans la démarche expérimentale, celle-ci sera également le fil conducteur de ce classeur de découvertes culinaires. Il évoluera au gré des réussites et des échecs pour enfin, je l'espère, aboutir à un outil utile et efficace !

Avant de présenter ce travail, je me permets de justifier un reproche qui a été formulé par Mme Schumacher¹¹¹ concernant les dérives de la méthode expérimentale dans l'enseignement (reproche également formulé par Gérard de Vecchi et André Giordan dans leurs différents ouvrages sur les sciences expérimentales¹¹²) :

« On peut voir par ailleurs que les expériences, quand elles ne visent que la mise en œuvre d'une démarche fortement guidée, n'offrent que peu de place aux explorations et aux questions des élèves. Si les activités expérimentales visent l'exercice d'une démarche, elles

¹¹¹ SCHUMACHER Delphine. Le défi comme situation favorisant l'initiation aux démarches expérimentales à l'école primaire. [en ligne]. Canevas de thèse, Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, juin 2010. Disponible sur : <http://www.lides.unige.ch>

¹¹² *Notamment* : DE VECCHI Gérard, GIORDAN André. L'enseignement scientifique : « comment faire pour que ça marche ? ». Éditions Delagrave, 2002 (Collection André Giordan et Jean-Louis Martinand).

n'impliquent pas forcément l'élève dans un processus de recherche qui favoriserait le questionnement et l'élaboration d'hypothèses. Les expériences, qui se limitent à une fonction de test servant à vérifier une hypothèse toute faite, ne favorisent ni l'engagement des élèves dans la construction d'une problématique, ni même les interrogations autour d'un nouvel objet¹¹³. »

En effet, la partie expérimentale de ce classeur de découvertes culinaires demande énormément de travail à l'enseignant qui est soumis à de nombreuses contraintes. Nous ne pouvons nous permettre d'expérimenter pour le plaisir de tester de multiples aspects d'une technique. Nous avons des objectifs pédagogiques en rapport avec un apprentissage particulier. Face à la réduction des heures destinées à l'enseignement professionnel, nous nous devons d'être performant et d'arriver à des résultats au bout de 2 heures de séances (dotation horaire conseillée pour les ateliers expérimentaux dans le cadre de la formation en Bac Pro cuisine). Nous n'avons donc pas le choix de préparer en avance les expérimentations qui devront être réalisées par les élèves, au risque de ne pas tester leurs propres hypothèses (et donc leurs propres représentations)... Cependant, le travail de l'enseignant est d'anticiper les questions ou les représentations de ses élèves au regard d'un thème. Il n'est pas rare, qu'au fil des années, les mêmes questions reviennent. Les élèves poseront donc des hypothèses qui auront déjà été envisagées par l'enseignant. De leur point de vue, ils seront dans une réelle situation d'expérimentation car ils en formuleront les contours. Du point de vue de l'enseignant, il sera certain de les mener vers les objectifs fixés. Ce classeur de découvertes culinaires n'est donc qu'un outil parmi tant d'autres et c'est au niveau de sa pédagogie et de son expérience, que l'enseignant pourra placer l'élève dans de réelles situations de questionnement et de recherche.

Le classeur de découverte culinaire que je propose en Annexe 4 est structuré de la façon suivante :

- Une présentation générale du classeur destinée aux élèves et à leurs parents :
 - Justification de l'utilité d'un tel outil
 - Présentation des ateliers expérimentaux
 - Informations aux parents quant à leur rôle dans le suivi du travail de leur enfant
 - Un contrat de tenue du classeur par l'élève (pour l'évaluation sommative du document)
 - Une présentation générale des contrats de formations qui seront distribués en amont de chaque séance
- Une présentation des séances d'expérimentation
 - La description du protocole expérimental
 - L'annonce des thèmes de découvertes permettant à l'élève de classer les documents qui lui seront distribués pendant les séances.
- Une présentation des séances d'analyse technique
 - La description de l'analyse technique

¹¹³ SCHUMACHER Delphine. Le défi comme situation favorisant l'initiation aux démarches expérimentales à l'école primaire. [en ligne]. Canevas de thèse, Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, juin 2010. Disponible sur : <http://www.ldes.unige.ch>

- L'annonce des thèmes d'analyse permettant à l'élève de classer les documents qui lui seront distribués pendant les séances.
- Une présentation des séances d'approfondissement technique
 - La description de l'approfondissement technique
 - L'annonce des thèmes d'approfondissement permettant à l'élève de classer les documents qui lui seront distribués pendant les séances.

Chaque thème de travail évoqué dans les 3 parties (expérimentations, analyse technique, approfondissement technique) est présenté succinctement : l'objectif général de la séance et les compétences du Référentiel qui seront abordées.

Les compétences et les objectifs évoqués font très régulièrement référence à des compétences transversales (autres disciplines). En effet, **ce classeur est avant tout créé pour réaliser des séances en co-animation** (notamment avec le professeur de sciences appliquées). A travers les quelques exemples d'ateliers proposés, les synthèses de cours sont doubles : une partie disciplinaire (cuisine) et une partie interdisciplinaire (sciences appliquées, etc.).

Dans la mesure du possible, les trames de cours seront identiques. Ainsi, les feuilles permettant de réaliser les protocoles expérimentaux seront toujours les mêmes. Leur contenu est évolutif et s'adapte au niveau de classe et aux pré-requis des élèves. Ainsi, les premiers ateliers seront imposés aux élèves ; puis des zones lacunaires apparaîtront afin de les impliquer d'avantage pour terminer (idéalement) par la réalisation, en autonomie de protocoles expérimentaux. Les séances d'analyse technique et d'approfondissement technique fonctionneront de la même manière pour inciter à l'appropriation du classeur par l'élève.

Les exemples de documents disponibles dans les thèmes ateliers expérimentaux sont ceux qui seront donnés aux élèves (les parties écrites en rouge représentent les zones lacunaires) :

- Un contrat de formation (en guise d'exemple)
- Un document de traçabilité du protocole expérimental
- Des feuilles jaunes permettant aux élèves de prendre des notes, ajouter des photos, etc.
- Une synthèse disciplinaire (techniques culinaires, classification des préparations, etc.)
- Une synthèse concernant les sciences appliquées (explication des phénomènes physico-chimiques)
- Un, ou plusieurs, document d'analyse technique (DAT)

Avant de proposer la lecture de cette annexe, je présente l'articulation prévue des 10 premières séances (en seconde Bac professionnel) pour les ateliers expérimentaux. La numérotation évoque seulement l'ordre des ateliers expérimentaux en précisant, pour chacun, l'approche choisie, les objectifs et les compétences extraites du Référentiel¹¹⁴ :

¹¹⁴ Abréviations du tableau : Exp = expérimentation / AnT = analyse technique / Techno = technologie culinaire / S.A = sciences appliquées

Tableau 4. Articulation des 10 premiers ateliers expérimentaux pour la classe de 2nde Bac Pro cuisine

Thèmes	Approches	Objectifs généraux / compétences / savoirs associés
1 Présentation des locaux et découverte de la marche en avant	Exp (enquête en cuisine)	Identifier les différents locaux dans la cuisine et découvrir la marche en avant
		C1-1 Organiser la production C1-1.2 Planifier son travail et celui de son équipe dans le temps et dans l'espace
		Techno : Les zones de production S.A : La marche en avant dans le temps et dans l'espace en prévention des contaminations croisées
2 La santé et la sécurité au travail	Exp (enquête en cuisine)	Identifier les différents matériels en cuisine. Évaluer les risques physiques et hygiéniques
		C1-1 Organiser la production C1-1.4 Entretenir les locaux et le matériel
		Techno : les matériels S.A : l'hygiène du milieu et du matériel (et la prévention des risques liés à l'activité physique)
3 Synthèse sur l'hygiène et création des documents de traçabilité	Exp (travaux dirigés)	Créer les documents de traçabilité nécessaires à la production culinaire et en adéquation avec la réglementation hygiène.
		C1-1 Organiser la production C1-1.4 Entretenir les locaux et le matériel C5-1 Appliquer la démarche qualité C5-1.2 Respecter les dispositions réglementaires, les règles d'hygiène de santé et de sécurité
		Techno : L'entretien des locaux S.A : Hygiène des méthodes
4 Les préparations préliminaires / les tailles de légumes	AnT	Réaliser les préparations préliminaires et réaliser les tailles de base
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.1 Réaliser les préparations préliminaires C1-2.2 Apprêter les matières premières C1-2.3 Tailler, découper
		Techno : Réaliser les préparations préliminaires des matières premières S.A : Les protocoles mis en œuvre lors des préparations préliminaires. Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies
5 Les préparations préliminaires / les tailles de légumes	AnT	Réaliser les préparations préliminaires et réaliser les tailles de base
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.1 Réaliser les préparations préliminaires C1-2.2 Apprêter les matières premières C1-2.3 Tailler, découper
		Techno : Réaliser les préparations préliminaires des matières premières S.A : Les protocoles mis en œuvre lors des préparations préliminaires. Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

6 Les cuissons par immersion	Exp	Comprendre les différents phénomènes en jeu lors des cuissons par immersion pour mieux les maîtriser.
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons
		Techno : Les cuissons S.A : Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons
7 Les cuissons simples par immersion (à l'anglaise / pocher / blanchir)	AnT	Mettre en œuvre la cuisson à l'anglaise, la cuisson pocher et blanchir.
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons
		Techno : Les cuissons S.A : Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons
8 Les cuissons par brunissement	Exp	Comprendre les différents phénomènes en jeu lors des cuissons par brunissement pour mieux les maîtriser
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons
		Techno : les cuissons S.A : Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons
9 Les cuissons simples par brunissement (sauter / griller / rôtir)	AnT	Mettre en œuvre la cuisson sauter, griller et rôtir
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons
		Techno : Les cuissons S.A : Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons
10 Les émulsions	Exp	Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la réalisation d'émulsions, les applications culinaires qui en découlent et les diverses pistes de créations.
		C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine C1-2.7 Réaliser les liaisons (par émulsion)
		Techno : Les bases de la cuisine S.A : Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies
...

Lors de la lecture de ce programme d'ateliers expérimentaux, nous pouvons constater que l'expérimentation (et donc la réalisation d'expériences à travers des protocoles expérimentaux) est tout aussi importante que l'analyse technique en début de formation. D'une part, les élèves doivent maîtriser des techniques fondamentales en cuisine avant de commencer leurs premiers TP et surtout avant de partir en stage. D'autre part l'expérimentation a pour but de précéder l'analyse technique afin de comprendre avant d'appliquer.

L'approche par le biais de protocoles expérimentaux n'est en définitive pas majoritaire dans l'apprentissage de la cuisine : ce sont les séances d'analyse technique qui ont la plus forte récurrence... Clairement les protocoles expérimentaux intégrant la gastronomie moléculaire concernent 10 thèmes répartis sur les 3 années de formation (selon mes choix pédagogiques) :

Tableau 5. Les thèmes des ateliers expérimentaux intégrant la gastronomie moléculaire

Années	Thèmes nécessitant un protocole expérimental (expérimentations)
1	Cuissons par immersion
	Cuissons par brunissement
	Les émulsions
2	Les liaisons à l'amidon
	Les gels
	Les mousses
	Les marinades
3	La fermentation et les réactions chimiques dans les pâtes de base
	Les sucres
	Les cuissons complexes

D'autres thème pourraient être étudiés comme les fonds de base (phénomènes d'osmose, de diffusion, etc.), le pouvoir des œufs (émulsifiant, moussant, etc.), les cuissons par immersion dans la matière grasse (frir / confire), etc. Cependant il faut faire des choix en fonction des contraintes imposées par l'Éducation Nationale et l'environnement direct de l'enseignant. En effet, nous ne pouvons pas nous permettre d'expérimenter en permanence car nous risquons de ne pas achever les apprentissages définis par le Référentiel Bac Pro !

De plus les savoirs relatifs à la gastronomie moléculaire seront également traités en cours de sciences appliquées. Ils seront également évoqués lors des séances de travaux pratiques et de technologie culinaire... Il s'agit donc d'appliquer l'interdisciplinarité prônée par le nouveau Référentiel du Bac Pro et de ne plus cantonner nos enseignements à une seule discipline...

Je vous invite dès à présent à consulter mon cahier de découvertes culinaires en Annexe 4... Les exemples de contenus proposés dans cette annexe font uniquement référence à des protocoles expérimentaux intégrant la gastronomie moléculaire afin de montrer les modifications des supports suite à mon travail de recherches. Les autres thèmes (approfondissement technique et analyse technique) seront construits ultérieurement lors de mes activités d'enseignement en lycée professionnel. De plus, les contrats de formation sont volontairement vides : ils seront complétés en fonction du programme prévisionnel de formation (PPF) déterminé à la rentrée scolaire par l'équipe pédagogique de mon établissement d'affectation.

Synthèse Partie C

Les enseignements tirés de ma recherche sur la gastronomie moléculaire en cuisine, m'ont permis d'élaborer une transposition didactique à travers la réalisation d'un classeur de découvertes culinaires. En effet, de nombreux facteurs m'ont guidé vers la création d'un tel outil ; à commencer par une approche nécessaire de la cuisine par la science sans pour autant dénigrer l'aspect technique de notre métier. Les cuisiniers sont avant tout des ouvriers et celui-ci doit aujourd'hui attaché autant d'importance à la réflexion qu'à l'action.

Il me semble que mon classeur de découvertes culinaires permet cette approche en intégrant judicieusement une approche théorique et une approche technique. Les formations dispensées en lycées hôteliers prennent alors tout leur sens : mêlant habilement les connaissances des disciplines générales à celles liées à l'enseignement professionnel

Aujourd'hui, l'approche par compétences permet aux élèves (mais aussi aux enseignants) de comprendre et d'organiser au mieux l'unité et la cohérence de la formation. La création d'outils communs avec d'autres enseignants de disciplines complémentaires peut donc être très intéressante : pourquoi ne pas créer le même genre de classeur avec le professeur de restaurant, le professeur de gestion ou d'art appliqué ?

Peut-être, un jour, irons-nous jusqu'à utiliser un seul et même classeur toutes disciplines confondues : l'unité de la formation serait alors à son paroxysme ! Utopie ou évolution probable ?

Concrètement ce classeur de découvertes culinaires a été créé pour dépasser les frontières du seul apprentissage culinaire et il ouvre des pistes de réflexion pour l'avenir. Sa création découle de l'étude de la gastronomie moléculaire : discipline scientifique mêlant adroitement les dimensions historiques, géographiques, techniques, technologiques, artistiques et sociales en rapport avec la cuisine...

Bel exemple de culture et d'ouverture d'esprit que nous devons aujourd'hui avoir en tant que professeur de cuisine afin de préparer nos élèves aux évolutions de demain...

Conclusion générale

La gastronomie moléculaire est aujourd'hui bien présente dans l'univers culinaire. N'en déplaise à certain, elle a prouvé son utilité à travers le travail acharné d'Hervé This pour en faire la promotion auprès de nos institutions. Dès les années 90, cette discipline scientifique a persuadé nombre de cuisiniers de se lancer dans l'étude des phénomènes physico-chimiques en jeu lors des préparations culinaires pour trouver de nouvelles pistes de création. Il s'avère que (aujourd'hui) la gastronomie moléculaire est un réel atout pédagogique pour la formation des jeunes cuisiniers, dans une époque où tout doit être assimilé très vite sous peine d'être exclu de la course. En effet, d'après mes recherches, l'intérêt de la gastronomie moléculaire est certain car elle agit à différents niveaux :

- Sur les comportements professionnels,
- Sur la collaboration entre cuisiniers et scientifiques,
- Sur la collaboration entre enseignants et professeurs de sciences appliquées (voir avec d'autres enseignants),
- Sur les relations entre les savoirs scientifiques, technologiques et techniques,
- Sur la remise en cause ou la validation des savoirs et savoirs faire culinaires,
- Sur le développement de nouvelles techniques, la découverte de nouveaux produits et de nouvelles technologies,
- Sur la transmission des savoirs (pédagogie),
- Sur l'utilisation de la démarche expérimentale (en ateliers expérimentaux),
- Sur l'unité des formations en lycées hôteliers (favorise l'approche par compétences),
- Sur les contenus utilisés par les enseignants (didactique),
- Sur l'intérêt des élèves pour la science (en lycées hôteliers),
- Sur la performance et l'adaptabilité des élèves (en lycées hôteliers),

Soyons pragmatiques, la gastronomie moléculaire n'est pas la seule raison de toutes ces évolutions et de nombreux facteurs entrent en jeu. Cependant, elle participe pleinement à l'évolution, à la rénovation, de nos pratiques tant professionnelles qu'enseignantes. Ne pas la prendre en compte aujourd'hui serait comme ne pas prendre en compte les créations majeures d'Auguste Escoffier au début du XX^{ème} siècle ! Chose certaine : nous devons nous appuyer sur la tradition mais prendre en compte les connaissances d'aujourd'hui pour faire évoluer l'Art Culinaire. Auguste Escoffier serait-il d'accord avec cela ? Sans nul doute ! Lui qui prévoyait que la cuisine deviendrait scientifique¹¹⁵ ne s'y est pas trompé ! Nous y sommes ! C'est pourquoi il faut en prendre conscience et continuer de participer à l'évolution culinaire !

D'un point de vue plus personnel, le cheminement de cette recherche a été en tout point bénéfique. Elle m'a permis de m'initier à la recherche scientifique, de m'enrichir de nombreuses lectures et de faire le point sur le contexte professionnel de la formation culinaire et de la cuisine en général.

¹¹⁵ ESCOFFIER Auguste. « Le Guide Culinaire ». Éditions Flammarion 1921 (renouvellement, 1993).

J'ai choisi ce sujet par passion pour la cuisine et mon envie de transmettre des connaissances actuelles, en phase avec leur temps. La gastronomie moléculaire insiste sur le fait que rien n'est acquis et tout est à apprendre : la nécessité de s'informer et de se former tout au long de la vie fait partie également des apprentissages de ce travail autour de la gastronomie moléculaire.

D'autre part, comment peut-on imaginer conclure ce travail qui m'a porté pendant ces deux années de Master MEFHR ? En effet, ces efforts conséquents ne peuvent que m'inciter à explorer plus loin ce sujet, à ré-exploiter mes apprentissages face à mes élèves et à développer de nouvelles pistes de réflexion...

Plus qu'une discipline scientifique, la gastronomie moléculaire est pour moi le moyen de (re)valoriser le métier de cuisinier en le dotant de plus de réflexion, de plus de bon sens et d'esprit critique. Sortir de l'éternel débat entre ce qui se faisait hier et ce qui se fait aujourd'hui est une nécessité absolue. Ne pas s'enfermer dans des pratiques empiriques l'est également. Nous vivons (et nos élèves vivent) dans une société en perpétuelle évolution : il est donc temps de vivre avec notre temps d'autant plus si les connaissances actuelles nous permettent de nous améliorer...

Mon étude a également permis de mettre en avant l'impact de la gastronomie moléculaire sur les pratiques enseignantes. Là aussi des efforts sont à faire pour que les formateurs sortent de leur discipline et qu'ils travaillent ensemble pour plus de cohérence dans les formations qu'ils dispensent. Le travail collaboratif est aussi un moyen de continuer à se former et à confronter des points de vue, des connaissances et des savoir-faire différents mais complémentaires. En cela, la gastronomie moléculaire agit comme un lien de cohésion entre le professeur de sciences appliquées et le professeur de cuisine qui, désormais, ne peuvent plus enseigner chacun de leur côté...

Enfin, les bénéfices observés sur nos élèves mettent un point d'honneur à l'intégration banalisée de la gastronomie moléculaire dans les cours de cuisine. En effet, le sujet de cette étude est avant tout de répondre à leurs attentes, à leur donner du plaisir et de la motivation dans leurs apprentissages. Cette recherche n'est donc en rien un moyen d'autosatisfaction, mais bel et bien une opportunité de transmettre plus efficacement mes connaissances aux élèves tout en ouvrant la porte vers d'autres réflexions.

J'espère que mon travail pourra apporter des réponses à tous les futurs enseignants et formateurs du domaine culinaire ; ou encore à ceux déjà en poste dans les différents établissements de formation. Je n'oublie pas également les nombreux cuisiniers soucieux de transmettre efficacement leurs savoirs dans leurs équipes... Dans tous les cas, la science (et donc, la gastronomie moléculaire) sera désormais au service de la cuisine comme le laissait présager Auguste Escoffier dans la préface de son Guide Culinaire de 1907. C'est donc pour terminer cette conclusion que je confirme la réflexion de ce grand maître cuisinier (mais aussi de ce grand formateur) en y apportant quelques éléments supplémentaires issus de mes résultats de recherche :

La cuisine est, et restera, un Art... Enrichie des différents apports techniques, technologiques et scientifiques de ces dernières années, elle soumet aujourd'hui ses formules à une méthode et une précision qui ne laissent plus rien au hasard. En effet, nos pratiques peuvent désormais être vérifiées et validées par la science. Des atouts indéniables pour optimiser l'apprentissage de la cuisine et accompagner l'évolution culinaire...

Bibliographie

Sites Internet (sources de référence)

- Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration (CRNHR) :
<http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/>
- Centre de Ressources Nationales Métiers de l'Alimentation (CRNMA) :
<http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr/>
- Centre d'Étude et de Documentation du Sucre (CEDUS) :
<http://www.extrasucre.org/accueil.asp>
- Éducation Nationale :
<http://www.education.gouv.fr/>
- Travaux d'Hervé THIS:
<http://sites.google.com/site/travauxdehervethis/>
- Lime Survey. (logiciel de création des questionnaires).
Disponible sur : <http://www.limesurvey.org/fr>
 - Lien questionnaire « enseignants » : <http://www2.toulouse.iufm.fr/limesrv/index.php?sid=78238>
 - Lien questionnaire « formateurs » : <http://www2.toulouse.iufm.fr/limesrv/index.php?sid=29576>
 - Lien questionnaire « élèves » : <http://www2.toulouse.iufm.fr/limesrv/index.php?sid=47122>

Documents Internet (liens)

- BIGAND Lucile, chef des travaux (Lycée des métiers de l'alimentation Jean MONNET, Limoges). *Gastronomie moléculaire, quand la science se mêle à la cuisine!* [en ligne]. Année 2004/2005. Disponible sur :
http://www.ac-limoges.fr/IMG/pdf/lyc_jean_monnet_2005.pdf
(Consulté le 25/08/2011).
- Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. *Brevet d'études professionnelles métiers de la restauration et de l'hôtellerie, Référentiel.* [en ligne]. Le 18/09/2008. Disponible sur :
<http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/spip.php?rubrique14>
(Consulté le 12/01/2012).
- Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. *Référentiel CAP cuisine.* [en ligne]. Journal Officiel du 20 juillet 2004. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Referentiel_CAP_Cuisine_Techniques_en_video.pdf
(Consulté le 12/01/2012).
- Centre de Ressources Nationales Hôtellerie Restauration. *Repère pour la formation CAP cuisine.* [en ligne]. Le 22/01/09, document suivant le Journal Officiel du 20 juillet 2004. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Repere_CAP_Cuisine-BOEN_2008_04_02.pdf
(Consulté le 13/08/2011)
- CHAUVINEAU Hervé. *Co-animation SA/OPC : réaliser un appareil à soufflé salé.* [en ligne]. Mercredi 23 septembre 2009. Disponible sur :
<http://www.sbssa.ac-versailles.fr/spip.php?article253>
(Consulté le 22/01/2012)
- Commission Européenne. *L'enseignement scientifique aujourd'hui, une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe.* [en ligne]. Rapport Rocard sur les sciences de l'éducation. Communautés européennes 2007. Disponible sur :
http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_fr.pdf
(Consulté le 15/12/11)
- DEVELAY Michel. *Sur la méthode expérimentale.* [en ligne] ASTER n°8, 1989. Expérimenter, modéliser, INRP. Disponible sur :
http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/9152/ASTER_1988_7_1.pdf;jsessionid=3691C787F04D8E140789B36F0390A6C8?sequence=1
(Consulté le 12/07/11)

- EASTES Richard-Emmanuel. *Les pièges de la médiation scientifique. Proposition de « bonnes pratiques »*. [en ligne] L'actualité chimique - novembre-décembre 2004 - n° 280-281. Disponible sur :
http://www.cognition.ens.fr/tracesold/ressources/articles/bonnes_pratiques.pdf
(Consulté le 12/07/11)
- EBER Nicolas. *L'économie expérimentale comme outil pédagogique : quelle efficacité ?* [en ligne] Revue d'économie politique, volume 117(4), juillet-août 2007. Disponible sur :
<http://www.grenoble.inra.fr/Docs/docu/Conso/Articles/eber.pdf>
(Consulté le 12/07/11)
- Éducation.gouv.fr. *Le socle commun des connaissances et des compétences*. [en ligne]. Dossier de presse du 10/05/2006. Disponible sur :
<http://www.education.gouv.fr/cid903/index.html>
(Consulté le 21/02/12)
- FONDEVILLE Bruno. *Débat sur l'efficacité des pédagogies actives*. [en ligne]. CEMEA, l'élan formation, Octobre 2005. (Article extrait de VEN n°520 - Écrire pour prendre parole). Disponible sur :
<http://www.cemea.asso.fr/spip.php?article131>
(Consulté le 14/01/12)
- GARRIC Hélène. *Les hypothèses en sciences*. [en ligne] Mémoire IUFM Midi Pyrénées, Centre départemental de l'Aveyron. Année universitaire 2008-2009. Disponible sur :
<http://lamap.inrp.fr/>
(Consulté le 12/07/11)
- HERRERO Denis. *L'approche créative et expérimentale dans l'enseignement : analyse pluridisciplinaire d'un nouvel espace d'innovations pédagogiques et professionnelles*. [en ligne]. IUFM Toulouse, 2007. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/documents/cartedor/media/pdf/01_10_demarche_experimentale_dans_lenseignement.pdf
(Consulté le 23/10/2011).
- HERRERO Denis. *Atelier expérimental, cahier de découverte et d'expérimentations*. [en ligne]. Cahier en cours de construction 2009/2010 issu du travail collaboratif effectué sur le Wiki de P@Tice (extranet CEDUS). Disponible sur :
http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr/IMG/pdf/3-CAHIER_enseignant_Ateliereperimental_2009.pdf
(Consulté le 09/10/11)
- HERRERO Denis, ETIENNE Germain. *Traité scientifique, artistique et pédagogique*. [en ligne]. Document en cours de construction 2009/2010 (dernière mise à jour le 17 janvier 2009) issu du travail collaboratif effectué sur le Wiki de P@Tice (extranet CEDUS). Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/TRAITE_scientifique_artistique_Denis_Herrero_Germain_Etienne.pdf
(Consulté le 02/02/2012).
- INSA Toulouse. *Les styles d'apprentissage de Kolb*. [en ligne] Fiche de lecture. Disponible sur :
<http://enseignants.insa-toulouse.fr/fr/index.html>
(Consulté le 12/07/11)
- La Main à la Pâte. *Deux outils pour accompagner la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école : le cahier d'expériences et la salle d'expériences*. [en ligne] Rapport de recherche 1998 / 2001. Disponible sur :
http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/document/cahier_exp/Caexinrp/CahExpInrp.pdf
(Consulté le 15/07/11)

- La main à la pâte. *Document pédagogique : cahier d'expériences*. [en ligne]. Le 30/06/2011.
Disponible sur :
http://www.lamap.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=971&DomainPedagogyType_Id=2
(Consulté le 20/03/11).
- La Main à la Pâte. *Cahier d'expérience : mode d'emploi. Fiche guide pour l'enseignant*.
Disponible sur :
http://www.ien-brest6.ac-rennes.fr/CAHIER_Lamap.PDF
(Consulté le 20/01/2011)
- LEFORT Jean. *Vulgarisation et rigueur*. [en ligne]. Disponible sur :
http://irem.u-strasbg.fr/php/articles/35_Lefort.pdf
(Consulté le 5/03/2011).
- LIETAER Danielle. *L'enseignement scientifique, composante essentielle de l'éducation à la citoyenneté démocratique*. [en ligne]. Disponible sur :
<http://www.inrp.fr/biennale/5biennale/Contrib/Long/L240.htm>
(Consulté le 5/11/2011).
- Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative. *Référentiel spécialité cuisine du Baccalauréat Professionnel*. [en ligne]. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Referentiel_Bac_Pro_Cuisine.pdf
(Consulté le 06/08/11)
- Ministère de l'Éducation Nationale. *Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école*. [en ligne]. Note de service N°2000-78 du 8/6/2000. Disponible sur :
<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/sciences31/programmes/PRESTE.pdf>
(Consulté le 5/01/2012).
- Ministère de l'Éducation Nationale. *Plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école*. [en ligne]. Note de service N°2000-78 du 8/6/2000.
Disponible sur :
<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/sciences31/programmes/PRESTE.pdf>
(Consulté le 05/01/2012).
- Ministère de l'Éducation Nationale. *Rapport d'information, l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire*. [en ligne]. Assemblée Nationale. Rapport d'information n°3061 déposé par la Commission des Affaires Culturelles, Familiales et Sociales et présenté par Mr Jean-Marie Rolland. Disponible sur :
<http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp>
(Consulté le 12/12/11)
- Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative. *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche ; RERS 2011*. [en ligne]. Éditions DEPP, septembre 2011. Disponible sur :
http://media.education.gouv.fr/file/2011/01/4/DEPP-RERS-2011_190014.pdf
(Consulté le 21/02/11)
- PELLAUD Francine, LDES, Université de Genève. *Enseigner les sciences... oui mais comment et pourquoi ?* [en ligne] Université d'été organisée par l'OCCE, juillet 2001. Disponible sur :
<http://www.ldes.unige.ch/publi/vulg/2001App.exp.pdf>
(Consulté le 12/07/11)

- PETITCOLAS Christian, PANAZOL Jean Marie et al. *Guide d'accompagnement des baccalauréats Bac Professionnel Cuisine ; Commercialisation et Service en Restauration*. [en ligne]. Mis à jour le 03/07/11. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Guide_d_accompagnement_des_Baccalaureats_Professionnels-Version_au_03_07_2011.pdf
 (Consulté le 10/12/11)
- POLETTI Lucette (IEN). *Comment apprendre par compétences*. [en ligne]. Diaporama de présentation, 2011. Disponible sur :
http://www.hotellerie-restauration.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Comment_apprendre_par_compétences-L_Poletti-2011.pdf
 (Consulté le 08/10/11)
- POUTS-LAJUS Serge. *Fausse preuves*. [en ligne]. Le Mensuel Café Pédagogique, le 12/05/05. Disponible sur :
http://www.cafepedagogique.net/lemensuel/lesysteme/Pages/2005/tribune_62_Faussepreuves.aspx
 (Consulté le 16/12/11)
- ROBERT Pierre. *Bernard Lonergan. L'homme et l'œuvre. Le monde de Bernard Lonergan*. [en ligne]. Montréal, 1999. Disponible sur :
<http://français.lonergan.org/monde.htm>
 (Consulté le 11/10/2011)
- ROBERT Pierre. *Bernard Lonergan. Introduction à sa pensée*. Qu'est-ce qu'un insight ? [en ligne]. Disponible sur :
<http://français.lonergan.org/insight.htm>
 (Consulté le 11/10/2011)
- SCHUMACHER Delphine. *Le défi comme situation favorisant l'initiation aux démarches expérimentales à l'école primaire*. [en ligne]. Canevas de thèse, Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, juin 2010. Disponible sur :
http://www.ldes.unige.ch/info/membres/schumacher/canevas_these.pdf
 (Consulté le 18/12/11)
- THIS Hervé. *La cuisine du passé au crible de la physico-chimie : un atout pour l'enseignement*. [en ligne]. Extrait de « Histoire de l'alimentation, quels enjeux pour la formation » CSERGO Julia et al. Éditions Educagri 2004. Disponible sur :
http://books.google.fr/books?id=lcHox4EaovoC&pg=PA80&lpg=PA80&dq=la+d%C3%A9marche+exp%C3%A9rimentale+en+cuisine&source=bl&ots=MLEoi1A7FC&sig=X8odF54XjeZez5Jspd7BavCNQ-w&hl=fr&ei=jc-UTbGwE8q3hQeDv7TtCA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&ved=0CDYQ6AEwBDgK#v=onepage&q=la%20d%C3%A9marche%20exp%C3%A9rimentale%20en%20cuisine&f=false
 (Consulté le 09/11/11)
- THIS Hervé, Équipe INRA de gastronomie moléculaire. *Les ateliers expérimentaux du goût : une pédagogie active qui réconcilie la science, la technique, la technologie et l'art*. [en ligne]. Disponible sur :
<http://sites.google.com/site/travauxdehervethis/applications-pedagogiques/premier-degre/les-nouveaux-ateliers-experimentaux-du-gout>
 (Consulté le 23/11/2011).

- URAFF (Unité de Recherche-Action en Formation des Formateurs). *Est-il possible d'évaluer objectivement l'efficacité d'une méthode pédagogique ? Un exemple d'évaluation de différents types de guidage en travaux pratiques de physique*. [en ligne]. Dossier URAFF n°14, 2004. Disponible sur :
http://www.univ-brest.fr/digitalAssetsUBO/4/4538_dossier14.pdf
(Consulté le 20/12/11)
- WIKIPÉDIA, l'encyclopédie libre. *Taxonomie / Taxinomie*. [en ligne]. Disponible sur :
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxinomie>
(Consulté le 08/10/2011)
- ZIMMERMANN-AST Marie-Louise. *Comment l'apprentissage par l'autonomie contribue à la formation du citoyen*. [en ligne]. Disponible sur :
<http://www.ldes.unige.ch/info/membres/zimmermann/publi/appAuto.pdf>

Ouvrages

- CALVEL Raymond. *Le goût du pain : comment le préserver, comment le retrouver ?* Éditions Jérôme Villette, 1990.
- CARDINALE Bruno. *L'école de cuisine aujourd'hui, travaux pratiques de cuisine*. Éditions LT Jacques Lanore, 2009.
- CARDINALE Bruno, VAN SEVENANT René. *Analyse des phénomènes et transformations culinaires. Technologie appliquée du Bac Pro au BTS*. Éditions LT Jacques Lanore (Delagrave), 2010.
- DANJOU Jean-Luc, MASSON Yannick. *La cuisine professionnelle, guide des techniques culinaires*. Éditions LT Jacques Lanore, 2003.
- DE VECCHI Gérard, GIORDAN André. *L'enseignement scientifique : « comment faire pour que ça marche ? »*. Éditions Delagrave, 2002 (Collection André Giordan et Jean-Louis Martinand).
- FIGONI Paula. *How baking works, third edition*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken New Jersey, 2011.
- GENIER Pierre-Louis. *Quel est le positionnement idéal de la discipline gastronomie moléculaire dans le système éducatif français ?* Mémoire de maîtrise (Master 1 Management des Industries du Tourisme et de l'Hôtellerie, option industries du tourisme). Toulouse : Université Toulouse II, département CETIA, 2007.
- GIORDAN André. *Une pédagogie pour les sciences expérimentales*. Éditions du Centurion, 1978 (Collection « Paidoguides », Le Centurion / Formation).
- GIORDAN André. *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Éditions Belin, 1999.
- Le Petit Larousse Illustré. *Dictionnaire 2009*. Éditions Larousse 2008.
- MAINCENT-MOREL Michel. *La cuisine de référence, techniques et préparations de base, fiches techniques de fabrication*. Éditions BPI, 1993.
- MAHIEU Pierre. *Travailler en équipe*. Hachette Éducation, Pédagogies pour demain (Nouvelles approches), 1992.
- MARCEL Jean-François et al. *Coordonner, collaborer, coopérer, de nouvelles pratiques enseignantes*. Perspectives en éducation et formation, Éditions de Boeck, 2007.

- MEULEWATER Johnny. *Enseigner suivant la démarche expérimentale ; Démarche expérimentale, véritable outil d'innovation pédagogique*. Mémoire. Toulouse : IUFM Midi-Pyrénées, département Hôtellerie Restauration, option pâtisserie, 2005/2006.
- MÉRIOT Sylvie-Anne. *Le cuisinier nostalgique, entre restaurant et cantine*. CNRS Éditions, collection CNRS Sociologie, 2002.
- THIS Hervé. *Traité élémentaire de cuisine*. Éditions Belin, 2002.
- THIS Hervé. *Cours de gastronomie moléculaire n°2. Les précisions culinaires*. Éditions Belin les racines du vivant, 2010.
- THIS Hervé. *Les secrets de la casserole*. Éditions Belin, 1993.
- VOISIN Clément. *L'importance de la rigueur scientifique dans l'enseignement culinaire*. Mémoire Master 1 Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Hôtellerie Restauration, option Production et Ingénierie Culinaires. Université Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil. Année 2010 / 2011.
- ZIPPRICK Jörg. *Les dessous peu appétissants de la cuisine moléculaire*. Éditions Broché 2008.

Cours / autres

- CECCONI Frédéric. *Dossier personnel de formation, stage SUFCO session 2004-2005*. Dossier transmis à titre individuel par son propriétaire.
- GERONY Paul. *Le Système Éducatif et nos élèves*. Cours 2010.
- HERRERO Denis, ETIENNE Germain. *PAS DE TITRE*. Site extranet CEDUS - IUFM Midi-Pyrénées, Réseau de formateurs en Mention Complémentaire Cuisinier en desserts de restaurant. Document informatique fournit à titre personnel.
- MASSON Yannick. *Didactique disciplinaire PIC*. Master MEFHR 2011. Cours M2
- MASSON Yannick. *Cours d'ingénierie culinaire, Partie 1, 2, 3 et 4*. Cours 2004.

Annexes

Annexe 1

Annexe 1. Quizz préalable à la création des questionnaires de recherche.

QUIZZ
Pour l'élève et l'enseignant

Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

Quelle est la bonne réponse ?

1. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

2. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

3. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

4. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

5. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

6. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

7. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

8. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

9. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

10. Le questionnaire est un outil de recherche qui permet de recueillir des données sur un sujet de recherche. Il est utilisé pour tester une hypothèse ou pour explorer un phénomène.

QUIZZ

Petite histoire de définitions...

La gastronomie moléculaire est une science étudiant la physico-chimie des aliments en cuisine afin de justifier et de comprendre les habitudes des cuisiniers (les techniques, les recettes, etc.). Par exemple, faut-il couvrir des haricots verts lors d'une cuisson dans l'eau pour maintenir leur couleur verte ?

La cuisine moléculaire est un courant culinaire créé par des cuisiniers qui utilisent cette nouvelle discipline scientifique (la gastronomie moléculaire) pour créer de nouveaux plats. Par exemple, grâce aux multiples gélifiants découverts par les scientifiques, un cuisinier a créé des perles de thé gélifiées à l'extérieur et liquides à l'intérieur.

Voyons donc deux situations (cochez une réponse) :

- **Un scientifique, lorsqu'il explique les différents composants d'une émulsion, qu'il en décortique et analyse les éléments chimiques et les raisons de leur association :**
 - Il fait de la gastronomie moléculaire
 - Il fait de la cuisine moléculaire
- **Un cuisinier, lorsqu'il utilise les explications du scientifique pour créer de nouvelles émulsions parce qu'il en connaît désormais le principe :**
 - Il fait de la gastronomie moléculaire
 - Il fait de la cuisine moléculaire

Votre impression concernant le quizz (entourez un numéro) :

- Avez-vous fait un effort pour comprendre ces questions ?

Oui	1	2	3	4	5	Non
-----	---	---	---	---	---	-----

→

- Quel est le niveau nécessaire pour comprendre ce quizz et ces définitions ?

Faible	1	2	3	4	5	Élevé
--------	---	---	---	---	---	-------

→

Résultats du quizz

Échantillon : 10 personnes non « spécialistes »

80 % de bonnes réponses

20 % de fausses

Moyenne de l'effort fourni pour répondre aux questions : 3/5

Moyenne du niveau nécessaire pour répondre aux questions : 2/5

Les remarques des personnes interrogées :

- Ambiguïté sur le terme de gastronomie, signifiant l'excellence culinaire.
- Les termes de gastronomie et de cuisine sont trop proches.
- Le terme de « gastronomie moléculaire » est inapproprié pour définir une science.
- Les exemples aident à la compréhension.
- Fonctionnement logique pour comprendre : le scientifique fait de la science, le cuisinier de la cuisine !

Conclusions :

- Quizz intéressant permettant d'ajuster les définitions des termes.
- Efficacité des définitions fournies.
- Effort cognitif important mais surmontable, pas de niveau élevé nécessaire pour comprendre ces définitions.
- Appui la validité du questionnaire qui sera transmis aux professionnels et aux élèves.

Annexe 2

Annexe 2. Questionnaires diffusés auprès des enseignants, des formateurs et des élèves.



Questionnaire « enseignants » : page 1

Questionnaire « formateurs » : page 11

Questionnaire « élèves » : page 19

Bonjour

Ce questionnaire s'adresse aux enseignants exerçant dans le domaine de la cuisine et / ou de la pâtisserie. Il a été élaboré dans le cadre de mes recherches concernant l'impact de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement culinaire. Il me permettra d'analyser statistiquement vos réponses et de mettre en évidence quelles sont les pratiques les plus appropriées pour former nos élèves.

C'est donc avec grand plaisir que je vous fais parvenir ce questionnaire et vous remercie de m'accorder un peu de votre temps (7 minutes en moyenne) afin de me permettre de recueillir vos réponses de praticiens et de formateurs expérimentés.

In fine, le but est que mon travail de recherche soit en phase avec la réalité, c'est pourquoi vos réponses me sont essentielles. Vous pourrez, si vous le souhaitez, consulter les résultats de cette recherche à la fin du questionnaire.

Merci pour votre contribution.
Clément Voisin.

Il y a 36 questions dans ce questionnaire

Votre profil d'enseignant

1 Quelle(s) discipline(s) enseignez-vous ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- La cuisine
- La pâtisserie
- La cuisine et la pâtisserie
- Autre

2

Quelle(s) classe(s) avez-vous en charge ? *

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- CAP
- BEP
- BAC Professionnel
- BAC Technologique
- BTS
- Autre:

3 Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Entre 20 et 29 ans
- Entre 30 et 39 ans
- Entre 40 et 49 ans
- Entre 50 et 59 ans
- 60 ans et plus

4 Depuis combien de temps exercez-vous dans l'enseignement ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- De 1 à 5 ans
- De 6 à 10 ans
- De 11 à 15 ans
- De 16 à 20 ans
- 20 ans et plus
- Autre

Votre représentation de la cuisine moléculaire et la gastronomie moléculaire

5 Comment définiriez-vous la gastronomie moléculaire ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine
- Une cuisine innovante utilisant, notamment, de nombreux additifs
- Une science étudiant les modifications physico-chimiques en jeu lors des préparations culinaires
- Autre

6 Comment définiriez-vous la cuisine moléculaire ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Un nouveau courant culinaire
- Une cuisine qui travail sur le mélange de plusieurs molécules
- Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers
- Autre

La gastronomie moléculaire et l'enseignement

Pour aller plus loin, il est nécessaire de vous proposer deux définitions afin de nous assurer que nous parlons bien de la même chose. Considérons alors que :

- **La gastronomie moléculaire** est une science étudiant la physico-chimie des aliments en cuisine afin de justifier et de comprendre les habitudes des cuisiniers (les techniques, les recettes, etc.). Par exemple, faut-il couvrir des haricots verts lors d'une cuisson dans l'eau pour maintenir leur couleur verte.
- **La cuisine moléculaire** est un courant culinaire créé par des cuisiniers qui utilisent cette discipline scientifique (la gastronomie moléculaire) pour créer de nouveaux plats. Par exemple, grâce aux multiples gélifiants découverts par les scientifiques, un cuisinier a créé des perles de thé gélifiées à l'extérieur et liquides à l'intérieur.

Donc, lorsqu'un professeur enseigne la gastronomie moléculaire à ses élèves, il aborde des connaissances scientifiques leur permettant de mieux comprendre les phénomènes culinaires. En revanche, le professeur enseigne la cuisine moléculaire lorsqu'il réalise un menu innovant, original et moderne avec ses élèves.

7 Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Jamais
- Un peu
- Souvent

8 Pourquoi ?

Veuillez écrire votre réponse ici :

9 Depuis quand avez-vous intégré ces connaissances dans votre enseignement ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Souvent' ou 'Un peu' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Souvent' ou 'Un peu' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- 0 à 3 ans
- 4 à 6 ans
- 7 ans et plus

10 Dans quelle(s) séance(s) intégrez-vous la gastronomie moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- En travaux pratiques
- En technologie appliquée
- En technologie culinaire

11 Pendant ces séances, à quel moment transmettez-vous les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- Au début de la séance, pour introduire un sujet, un thème, etc.
- En cours de séance, pour apporter des éléments supplémentaires.
- En fin de séance, pour synthétiser.

12 A quel(s) moment(s) de la formation (ou du cursus scolaire), pensez-vous qu'il soit judicieux d'intégrer les connaissances liées à la gastronomie moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- Au début de la formation.
- En milieu de formation.
- En fin de formation.

13**Ces connaissances ont-elles modifié votre façon d'enseigner (au niveau des outils, des techniques pédagogiques utilisées, etc.) ? ***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

14 La gastronomie moléculaire vous a t'elle incité à collaborer avec d'autres personnes (enseignants, personnes extérieures à votre établissement, etc.) ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

15 Spécifiez la, ou les, personne(s) avec qui vous avez collaboré :

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '14 [8]' (La gastronomie moléculaire vous a t'elle incité à collaborer avec d'autres personnes (enseignants, personnes extérieures à votre établissement, etc.) ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '14 [8]' (La gastronomie moléculaire vous a t'elle incité à collaborer avec d'autres personnes (enseignants, personnes extérieures à votre établissement, etc.) ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

le professeur de sciences appliquées

un scientifique

Autre:

16 Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elles votre façon d'enseigner ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

Non, pas du tout

Non, pas vraiment

Oui, un peu

Oui, beaucoup

Les effets de la gastronomie moléculaire sur vos élèves

17 Vos élèves ont-ils plaisir à apprendre la gastronomie moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

C'est à dire les notions physico-chimiques concernant la cuisine.

18 Vos élèves sont-ils plus motivés à étudier la physique-chimie depuis qu'une discipline scientifique se consacre à l'étude de la cuisine ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive t'il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Les ateliers expérimentaux

Depuis quelque temps, les séances de technologie appliquée laissent une bonne part à l'expérimentation. Certaines de ces séances se transforment donc en ateliers expérimentaux. Ils incitent à la création de protocoles expérimentaux : les élèves découvrent des grands thèmes tels que les cuissons, les liaisons, les émulsions, etc. tout en suivant une démarche scientifique.

19 Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Jamais
- Parfois
- Régulièrement
- Toujours

20 Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire sont elles nécessaires pour mener à bien des expérimentations (ou des ateliers expérimentaux) ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

21 Selon vous, la gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent les ateliers expérimentaux ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

22 Les ateliers expérimentaux vous semblent-ils plus efficaces (pour la transmission des savoirs) que les cours de technologie appliquée traditionnels ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

23 Les ateliers expérimentaux ont-ils favorisés la collaboration avec d'autres personnes ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

24

Spécifiez la, ou les, personne(s) avec qui vous avez collaboré ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était Y'Oui' à la question '23 [5]' (Les ateliers expérimentaux ont-ils favorisés la collaboration avec d'autres personnes ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- le professeur de sciences appliquées
- le professeur d'arts plastiques
- le professeur de salle

Autre:

Les effets des ateliers expérimentaux sur vos élèves

25 La gestion de la classe est-elle plus difficile lorsque vous mettez en place des expérimentations ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
 Non

26 Vos élèves sont-ils plus motivés depuis qu'ils expérimentent ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
 Non

27 Vos élèves ont-ils plaisir à expérimenter en technologie appliquée ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
 Non

28 Avez-vous perçu une meilleure capacité d'adaptation de vos élèves en cuisine après les avoir formé par le biais d'expériences ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

Nous entendons par "capacité d'adaptation", le fait que des élèves réagissent mieux face à un problème donné (ou une erreur commise) et trouvent une solution plus efficacement.

29**Selon vous, l'expérimentation est-elle bénéfique sur les apprentissages à court terme ou à long terme (pour vos élèves) ? ***

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 3'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Parfois' ou 'Régulièrement' ou 'Toujours' à la question '19 [1]' (Elaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- à court terme
- à long terme

Nous entendons par apprentissages à court terme ou à long terme :

- soit, que les élèves ont une meilleure capacité de réflexion et/ou d'adaptation directement après l'expérimentation. L'expérimentation est donc bénéfique immédiatement afin de répondre à l'objectif d'apprentissage suivant (= à court terme).
- soit, que les élèves ont une meilleure capacité de réflexion et/ou d'adaptation étalée(s) dans le temps. L'expérimentation est donc bénéfique plus tard afin de répondre à plusieurs objectifs d'apprentissage pendant l'ensemble de la formation (= à long terme).

La co-animation

Aujourd'hui, la mise en place des ateliers expérimentaux incite à la co-animation :

Dans une même séance, deux professeurs de disciplines différentes mais complémentaires, dispensent un cours à des élèves. Chaque enseignant transmet les connaissances liées à sa discipline mais leurs objectifs pédagogiques sont communs.

30 Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

31 Quelle place occupe les connaissances concernant la physico-chimie des aliments et des préparations culinaires dans ce genre de cours ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '30 [7]' (Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Elles ne sont jamais évoquées
- Elles sont évoquées ponctuellement
- Elles sont évoquées régulièrement
- Il s'agit du sujet principal

Les effets de la co-animation sur vos élèves

Les questions suivantes sont **exclusivement** en rapport avec un/des cours de co-animation réalisé(s) avec le professeur de sciences appliquées.

32 Avez-vous décelé une meilleure assimilation des cours par vos élèves lorsque vous enseignez en co-animation ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '30 [7]' (Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

33 Vos élèves sont-ils plus motivés lors des cours en co-animation ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '30 [7]' (Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

34 Vos élèves ont-ils plaisir à suivre un cours en co-animation ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '30 [7]' (Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

35 La gestion de classe est-elle plus difficile lorsque vous dispensez un cours en co-animation ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '30 [7]' (Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Remarques personnelles

36 Avez-vous des remarques, des commentaires... à formuler ?

Espace de libre expression

Veillez écrire votre réponse ici :

01.01.1970 – 01:00

Envoyer votre questionnaire.

Merci d'avoir complété ce questionnaire.

Bonjour

Ce questionnaire s'adresse aux formateurs exerçant dans le domaine de la cuisine et/ou de la pâtisserie. Il a été élaboré dans le cadre de mes recherches concernant l'impact de la gastronomie moléculaire dans la formation culinaire. Il me permettra d'analyser statistiquement vos réponses et de mettre en évidence quelles sont les pratiques les plus appropriées pour former un public d'adultes et/ou d'adolescents.

C'est donc avec grand plaisir que je vous fais parvenir ce questionnaire et je vous remercie de m'accorder un peu de votre temps (en moyenne 5 minutes) afin de me permettre de recueillir vos réponses de praticiens et de formateurs expérimentés.

In fine, le but est que mon travail de recherche soit en phase avec la réalité, c'est pourquoi vos réponses me sont essentielles. Vous pourrez, si vous le souhaitez, consulter les résultats de cette recherche à la fin de ce questionnaire.

Merci pour votre contribution.

Clément Voisin.

Il y a 25 questions dans ce questionnaire

Votre profil de formateur

1

A quelle discipline formez-vous ? *

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- La cuisine
 La pâtisserie

Autre:

2 Majoritairement, à quel public dispensez vous des formations ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Des professionnels
 Des adultes (en reconversion professionnelle ou autre)
 Des adolescents (entre 14 et 18 ans)

Autre

3**Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?**Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes : entre 20 et 29 ans entre 30 et 39 ans entre 40 et 49 ans 50 ans et plus Autre**4 Vous exercez dans le domaine de la formation depuis combien de temps ? ***Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes : de 1 à 5 ans de 6 à 10 ans de 11 à 15 ans depuis 20 ans et plus Autre

Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire.

5 Comment définiriez-vous la gastronomie moléculaire ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine
- Une cuisine innovante utilisant notamment de nombreux additifs alimentaires
- Une science étudiant la physico-chimie en jeu lors des préparations culinaires
- Autre

6 Comment définiriez-vous la cuisine moléculaire ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Un nouveau courant culinaire
- Une cuisine qui travail sur le mélange des molécules
- Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers
- Autre

La gastronomie moléculaire et la formation professionnelle

Pour aller plus loin, il est nécessaire de vous proposer deux définitions afin de nous assurer que nous parlons bien de la même chose. Considérons alors que :

- **La gastronomie moléculaire** est **une science** étudiant la physico-chimie des aliments en cuisine afin de justifier et de comprendre les habitudes des cuisiniers (les techniques, les recettes, etc.). Par exemple, faut-il couvrir des haricots verts lors d'une cuisson dans l'eau pour maintenir leur couleur verte.
- **La cuisine moléculaire** est **un courant culinaire** créé par des cuisiniers qui utilisent cette discipline scientifique (la gastronomie moléculaire) pour créer de nouveaux plats. Par exemple, grâce aux multiples gélifiants découverts par les scientifiques, un cuisinier a créé des perles de thé gélifiées à l'extérieur et liquides à l'intérieur.

Donc, lorsqu'un formateur enseigne la gastronomie moléculaire à ses élèves, il aborde des connaissances scientifiques leur permettant de mieux comprendre les phénomènes culinaires. En revanche, le formateur enseigne la cuisine moléculaire lorsqu'il réalise un menu innovant, original et moderne avec ses élèves.

7 Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Jamais
- Un peu
- Souvent

8 Pourquoi ?

Veuillez écrire votre réponse ici :

9 Depuis quand avez-vous intégré ces connaissances dans vos formations ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- 0 à 3 ans
- 4 à 6 ans
- 6 ans et plus

10 Dans quelle(s) formation(s) intégrez-vous les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- Dans des formations spécifiques alliant la science et la cuisine.
- Dans toutes les formations, lorsque cela est nécessaire.
- Dans aucune formation.
- Autre:

11

Lors de ces séances, à quel moment transmettez-vous ces connaissances ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Au début de la séance, pour introduire un sujet, un thème.
- En fin de séance, pour synthétiser et apporter des éléments supplémentaires.
- Pendant toute la séance, pour expliquer les techniques et/ou les méthodes.
- Autre

12 Ces connaissances ont-elles modifiées votre façon de former (méthodes de transmission différentes, outils différents, etc.) ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

13 La gastronomie moléculaire vous a-t-elle incité à travailler avec des scientifiques (ou des professeurs de science) pour créer ou dispenser vos formations ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

14 Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elles votre façon de former ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Les effets de la gastronomie moléculaire sur votre public.

15 Est-ce que la physique et la chimie appliquées à l'univers culinaire intéresse votre public ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

16 Votre public est-il plus motivé depuis que vous abordez ces notions de physico-chimie en cuisine ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

17 D'un point de vue professionnel, votre public semble t'il plus performant lorsqu'il a intégré ces connaissances scientifiques ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 2'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?) et La réponse était 3'Un peu' ou 'Souvent' à la question '7 [1]' (Vous arrive-t'il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Former par le biais d'expériences

Depuis quelques temps, de nouvelles méthodes d'apprentissage apparaissent : elles utilisent l'expérience pour favoriser l'adaptation des formés au milieu professionnel...

Les questions suivantes permettent de savoir si vous utilisez ou non ces méthodes d'apprentissage dans le cadre de vos formations.

18 Quel est, pour vous, le meilleur moyen de former votre public ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Que vos élèves appliquent puis qu'ils comprennent la méthode et/ou la technique.
- Que vos élèves comprennent la méthode et/ou la technique pour ensuite l'appliquer.
- Autre

19 Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Nous entendons par "expérimentation", le fait de réaliser des expériences mettant en oeuvre un protocole déterminé à l'avance par le formateur : les élèves testent, comprennent, puis appliquent.

Par exemple, les élèves découvrent par eux-mêmes le pouvoir émulsifiant des oeufs en réalisant des émulsions très simples ; ils comprennent le principe et peuvent alors réaliser toutes sortes d'émulsions (sauce mayonnaise, sauce hollandaise, crème au beurre, crème anglaise, etc.).

20 Selon vous, la gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent ces expérimentations ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Les effets de l'expérimentation sur votre public

21 Votre public a-t'il plaisir à réaliser des expériences ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

22 Votre public est-il plus motivé depuis qu'il réalise des expériences ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

23 La gestion du groupe est-elle plus difficile depuis que vous mettez en place des expériences ?

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

24 Avez-vous perçu une meilleure capacité d'adaptation de votre public en cuisine après les avoirs formé par le biais d'expériences ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '19 [2]' (Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

Nous entendons par "capacité d'adaptation", le fait que votre public réagit mieux face à une situation professionnelle (problème rencontré ou erreur commise) et qu'il trouve une solution plus efficacement.

Remarques personnelles

25 Avez-vous des remarques, des questions ou des commentaires à formuler ?

Veillez écrire votre réponse ici :

01.01.1970 – 01:00

Envoyer votre questionnaire.

Merci d'avoir complété ce questionnaire.

Bonjour,

Ce questionnaire a été créé dans le but de connaître votre avis sur l'utilisation de la science en cuisine.
Je vous remercie d'y répondre avec sérieux.

Clément Voisin.

Il y a 19 questions dans ce questionnaire

Votre niveau de formation

1 En quelle classe êtes-vous ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- 2nde CAP
- terminale CAP
- 2nde BEP
- terminale BEP
- 1ère BAC Pro (ancien)
- terminale BAC Pro (ancien)
- 2nde BAC Pro 3 ans
- 1ère BAC Pro 3 ans
- terminale BAC Pro 3 ans
- 2nde BAC Techno
- 1ère BAC Techno
- terminale BAC Techno
- 1ère année BTS
- 2ème année BTS
- Autre

Cuisine et science

2 Faites-vous une différence entre cuisine moléculaire et gastronomie moléculaire ? *

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
- Non

3 Quel est, selon vous, la définition de la gastronomie moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '2 [0]' (Faites-vous une différence entre cuisine moléculaire et gastronomie moléculaire ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine.
- Une cuisine innovante utilisant notamment de nombreux additifs alimentaires.
- Une science étudiant les phénomènes physiques et chimiques en jeu lors des préparations culinaires.
- Autre

4 Quelle est, pour vous, la définition de la cuisine moléculaire ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '2 [0]' (Faites-vous une différence entre cuisine moléculaire et gastronomie moléculaire ?)

Veuillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Un nouveau courant culinaire.
- Une cuisine qui travail sur le mélange des molécules.
- Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers.
- Autre

Vos cours de sciences appliquées

***Pour votre information, voici les définitions généralement admises :**

La gastronomie moléculaire est une science étudiant la physico-chimie des aliments en cuisine afin de justifier et de comprendre les habitudes des cuisiniers (les techniques, les recettes, etc.). Par exemple, faut-il couvrir des haricots verts lors d'une cuisson dans l'eau pour maintenir leur couleur verte ?

La cuisine moléculaire est un courant culinaire créé par des cuisiniers qui utilisent cette nouvelle discipline scientifique (la gastronomie moléculaire) pour créer de nouveaux plats. Par exemple, grâce aux multiples gélifiants découverts par les scientifiques, un cuisinier a créé des perles de thé gélifiées à l'extérieur et liquides à l'intérieur.

5 Pour vous, y a-t-il un lien entre vos cours de sciences appliquées et vos cours de cuisine ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

6 Utilisez-vous les connaissances abordées en sciences appliquées pendant vos cours de cuisine ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

7 Aimez-vous les cours de sciences appliquées ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Vos cours de technologie appliquée cuisine

8 Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Par expérimentations, nous entendons prendre du temps pour réaliser des expériences sur les émulsions, sur les propriétés du sucre, de la farine, etc. Et donc de décortiquer les modifications physico-chimiques en jeu...

9 Quelle(s) expérience(s) avez-vous réalisé ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '8 [1]' (Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ?) *et* La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '8 [1]' (Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

10 Aimez-vous les cours de technologie appliquée qui vous mettent dans une situation d'expérimentation ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 3'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '8 [1]' (Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ?) et La réponse était 4'Oui, un peu' ou 'Oui, beaucoup' à la question '8 [1]' (Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Les cours animés par deux enseignants simultanément

Il s'agit de savoir si vous avez suivi un cours en présence du professeur de cuisine et du professeur de sciences appliquées : les deux matières (cuisine et science) ont donc été enseignées au même moment.

11 Avez-vous déjà eu des cours où le professeur de sciences et le professeur de cuisine étaient réunis ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Oui
 Non

Tous types de cours confondus : travaux pratiques, technologie appliquée, technologie culinaire, enseignements généraux, etc.

12 Précisez dans quelle(s) séance(s) ces deux enseignants étaient présent ? *

Répondez à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '11 [1]' (Avez-vous déjà eu des cours où le professeur de sciences et le professeur de cuisine étaient réunis ?)

Choisissez **toutes** les réponses qui conviennent :

- Travaux pratiques
 Technologie appliquée
 Technologie culinaire
 Cours de sciences appliquées

Autre:

13 Précisez le(s) thème(s) que vous avez abordé(s) : *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '11 [1]' (Avez-vous déjà eu des cours où le professeur de sciences et le professeur de cuisine étaient réunis ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

14 Avez-vous apprécié ce genre de cours ? *

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

° La réponse était 'Oui' à la question '11 [1]' (Avez-vous déjà eu des cours où le professeur de sciences et le professeur de cuisine étaient réunis ?)

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

Votre opinion générale sur la science en cuisine

15 Appréciez-vous que le professeur de cuisine évoque des connaissances scientifiques dans vos cours ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

16 Est-ce que les connaissances scientifiques vous aident à mieux comprendre les techniques culinaires ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

17 Est-ce que les connaissances scientifiques vous aident à réaliser plus de recettes qu'avant ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

18 Est-ce que les connaissances scientifiques vous permettent de créer de nouvelles recettes ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

19 Pour vous, les connaissances scientifiques sont-elles aujourd'hui indispensables pour un cuisinier ? *

Veillez sélectionner **une seule** des propositions suivantes :

- Non, pas du tout
- Non, pas vraiment
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

01.01.1970 – 01:00

Envoyer votre questionnaire.

Merci d'avoir complété ce questionnaire.

Annexe 3

Annexe 3. Analyse détaillée des questionnaires.



Analyse détaillée des questionnaires

(Annexe 3)

Présentation de l'annexe.....	2
Chapitre I. Analyse du questionnaire « enseignants »	3
1 Les modalités concernant le questionnaire	3
2 Analyse descriptive des données recueillies.....	5
3 Représentation des données sous forme de tableaux.....	9
4 Représentation des données sous forme de graphiques.....	16
Chapitre II. Analyse du questionnaire « formateurs »	28
1 Les modalités concernant le questionnaire	28
2 Analyse descriptive des données recueillies.....	30
3 Représentation des données sous forme de tableaux.....	33
4 Représentations des données sous forme de graphiques	38
Chapitre III. Analyse du questionnaire « élèves »	48
1 Les modalités concernant le questionnaire	48
2 Analyse descriptive des données recueillies.....	50
3 Représentation des données sous forme de tableaux.....	52
4 Représentation des données sous forme de graphiques.....	56

Présentation de l'annexe

Cette annexe permet une approche détaillée des données des trois questionnaires réalisés pour cette recherche. En effet, il était intéressant d'interroger à la fois des enseignants, des formateurs et des élèves.

Les enseignants sont directement intégrés à des structures qui dispensent différents enseignements professionnels, technologiques ou scientifiques ; ils ont donc une approche plus généraliste que les formateurs qui, eux, dispensent des formations majoritairement professionnelles et techniques.

Interroger les élèves semble être une finalité essentielle de cette recherche puisque c'est avant tout d'eux dont il s'agit. Il était donc important de connaître leur représentation de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement et de faire le lien entre leurs propos et ceux de leurs enseignants.

Le but principal de ces questionnaires est donc de répondre aux questions suivantes :

Est-ce que l'enseignant enseigne mieux avec ces connaissances scientifiques ? Est-ce que le spécialiste de la formation professionnelle travaille mieux avec ces connaissances scientifiques, si bien qu'il trouve utile de les transmettre ? Est-ce que les élèves trouvent que ces connaissances scientifiques sont bénéfiques pour leur apprentissage ?

Nous ferons ici une analyse descriptive détaillée des trois questionnaires cités précédemment (à travers le chapitre I, II et III). Nous évoquerons, pour chacun d'eux :

- Les modalités concernant le questionnaire (avec la méthodologie de construction du questionnaire, la diffusion du questionnaire, le stockage des données et les précautions quant à l'analyse des résultats)
- L'analyse descriptive des données recueillies (thème par thème)
- La représentation des données sous forme de tableaux (thème par thème)
- La représentation des données sous forme de graphiques (thème par thème)

L'ensemble de ce travail nous permettra de synthétiser notre analyse dans la partie B de ce mémoire (« Protocole d'investigation »).

Chapitre I. Analyse du questionnaire « enseignants »

1 Les modalités concernant le questionnaire

1.1 La méthodologie de construction du questionnaire

Le questionnaire « enseignants » est bel et bien l'étude principale de mon travail de recherche. D'une part, les enseignants sont formés à la pédagogie et à la didactique : ils connaissent donc les moyens à mettre en œuvre pour former au mieux leurs élèves. Ils doivent également appliquer les référentiels qui imposent une certaine articulation des séances, des thèmes de cours, etc. D'autre part, ils ont un public très divers, du CAP au BTS et toutes les formations complémentaires ou annexes.

Les enseignants sont donc plus aptes à appréhender le sujet de mon étude qui est en lien direct avec les apprentissages reçus en IUFM, avec l'évolution des référentiels et des formations continues qui leurs sont proposées (connexion entre l'enseignement et le réalisme professionnel).

Le questionnaire est organisé en 10 grandes parties :

1. Une introduction présentant le sujet de l'étude et l'utilisation des données qui seront recueillies.
2. « Votre profil d'enseignant », afin de déterminer le profil des personnes interrogées.
3. « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire » afin d'avoir un aperçu de leurs connaissances sur le sujet de l'étude ; mais aussi de les interroger « à chaud ».
4. « La gastronomie moléculaire et l'enseignement ». Cette partie permet de leur communiquer une définition commune de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire afin de ne pas fausser les réponses qui suivront. Celle-ci permet de savoir si les enseignants utilisent les connaissances scientifiques dans leurs cours, de quelle manière, etc.
5. « Les effets de la gastronomie moléculaire sur vos élèves » pour connaître les effets perçus par les enseignants sur leurs élèves.
6. « Les ateliers expérimentaux » afin d'apporter des éléments de réponse sur les séances de technologie appliquée qui ont évoluées depuis quelques années et intègrent désormais une approche scientifique.
7. « Les effets des ateliers expérimentaux sur vos élèves » pour connaître les effets perçus par les enseignants sur leurs élèves.
8. « La co-animation » pour savoir si elle est utilisée ou non dans le cadre des ateliers expérimentaux.
9. « Les effets de la co-animation sur vos élèves » pour connaître les effets perçus par les enseignants sur leurs élèves.

10. « Espace de libre expression » afin de laisser la possibilité aux personnes interrogées de s'exprimer.

L'ensemble de ces parties ont bien évidemment un lien constant avec la gastronomie moléculaire et l'utilisation des connaissances et des méthodes scientifiques.

Le questionnaire, dans son ensemble, retranscrit le cheminement des recherches effectuées en Master 1 avec au départ la création d'une nouvelle discipline (concernant à la fois la science et la cuisine) puis des modifications dans les méthodes, les techniques, les outils et les moyens utilisés dans les lycées hôteliers.

1.2 La diffusion du questionnaire

La diffusion de ce questionnaire fut réalisée par l'envoi d'un lien Internet par le biais de différentes listes de diffusion. Ce qui, au départ ne représentait que quelques contacts a pris une ampleur importante grâce à « l'effet boule de neige » : le lien était suivi d'une demande de diffusion auprès de toutes les personnes pouvant être concernées par cette étude. De plus, certaines personnes ont œuvré à sa diffusion massive pour l'intérêt qu'elles portent au sujet.

Au total, j'ai eu l'occasion d'analyser 241 questionnaires.

1.3 Le stockage des données

L'utilisation du logiciel Lime Survey, m'a permis d'une part de créer le questionnaire et de le diffuser par le biais d'Internet ; et d'autre part de recueillir et stocker les données. Le logiciel permet entre autre de sauvegarder toutes les manipulations régulièrement, ce qui évite la perte de données.

L'ensemble des données recueillies ont été converties au format Excel pour ensuite les analyser à l'aide de tableaux, de graphiques.

1.4 Précautions quant à l'analyse des résultats

Certains questionnaires sont identifiés comme non complets. Nous essaierons ici, d'expliquer pourquoi.

Nous pouvons faire le constat que :

- 19 questionnaires ont simplement été ouverts mais n'ont pas été remplis.
- 35 personnes ont seulement rempli leur profil et n'ont pas continué le questionnaire (elles se sont arrêtées au niveau des questions leur demandant de définir la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire).

Ce sont donc 54 personnes qui ont influencé l'analyse statistique. Ce qui justifie la proportion parfois importante des données « sans réponse ».

Les éventuelles raisons pour que ces personnes n'aient pas rempli entièrement le questionnaire :

- Mauvaises manipulations liées à l'utilisation du questionnaire en ligne (elles ont recommencé par la suite un nouveau questionnaire ; non maîtrise de l'outil informatique).
- Personnes ayant activé le questionnaire mais qui n'étaient pas concernées par l'étude.
- Personnes ayant activé le questionnaire mais qui n'ont pas souhaité continuer car non intéressées par le sujet ou elles manquaient de connaissances pour répondre.
- Le questionnaire (présentation, formulation des questions, etc.) ne correspondait pas à leurs attentes.

58 autres personnes n'ont pas complété entièrement le questionnaire ; elles ont arrêté en cours ou ont répondu à seulement quelques questions :

- Elles ont répondu à plusieurs réponses négativement ce qui a écourté le questionnaire et les a dirigé vers la fin du questionnaire (certaines parties du questionnaire ne sont donc pas remplies).
- Elles ont trouvé le questionnaire trop long et ont arrêté de répondre.
- Elles ont trouvé les questions mal formulées ou inintéressantes et ont arrêté de répondre.
- Elles n'ont pas compris les questions et ont arrêté de répondre.
- 16 personnes ont rempli le questionnaire alors qu'elles n'étaient pas concernées (professeurs de sciences, de gestion, etc.). Ces personnes n'ont pas pu répondre à l'ensemble des questions.

Au total, ce sont 112 personnes qui n'ont pas complété le questionnaire avec 48% de questionnaires vides (au mieux, elles ont rempli leur profil) et 52% de questionnaires incomplets.

Il faut donc prendre en compte ces données dans cette étude car elles traduisent les difficultés à maîtriser la diffusion et l'utilisation du questionnaire. Elles permettent également de reconnaître que cette étude ne peut pas plaire ou convenir à toutes les personnes interrogées. De plus, des variables telles que la nécessaire maîtrise de l'outil informatique, ajoute une difficulté supplémentaire pour certaines personnes.

Enfin, il faut ajouter que des variables telles l'âge, la discipline enseignée ou l'expérience dans l'enseignement ne sont pas significatives pour justifier plus précisément ces questionnaires non complets. Il faut donc se résoudre à accepter cette part aléatoire de données dans l'analyse statistique qui suit.

2 Analyse descriptive des données recueillies

Dans cette analyse, il sera seulement prit en compte les réponses données par les enseignants. Les questions « sans réponse » n'apparaissent pas dans les statistiques et ce afin de généraliser les résultats. Pour connaître plus en détails le nombre de réponses et de répondants, se référer aux graphiques et aux tableaux donnés dans ce chapitre.

2.1 « Votre profil d'enseignant »

Les disciplines enseignées :

Les disciplines enseignées par les personnes interrogées sont relativement bien réparties. En effet, le souci de ce questionnaire était de « ne pas trop mélanger les genres » (cuisine et pâtisserie) qui, bien souvent, ont une approche pédagogique différente. De par ce qui est écrit dans les référentiels, la pâtisserie exploite déjà largement la physico-chimie. De ce point de vue, la répartition des disciplines est satisfaisante : 38% cuisine, 30% pâtisserie et 25% cuisine et pâtisserie.

Les classes des personnes interrogées :

Les enseignants ont principalement en charge les formations des filières professionnelles. Il s'agit majoritairement des classes de CAP et de Bac Pro (31% chacun). Les autres niveaux se répartissant autour des classes de BEP, Bac Techno, BTS et Mentions complémentaires avec environ 9% chacun.

L'âge et l'expérience des personnes interrogées :

Le public a majoritairement entre 40 et 49 ans (47%), voir entre 50 et 59 ans (30%), il s'agit donc d'une moyenne d'âge haute. Sans surprise, cette moyenne d'âge n'est pas proportionnelle à l'expérience des enseignants puisque 49% d'entre eux ont entre 6 et 15 ans d'expérience. Pourtant, il est vrai que 23% des personnes interrogées ont plus de 20 ans d'expérience...

2.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »

Définition de la gastronomie moléculaire :

Cette question, sous forme de test, a eu 61% de réponses vraies et 39 % de réponses inexactes. Cela montre l'ambiguïté qui règne encore autour de cette discipline, souvent confondue avec la cuisine moléculaire. Les commentaires ajoutés par certains enseignants sont souvent pour apporter une opinion négative quant à la gastronomie moléculaire, ce qui semble montrer une hostilité encore subsistante envers cette discipline.

Définition de la cuisine moléculaire :

Pour les enseignants, la cuisine moléculaire est encore plus difficile à définir avec près de 64% de définitions inexactes. Il semblerait donc que la gastronomie moléculaire soit mieux comprise que la cuisine moléculaire.

2.3 « La gastronomie moléculaire et l'enseignement »

L'utilisation des connaissances de physique chimie en cuisine :

50% des enseignants utilisent modestement ces connaissances dans leurs cours ; 44% le font souvent. Ces connaissances scientifiques sont donc fortement utilisées par les enseignants, depuis peu de temps (37%, depuis 0 à 3 ans) soit depuis longtemps (37%, depuis 7 ans et plus). Les enseignants utilisent la physico-chimie principalement pour aider à la

compréhension. Ce supplément de connaissances ne semble donc pas « surcharger » leur enseignement.

Les séances permettant d'évoquer la physico-chimie :

La séance de technologie appliquée semble la plus propice pour parler science et cuisine (43%). Cependant les enseignants évoquent aussi la physico-chimie dans les autres séances (33% en travaux pratiques et 24% en technologie culinaire) ce qui suppose que la science est déjà relativement intégrée dans les cours de cuisine. L'utilisation de ces connaissances se fait pendant la séance, afin d'apporter un plus aux connaissances culinaires (59%) et concerne, globalement, tous les moments de la formation (environ 1/3 début, 1/3 milieu, 1/3 fin).

L'impact de la physico-chimie sur le comportement des enseignants :

L'avis des enseignants est partagé sur une modification éventuelle de leur pédagogie grâce (à cause) des connaissances scientifiques (42% pensent que leur pratique s'est vue un peu modifiée, 30 % ne le trouvent pas vraiment). Cependant, la place que prend la science dans les cours de cuisine a majoritairement incité les enseignants à collaborer avec d'autres personnes (27%), notamment le professeur de sciences appliquées (72%).

La gastronomie moléculaire optimise-t-elle leur enseignement (problématique de la recherche) ?

Majoritairement, 70% des enseignants considèrent que la gastronomie moléculaire optimise leur enseignement (51% un peu, 19% beaucoup). Les apports scientifiques semblent donc positifs pour l'enseignement de la cuisine.

2.4 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur vos élèves »

Le plaisir et la motivation des élèves à apprendre la gastronomie moléculaire :

D'après les enseignants, 80% de leurs élèves ont plaisir à apprendre la cuisine par le biais des connaissances scientifiques. Par contre, ils ne semblent pas plus motivés qu'avant (59%).

2.5 « Les ateliers expérimentaux »

La manière dont sont abordés les ateliers expérimentaux par les enseignants :

Généralement, les enseignants ont déjà réalisé des protocoles expérimentaux lors des séances de technologie appliquée. Cependant, ils ne sont réalisés que ponctuellement (parfois, 52%). 70% d'entre eux considèrent que les connaissances en physico-chimie sont nécessaires pour réaliser ces séances, 59% associent les ateliers expérimentaux à la gastronomie moléculaire en termes de méthodologie.

Les effets des ateliers expérimentaux sur l'enseignement :

Les enseignants sont partagés quant à l'efficacité des ateliers expérimentaux par rapport aux séances de technologie appliquées « classiques ». Par contre, 65% se sont mis à collaborer avec d'autres enseignants (généralement le professeur de sciences appliquées pour 47% d'entre eux).

2.6 « Les effets des ateliers expérimentaux sur vos élèves »

Le comportement et le ressenti des élèves pendant les ateliers expérimentaux, du point de vue des enseignants :

D'après 72% des enseignants, la gestion de classe n'est pas plus difficile pendant les ateliers expérimentaux. Les élèves ne sont pas spécialement plus motivés, par contre ils ont plaisir à expérimenter (93%). De plus, les élèves semblent avoir une meilleure capacité d'adaptation après avoir expérimenté (59%) et leurs effets sont visibles à long terme (80%).

2.7 « La co-animation »

Les enseignants utilisent-ils la co-animation ?

59% des enseignants ont déjà réalisé des cours en co-animation. Dans 63% des cas, la physico chimie occupe une place importante lors de ces séances ; elles ont donc pour thème principal la science et la cuisine.

2.8 « Les effets de la co-animation sur vos élèves »

Le comportement et le ressenti des élèves pendant les séances en co-animation, du point de vue des enseignants :

76% des enseignants considèrent que les élèves apprennent mieux lors de séances co-animées. De plus, les élèves sont plus motivés (76%) et ont plus de plaisir à apprendre (87%). La gestion de classe n'est logiquement pas atteinte par cette motivation et ce plaisir puisque 78% des enseignants considèrent qu'elle n'est pas plus difficile à gérer.

2.9 « Espace de libre expression »

Analyse qualitative des commentaires libres :

Au total, se sont 64 enseignants qui ont souhaité déposer leurs commentaires. 36% d'entre eux ont évoqué la difficulté à mettre en place les ateliers expérimentaux, la co-animation ou encore d'utiliser les connaissances scientifiques pour réaliser des cours professionnels. 19% des enseignants se réjouissent d'avoir participé au questionnaire et sont heureux de voir évoluer l'enseignement culinaire vers plus de raisonnement. 25% de ces personnes ont ajouté des commentaires variés sur l'enseignement, la cuisine ou leur opinion personnelle. 13% conseillent de ne pas abuser de ces notions scientifiques qui doivent nécessairement être adaptées au public. Enfin, 8% des enseignants trouvent que le sujet de ce questionnaire n'est pas connecté avec la réalité. Ils remettent en cause une mauvaise connaissance du terrain par le créateur du questionnaire !

3 Représentation des données sous forme de tableaux

3.1 « Votre profil d'enseignant »

Quelle(s) discipline(s) enseignez-vous ?	Décompte	Pourcentage
La cuisine	80	38%
La pâtisserie	63	30%
La cuisine et la pâtisserie	53	25%
Autre	14	7%
Total	210	100,00%

Détails autres disciplines	Décompte	Pourcentage
Sciences appliquées	7	50%
Boulangerie	2	14%
Divers	5	36%
Totaux	14	100%

Quelles classes avez-vous en charge ?	Décompte	Pourcentage
CAP	122	31%
BEP	34	9%
BAC Professionnel	123	31%
BAC Technologique	30	8%
BTS	34	9%
Autre	57	14%
Total	400	100%

Détails autres classes	Décompte	Pourcentage
Brevet Professionnel	3	5%
Brevet Technique des Métiers	4	7%
Sections d'Enseignement Général et Professionnel Adapté	4	7%
Mise à niveau	5	9%
Mentions complémentaires diverses	33	57%
Divers	9	16%
Total	58	100%

Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?	Décompte	Pourcentage
Entre 20 et 29 ans	9	4%
Entre 30 et 39 ans	36	17%
Entre 40 et 49 ans	99	47%
Entre 50 et 59 ans	62	30%
60 ans et plus	4	2%
Total	210	100%

Depuis combien de temps exercez-vous dans l'enseignement ?	Décompte	Pourcentage
De 1 à 5 ans	30	14%
De 6 à 10 ans	55	26%
De 11 à 15 ans	49	23%
De 16 à 20 ans	27	13%
20 ans et plus	49	23%
Total	210	100%

3.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »

Comment définiriez-vous la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine	22	11%
Une cuisine innovante utilisant, notamment, de nombreux additifs	39	19%
Une science étudiant les modifications physico-chimiques en jeu lors des préparations culinaires	124	61%
Autre	18	9%
Total	203	100,00%

Détails "autre définition de la gastronomie moléculaire"	Décompte	Pourcentage
Opinion personnelle négative	9	50%
Une mode / un courant culinaire	7	39%
Divers (pas de cohérence)	2	11%
Total	18	100%

Comment définiriez-vous la cuisine moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Un nouveau courant culinaire	73	37%
Une cuisine qui travaille sur le mélange de plusieurs molécules	33	17%
Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers	70	35%
Autre	24	12%
Total	200	100%

Détails "autre définition de la cuisine moléculaire"	Décompte	Pourcentage
Opinion personnelle négative	4	22%
Une mode / un courant culinaire	8	44%
Divers (pas de cohérence)	6	33%
Total	18	100%

3.1 « La gastronomie moléculaire et l'enseignement »

Vous arrive-t-il de parler de physique-chimie en cours de cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Jamais	11	6%
Un peu	93	50%
Souvent	81	44%
Total	185	100%

Pourquoi ?	Décompte	Pourcentage
Aider à la compréhension	83	78%
Non, trop limité (temps, motivation, locaux)	5	5%
Manque de connaissances pour l'enseigner	2	2%
Non compréhension de la question	17	16%
Total	107	100%

Depuis quand avez-vous intégré ces connaissances dans votre enseignement ?	Décompte	Pourcentage
0 à 3 ans	50	37%
4 à 6 ans	35	26%
7 ans et plus	49	37%
Total	134	100%

Dans quelle(s) séance(s) intégrez-vous la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
En travaux pratiques	93	33%
En technologie appliquée	121	43%
En technologie culinaire	67	24%
Total	281	100%

Pendant ces séances, à quel moment transmettez-vous les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Au début de la séance, pour introduire un sujet, un thème, etc.	42	20%
En cours de séance, pour apporter des éléments supplémentaires.	124	59%
En fin de séance, pour synthétiser.	44	21%
Total	210	100%

A quel(s) moment(s) de la formation (ou du cursus scolaire), pensez-vous qu'il soit judicieux d'intégrer les connaissances liées à la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Au début de la formation.	65	29%
En milieu de formation.	83	37%
En fin de formation.	78	35%
Total	226	100%

Ces connaissances ont-elles modifié votre façon d'enseigner (au niveau des outils, des techniques pédagogiques utilisées, etc.) ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	16	12%
Non, pas vraiment	41	30%
Oui, un peu	57	42%
Oui, beaucoup	23	17%
Total	137	100%

La gastronomie moléculaire vous a-t-elle incité à collaborer avec d'autres personnes (enseignants, personnes extérieures à votre établissement, etc.) ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	10	8%
Non, pas vraiment	25	20%
Oui, un peu	65	52%
Oui, beaucoup	25	20%
Total	125	100%

Spécifiez la, ou les, personne(s) avec qui vous avez collaboré :	Décompte	Pourcentage
Le professeur de sciences appliquées	64	54%
Un scientifique	23	19%
Autre	32	27%
Total	119	100%

Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elles votre façon d'enseigner ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	10	7%
Non, pas vraiment	30	22%
Oui, un peu	70	51%
Oui, beaucoup	26	19%
Total	136	100%

3.2 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur vos élèves »

Vos élèves ont-ils plaisir à apprendre la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	2	1%
Non, pas vraiment	25	19%
Oui, un peu	79	59%
Oui, beaucoup	29	21%
Total	135	100%

Vos élèves sont-ils plus motivés à étudier la physique-chimie depuis qu'une discipline scientifique se consacre à l'étude de la cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	14	11%
Non, pas vraiment	64	48%
Oui, un peu	48	36%
Oui, beaucoup	7	5%
Total	133	100%

3.3 « Les ateliers expérimentaux »

Élaborez-vous des protocoles d'expérimentation pour les séances de technologie appliquée ?	Décompte	Pourcentage
Jamais	27	20%
Parfois	71	52%
Régulièrement	29	21%
Toujours	9	7%
Total	136	100%

Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire sont-elles nécessaires pour mener à bien des expérimentations (ou des ateliers expérimentaux) ?	Décompte	Pourcentage
Oui	94	70%
Non	41	30%
Total	135	100%

Selon vous, la gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent les ateliers expérimentaux ?	Décompte	Pourcentage
Oui	79	59%
Non	56	41%
Total	135	100%

Les ateliers expérimentaux vous semblent-ils plus efficaces (pour la transmission des savoirs) que les cours de technologie appliquée traditionnels ?	Décompte	Pourcentage
Oui	55	50%
Non	54	50%
Total	109	100%

Les ateliers expérimentaux ont-ils favorisé la collaboration avec d'autres personnes ?	Décompte	Pourcentage
Oui	52	65%
Non	28	35%
Total	80	100%

Spécifiez la, ou les, personne(s) avec qui vous avez collaboré :	Décompte	Pourcentage
Le professeur de sciences appliquées	44	47%
Le professeur d'arts plastiques	19	20%
Le professeur de salle	17	18%
Autre	14	15%
Total	94	100%

Détails "autres personnes"	Décompte	Pourcentage
Professionnel	4	29%
Professeur de cuisine / de pâtisserie	3	21%
Intervenant extérieur	4	29%
(Réponse sans relation)	3	21%
Total	14	100%

3.4 « Les effets des ateliers expérimentaux sur vos élèves »

La gestion de la classe est-elle plus difficile lorsque vous mettez en place des expérimentations ?	Décompte	Pourcentage
Oui	27	28%
Non	70	72%
Total	97	100%

Vos élèves sont-ils plus motivés depuis qu'ils expérimentent ?	Décompte	Pourcentage
Oui	40	53%
Non	35	47%
Total	75	100%

Vos élèves ont-ils plaisir à expérimenter en technologie appliquée ?	Décompte	Pourcentage
Oui	75	93%
Non	6	7%
Total	81	100%

Avez-vous perçu une meilleure capacité d'adaptation de vos élèves en cuisine après les avoir formé par le biais d'expériences ?	Décompte	Pourcentage
Oui	64	59%
Non	45	41%
Total	109	100%

Selon vous, l'expérimentation est-elle bénéfique sur les apprentissages à court terme ou à long terme (pour vos élèves) ?	Décompte	Pourcentage
À court terme	21	20%
À long terme	86	80%
Total	107	100%

3.5 « La co-animation »

Avez-vous déjà réalisé un cours de cuisine en co-animation avec le professeur de sciences appliquées ?	Décompte	Pourcentage
Oui	78	59%
Non	55	41%
Total	133	100%

Quelle place occupe les connaissances concernant la physico-chimie des aliments et des préparations culinaires dans ce genre de cours ?	Décompte	Pourcentage
Elles ne sont jamais évoquées	0	0%
Elles sont évoquées ponctuellement	27	37%
Elles sont évoquées régulièrement	37	51%
Il s'agit du sujet principal	9	12%
Total	73	100%

3.6 « Les effets de la co-animation sur vos élèves »

Avez-vous décelé une meilleure assimilation des cours par vos élèves lorsque vous enseignez en co-animation ?	Décompte	Pourcentage
Oui	58	76%
Non	18	24%
Total	76	100%

Vos élèves sont-ils plus motivés lors des cours en co-animation ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	4	6%
Non, pas vraiment	13	18%
Oui, un peu	32	45%
Oui, beaucoup	22	31%
Total	71	100%

Vos élèves ont-ils plaisir à suivre un cours en co-animation ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	2	3%
Non, pas vraiment	7	10%
Oui, un peu	36	53%
Oui, beaucoup	23	34%
Total	68	100%

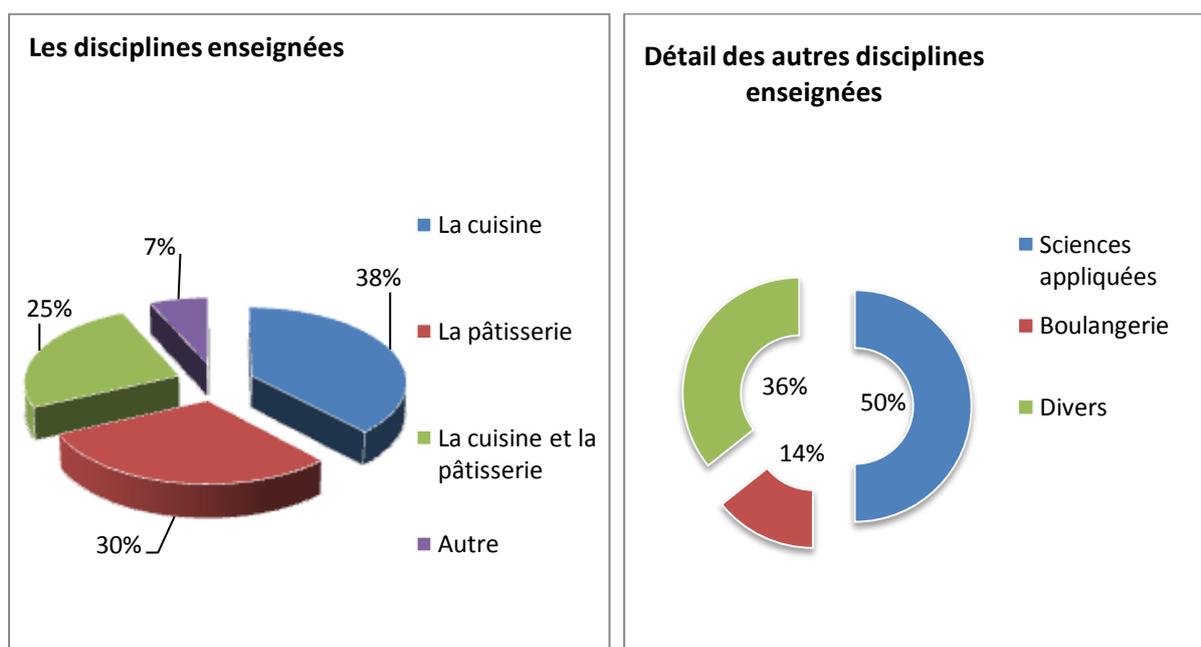
La gestion de classe est-elle plus difficile lorsque vous dispensez un cours en co-animation ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	30	41%
Non, pas vraiment	27	37%
Oui, un peu	12	16%
Oui, beaucoup	4	5%
Total	73	100%

3.7 « Espace de libre expression »

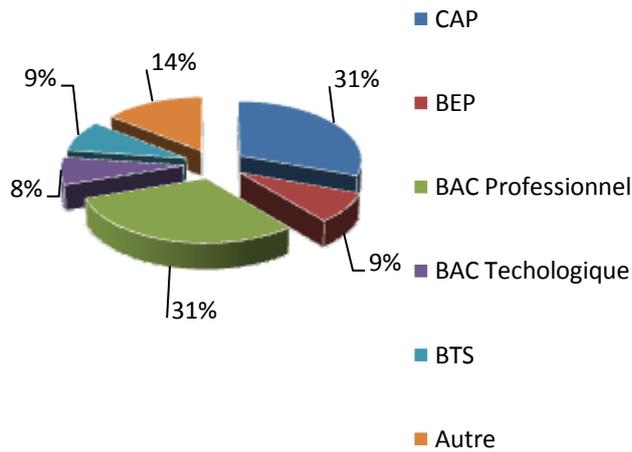
Commentaires	Décompte	Pourcentage
Difficulté de mise en place	23	36%
Bonne initiative	12	19%
Pas d'abus	8	13%
Non connecté à la réalité	5	8%
Divers	16	25%
Total	64	100%

4 Représentation des données sous forme de graphiques

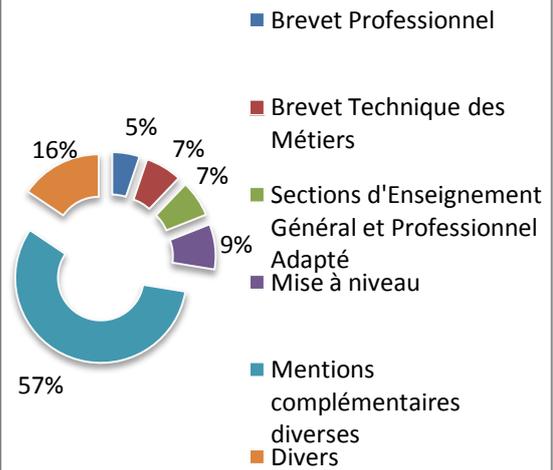
4.1 « Votre profil d'enseignant »



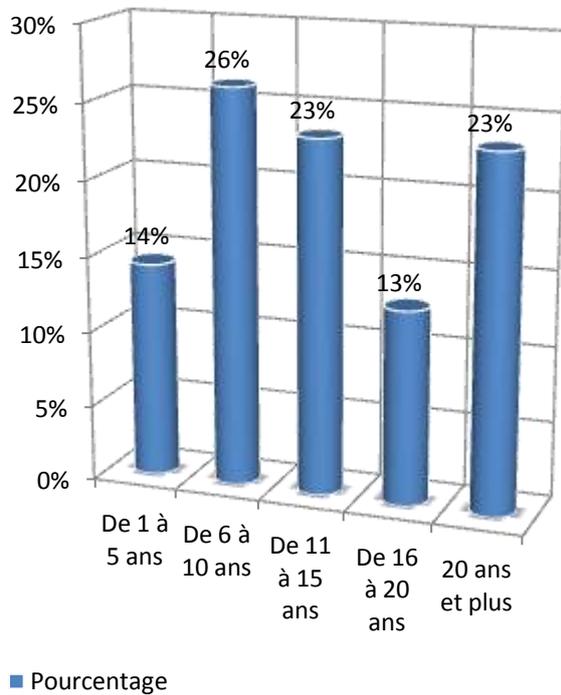
Les classes prises en charge par les enseignants



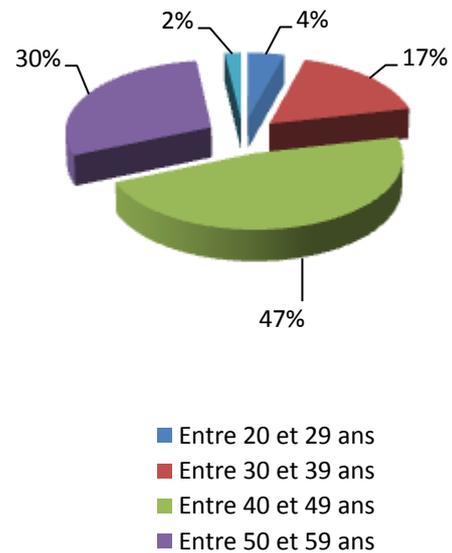
Détails "autres classes"



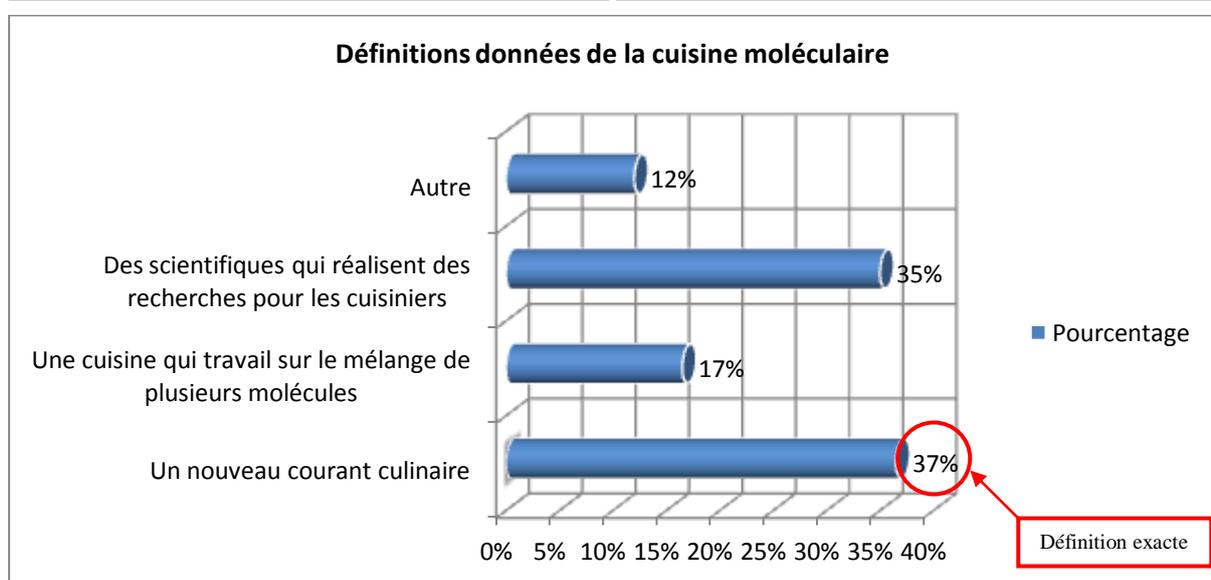
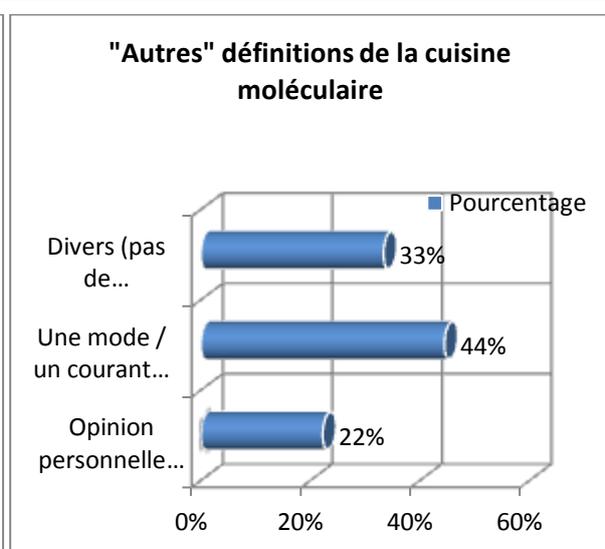
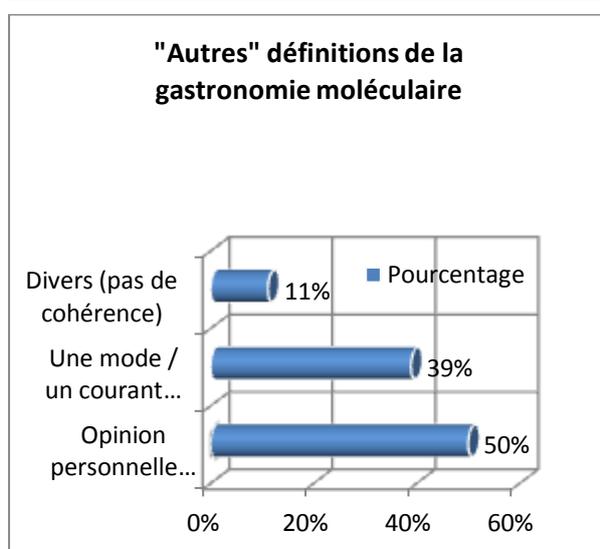
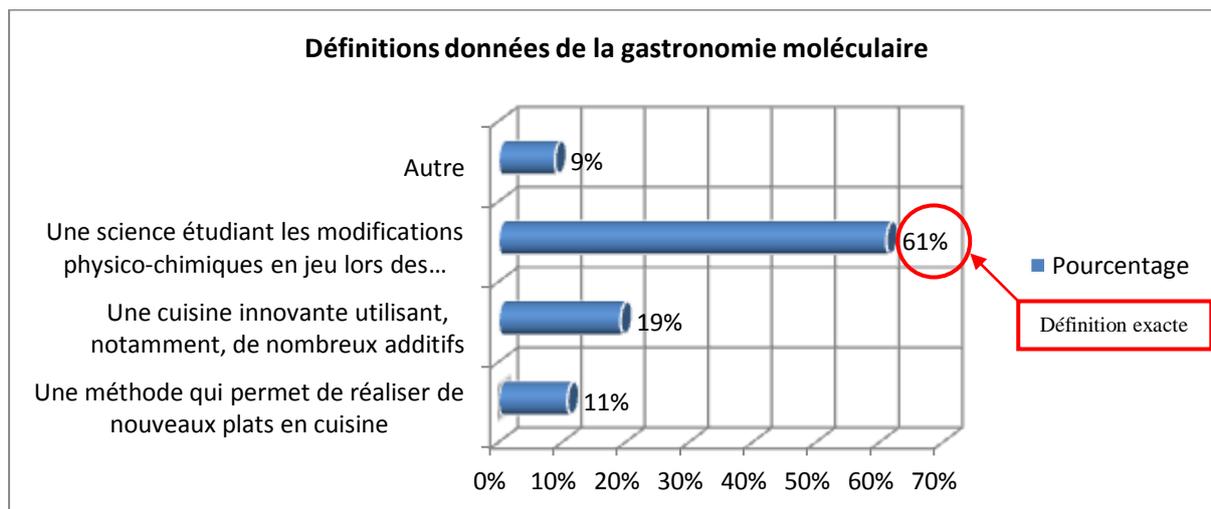
Expérience dans l'enseignement



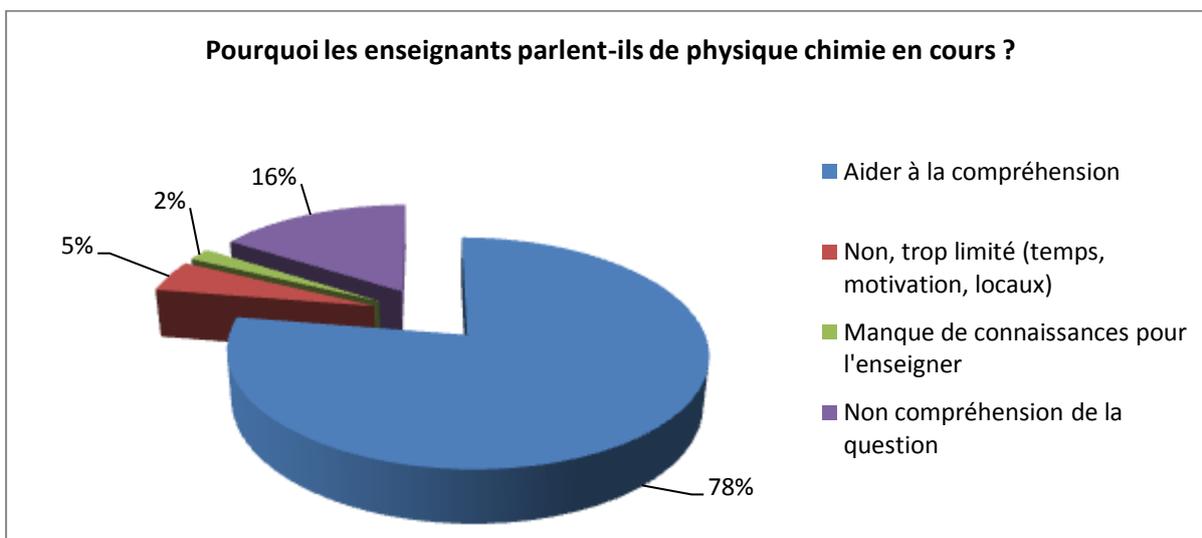
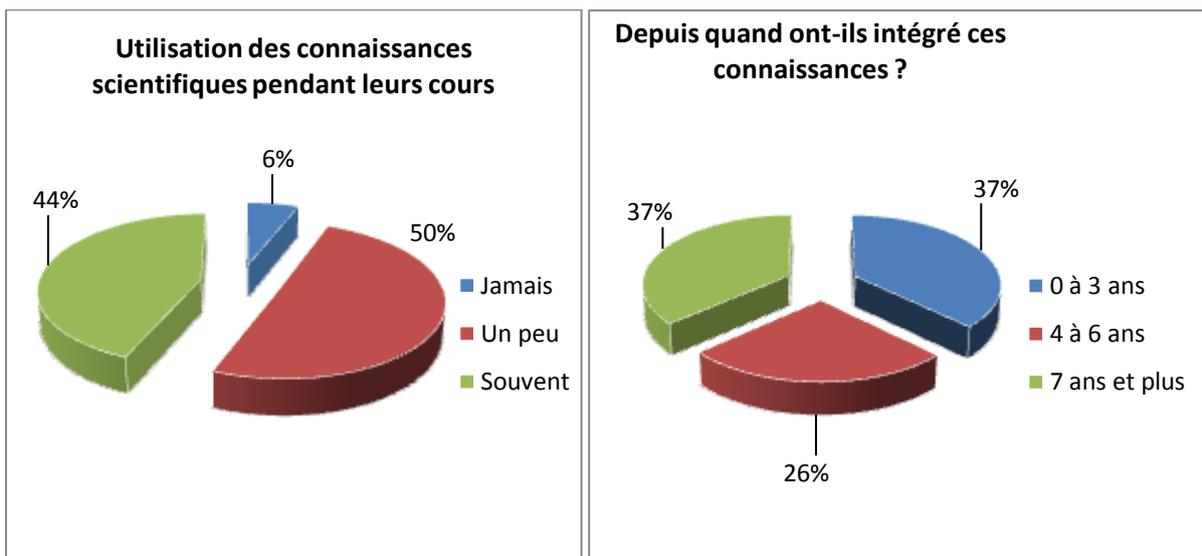
L'âge des enseignants



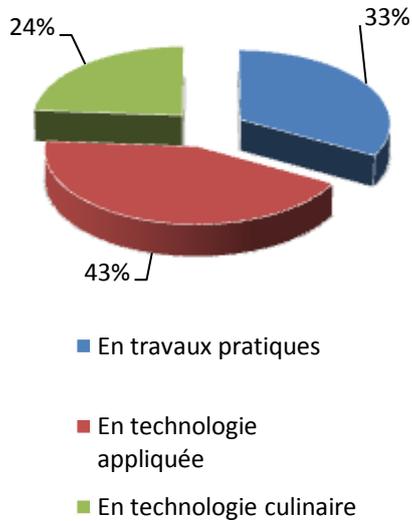
4.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »



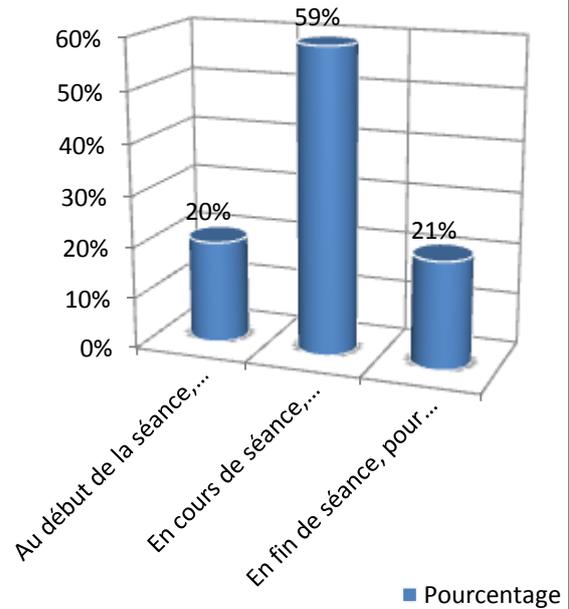
4.3 « La gastronomie moléculaire et l'enseignement »



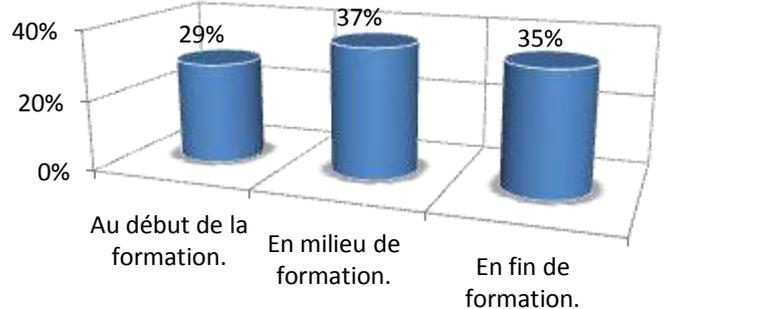
Dans quelles séances sont intégrées ces connaissances ?



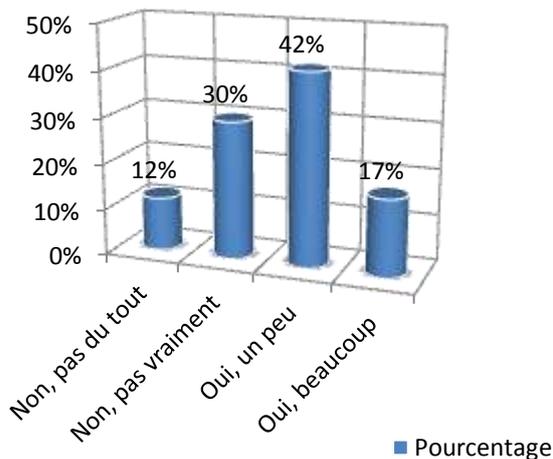
A quel moment de la séance sont transmises ces connaissances ?



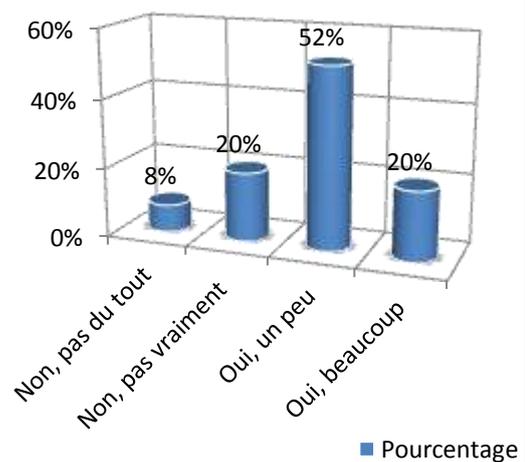
A quel moment de la formation sont transmises ces connaissances ?



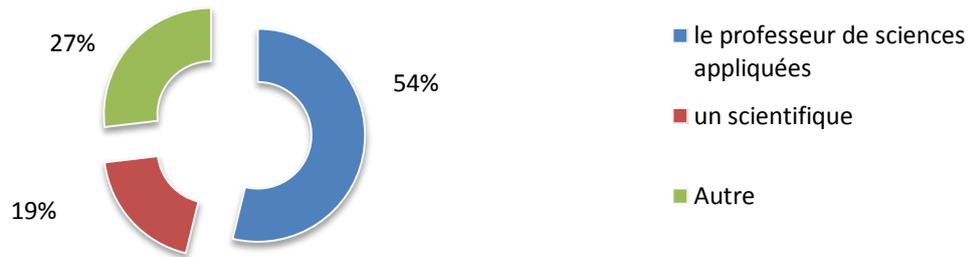
Ces connaissances ont-elles modifiées la façon d'enseigner ?



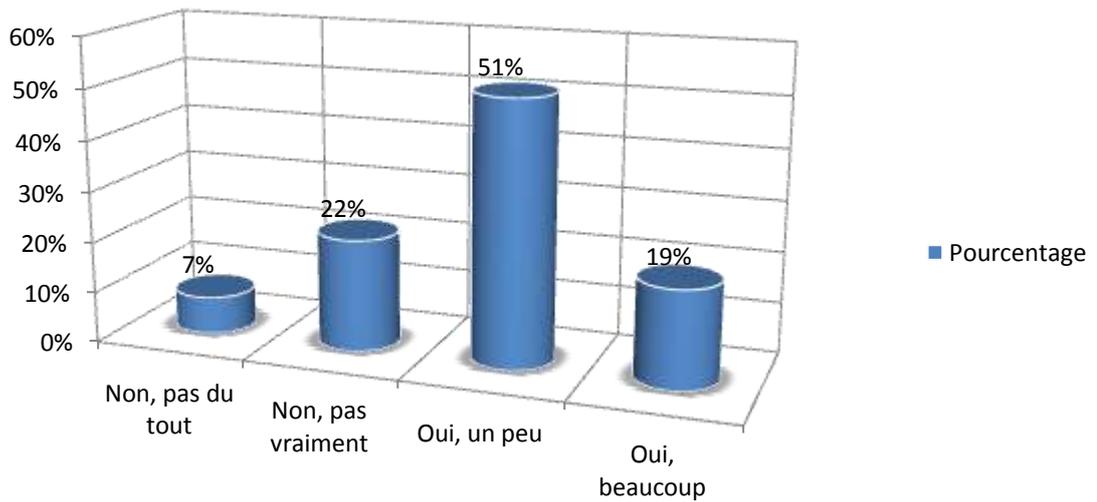
Y a-t-il eu collaboration avec une autre personne ?



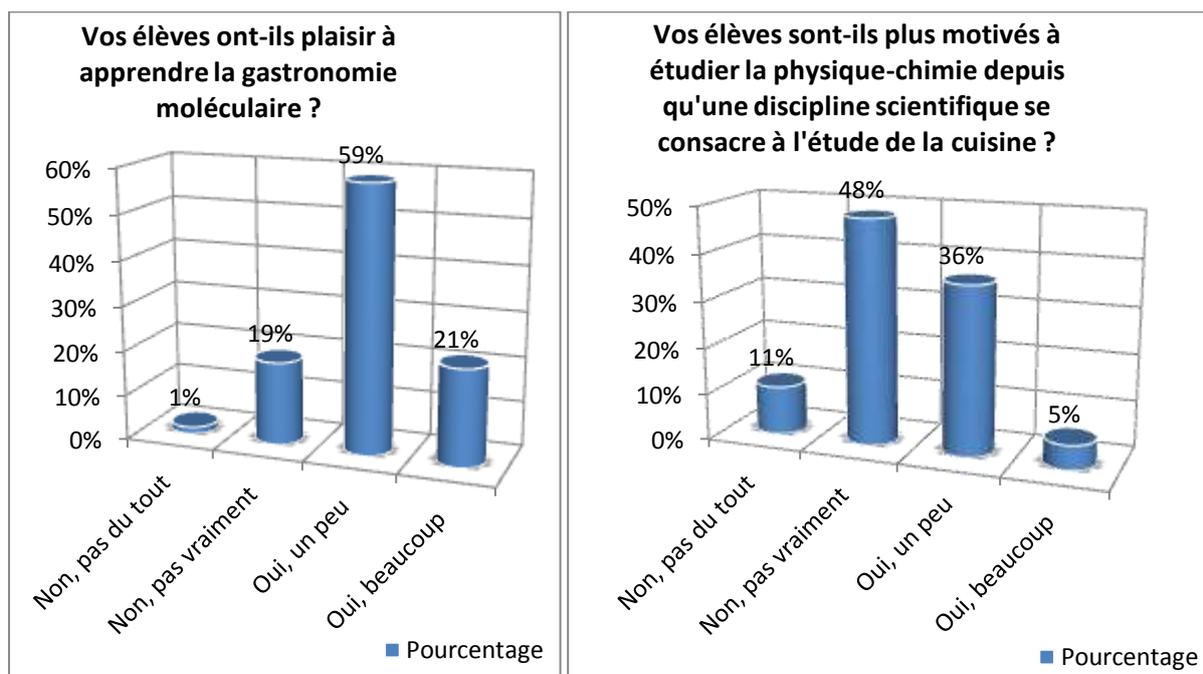
Les personnes ayant collaboré avec l'enseignant



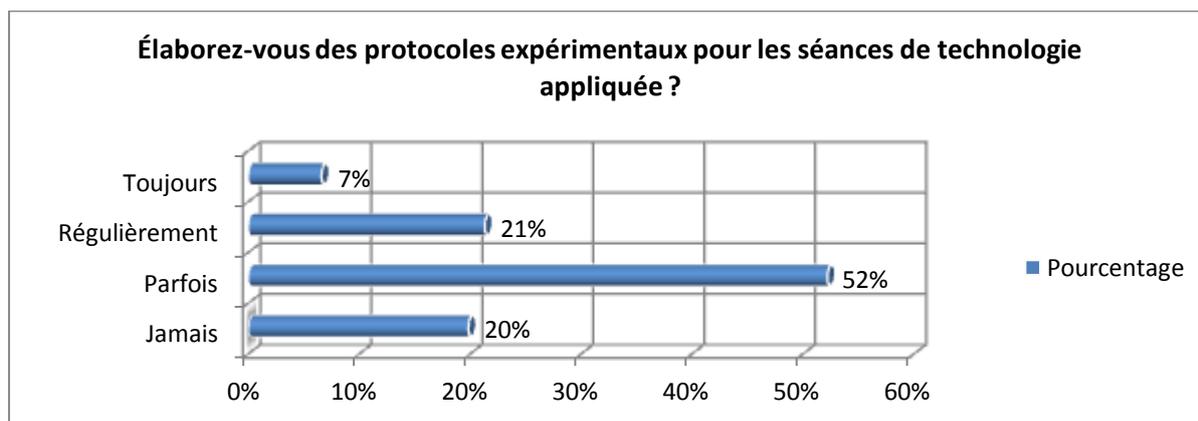
La gastronomie moléculaire optimise-t-elle votre façon d'enseigner ?



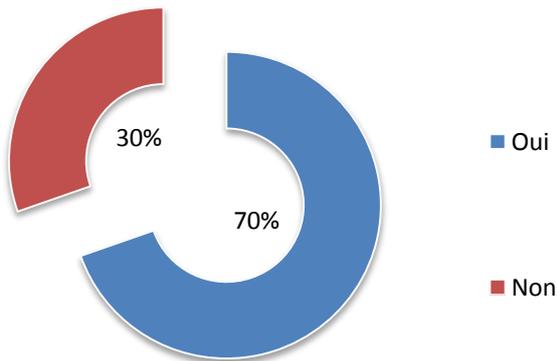
4.4 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur vos élèves »



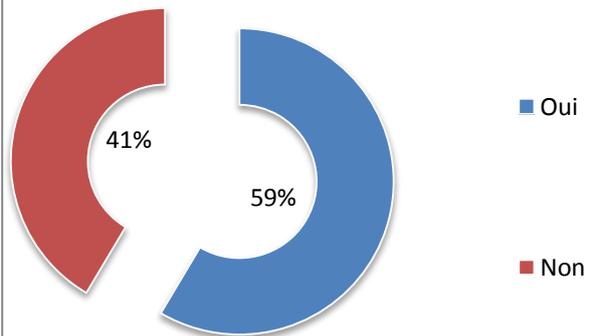
4.5 « Les ateliers expérimentaux »



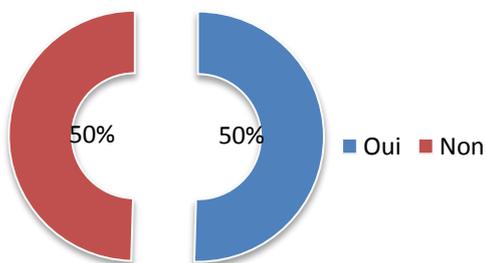
Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire sont-elles nécessaires pour mener à bien des ateliers expérimentaux ?



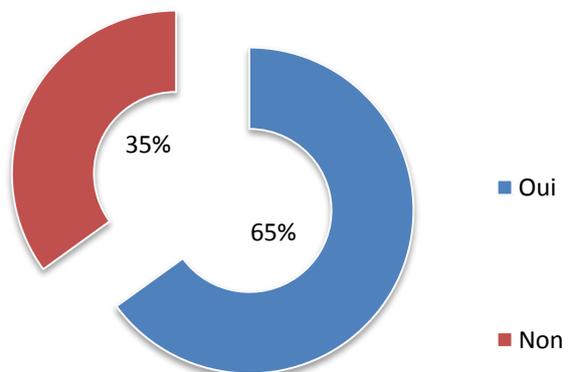
La gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent les ateliers expérimentaux ?



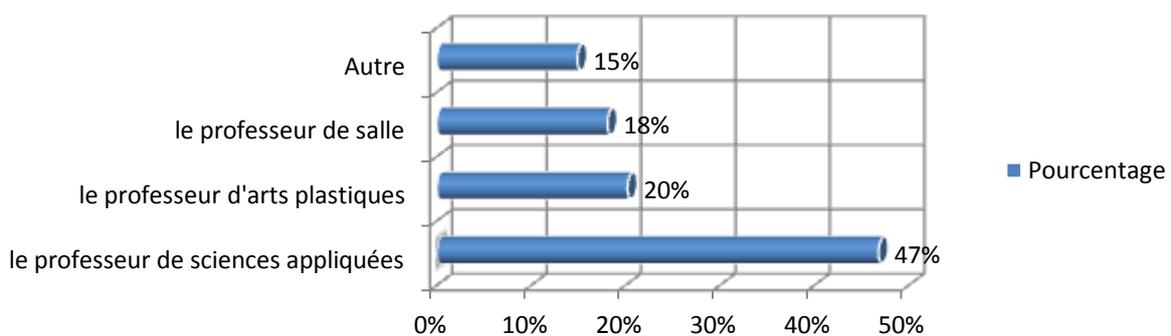
Les ateliers expérimentaux sont-ils plus efficaces que les cours de technologie appliquée traditionnels ?



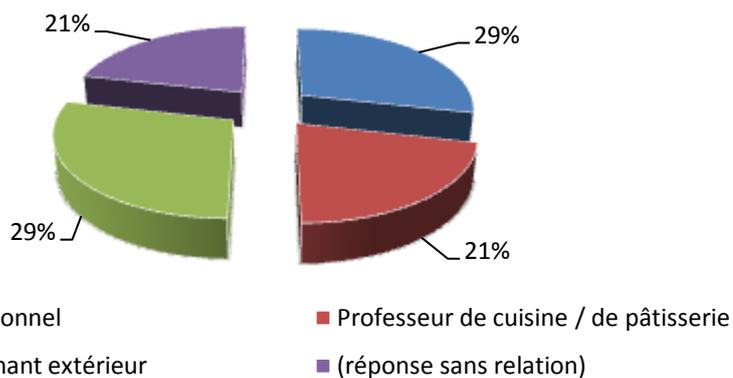
Les ateliers expérimentaux ont-ils favorisé la collaboration avec d'autres personnes ?



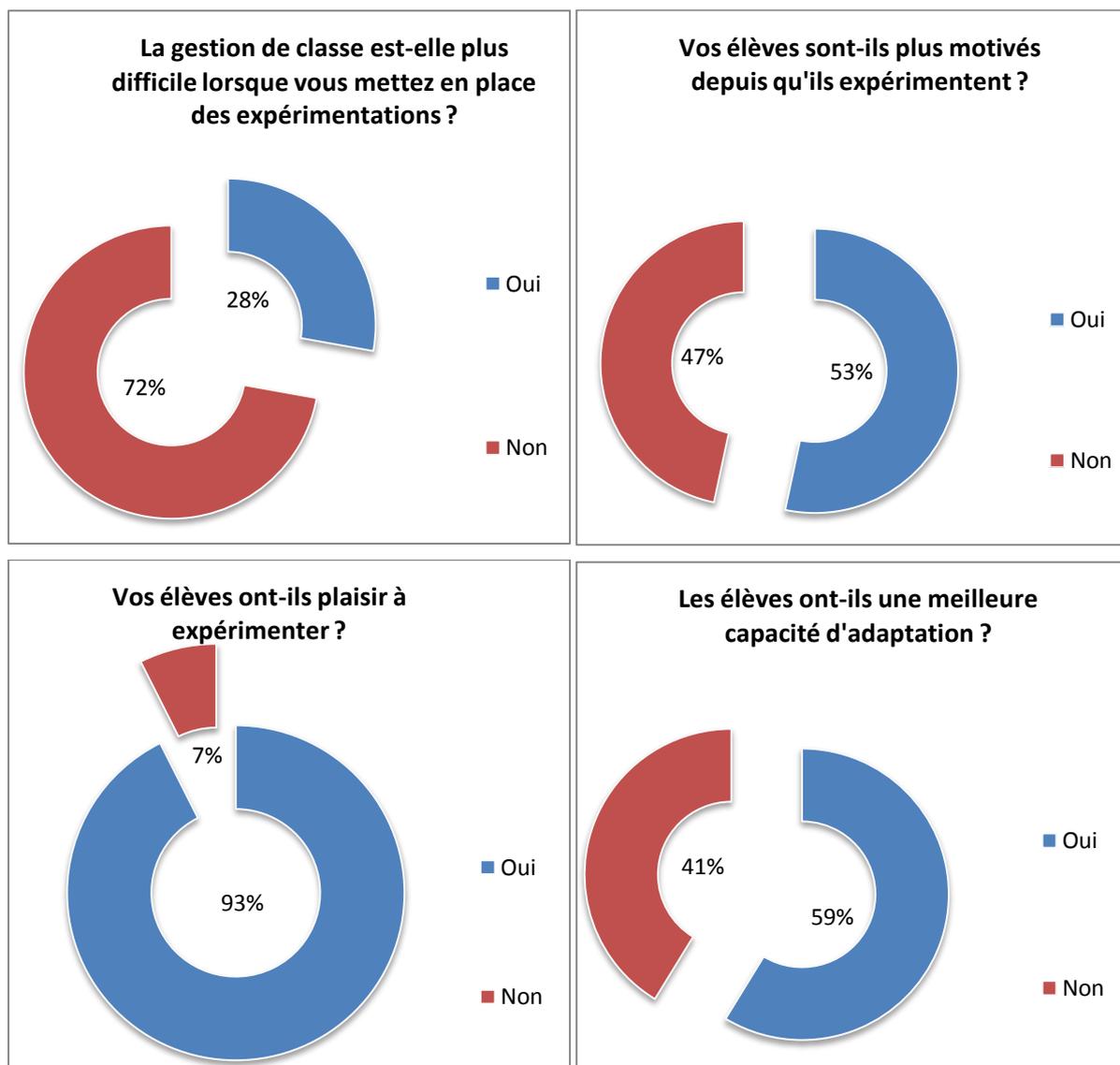
Spécifiez la, ou les, personne(s) avec qui vous avez collaboré :

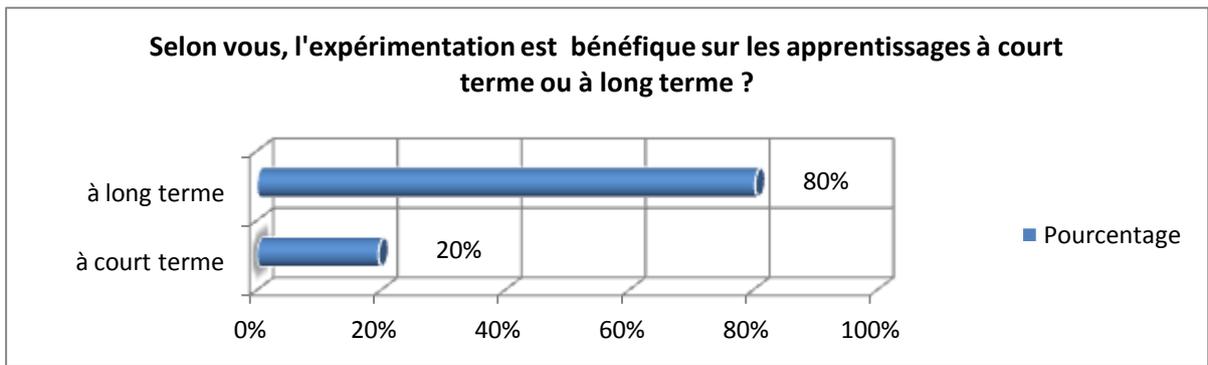


Détails des autres personnes ayant collaboré avec l'enseignant

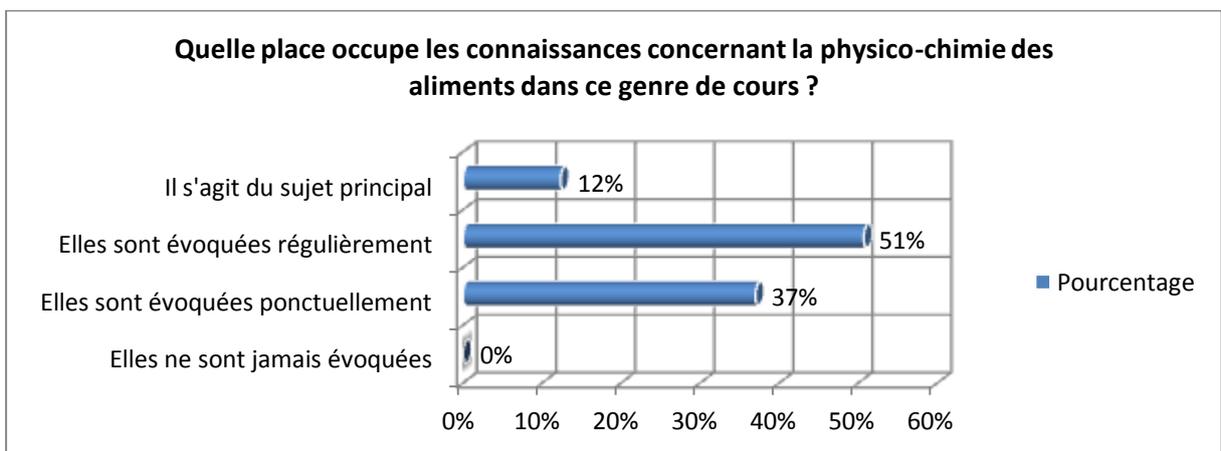
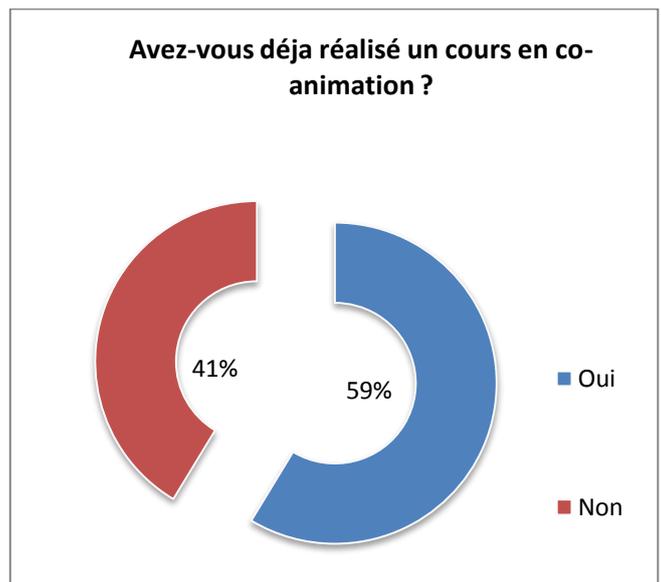


4.6 « Les effets des ateliers expérimentaux sur vos élèves »

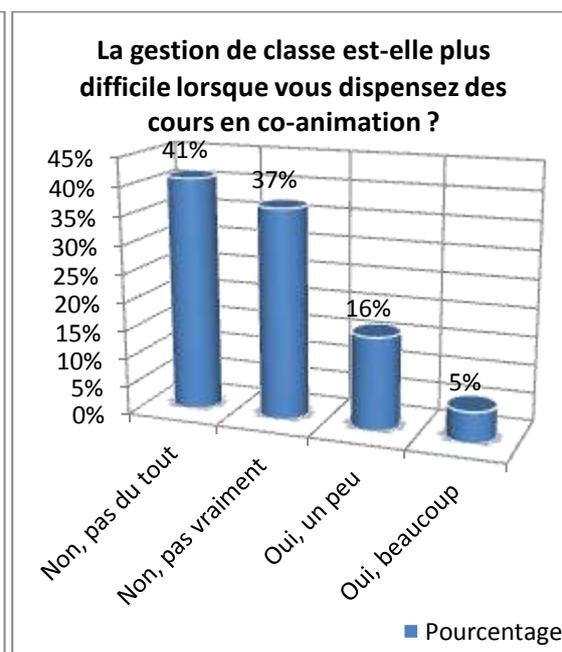
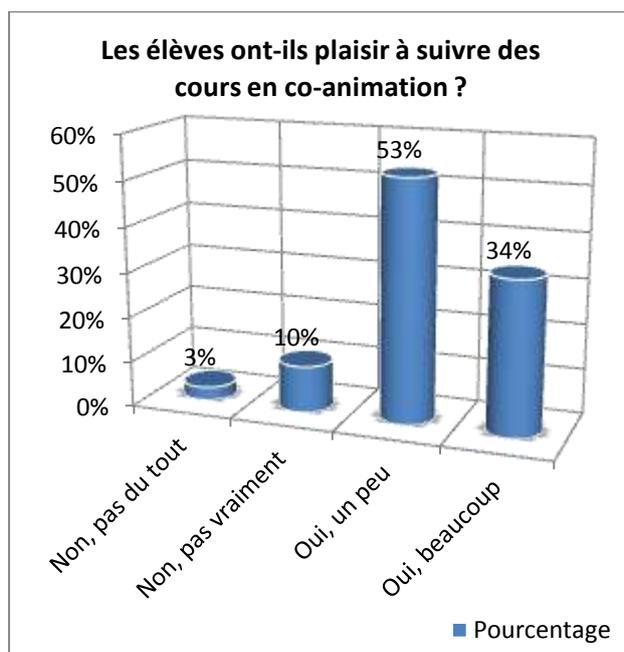
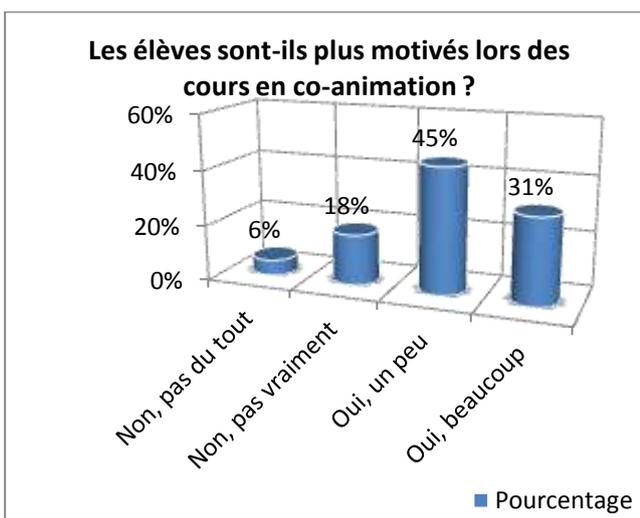
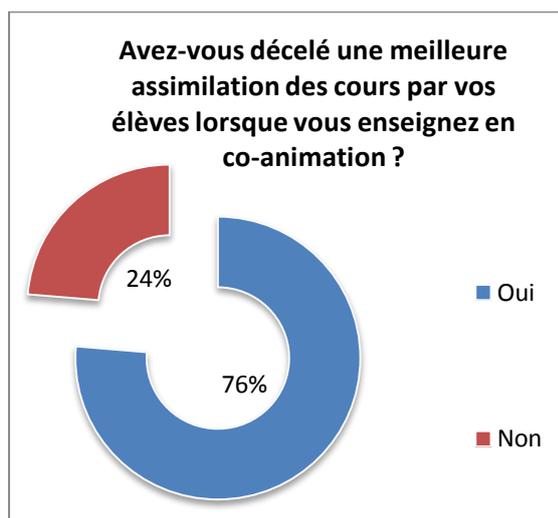




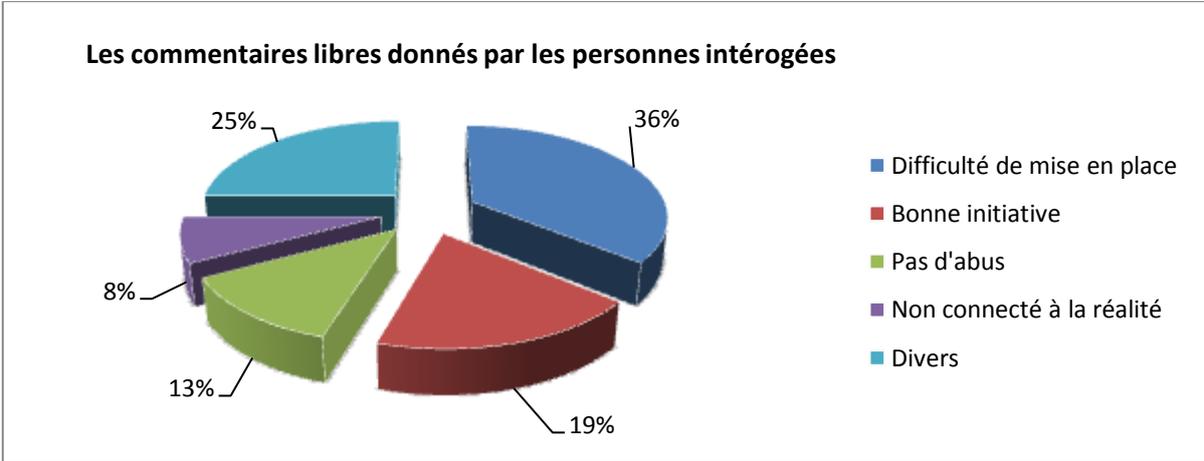
4.7 « La co-animation »



4.8 « Les effets de la co-animation sur vos élèves »



4.9 « Espace de libre expression »



Chapitre II. Analyse du questionnaire « formateurs »

1 Les modalités concernant le questionnaire

1.1 La méthodologie de construction du questionnaire

Le questionnaire « formateurs » a été réalisé en réponse à la diversité de notre métier de pédagogue. En effet, dans le domaine culinaire, la formation professionnelle est conséquente et regroupe bon nombre de personnes qui ne sont pas issus d'un cursus les spécialisant dans le domaine de la formation. Il s'agit pour la plupart d'autodidactes : de professionnels ayant évolué dans leur carrière... Il était donc très intéressant de connaître leur opinion et de leur fournir un questionnaire similaire (mais adapté) à celui distribué aux enseignants.

Le questionnaire est donc organisé en 8 grandes parties :

1. Une introduction présentant le sujet de l'étude et l'utilisation des données qui seront recueillies.
2. « Votre profil de formateur », afin de déterminer le profil des personnes interrogées.
3. « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire » afin d'avoir un aperçu de leurs connaissances sur le sujet de l'étude ; mais aussi de les interroger « à chaud ».
4. « La gastronomie moléculaire et la formation professionnelle ». Cette partie permet de leur communiquer une définition commune de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire afin de ne pas fausser les réponses qui suivront. Celle-ci permet de savoir si les formateurs utilisent les connaissances scientifiques dans leurs cours, de quelle manière, etc.
5. « Les effets de la gastronomie moléculaire sur votre public » pour connaître les effets perçus par les formateurs sur leurs élèves.
6. « Former par le biais d'expériences » de savoir si, comme dans l'enseignement public, les formations proposées dans le privé utilisent l'expérimentation comme méthode d'apprentissage.
7. « Les effets des expérimentations sur votre public » pour connaître les effets perçus par les formateurs sur leurs élèves.
8. « Espace de libre expression » afin de laisser la possibilité aux personnes interrogées de s'exprimer.

L'ensemble de ces parties ont bien évidemment un lien constant avec la gastronomie moléculaire et l'utilisation des connaissances et des méthodes scientifiques.

Le questionnaire, dans son ensemble, retranscrit le cheminement des recherches effectuées en Master 1 avec au départ la création d'une nouvelle discipline (concernant à la fois la science et la cuisine) puis des modifications dans les méthodes, les techniques, les outils et les moyens utilisés.

1.2 La diffusion du questionnaire

La diffusion de ce questionnaire fut réalisée par l'envoi d'un lien Internet par le biais de différentes listes de diffusion. Ce qui, au départ ne représentait que quelques contacts à pris une ampleur importante grâce à « l'effet boule de neige » : le lien était suivi d'une demande de diffusion auprès de toutes les personnes pouvant être concernées par cette étude. De plus, certaines personnes ont œuvré à sa diffusion massive pour l'intérêt qu'elles portent au sujet.

Au total, j'ai eu l'occasion d'analyser 108 questionnaires.

1.3 Le stockage des données

L'utilisation du logiciel Lime Survey, m'a permis d'une part de créer le questionnaire et de le diffuser par le biais d'Internet ; et d'autre part de recueillir et stocker les données. Le logiciel permet entre autre de sauvegarder toutes les manipulations régulièrement, ce qui permet d'éviter la perte de données.

L'ensemble des données recueillies ont été converties au format Excel pour ensuite les analyser à l'aide de tableaux, de graphiques.

1.4 Précautions quant à l'analyse des résultats

Certains questionnaires sont identifiés comme non complets. Nous essaierons ici, d'expliquer pourquoi.

Nous pouvons faire le constat que :

- 18 questionnaires ont simplement été ouverts mais n'ont pas été remplis.
- 5 personnes ont seulement rempli leur profil et n'ont pas continué le questionnaire (elles se sont arrêtées au niveau des questions leur demandant de définir la gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire).

Ce sont donc 22 personnes qui ont influencé l'analyse statistique. Ce qui justifie la proportion parfois importante des données « sans réponse ».

Les éventuelles raisons pour que ces personnes n'aient pas rempli entièrement le questionnaire sont :

- Mauvaises manipulations liées à l'utilisation du questionnaire en ligne (elles ont recommencé par la suite un nouveau questionnaire ; non maîtrise de l'outil informatique).
- Personnes ayant activé le questionnaire mais qui n'étaient pas concernées par l'étude.
- Personnes ayant activé le questionnaire mais qui n'ont pas souhaité continuer car non intéressées par le sujet ou elles manquaient de connaissances pour répondre.
- Le questionnaire (présentation, formulation des questions, etc.) ne correspondait pas à leurs attentes.

27 autres personnes n'ont pas complété entièrement le questionnaire ; elles ont arrêté en cours ou on répondu à seulement quelques questions :

- Elles ont répondu à plusieurs réponses négativement ce qui a écourté le questionnaire et les a dirigé vers la fin du questionnaire (certaines parties du questionnaire ne sont donc pas remplies).
- Elles ont trouvé le questionnaire trop long et ont arrêté de répondre.
- Elles ont trouvé les questions mal formulées ou inintéressantes et ont arrêté de répondre.
- Elles n'ont pas compris les questions et ont arrêté de répondre.
- 9 personnes ont rempli le questionnaire alors qu'elles n'étaient pas concernées (professeurs de sciences, de gestion, etc.). Ces personnes n'ont pas pu répondre à l'ensemble des questions.

Au total, ce sont 49 personnes qui n'ont pas complété le questionnaire avec 81% de questionnaires vides (au mieux, elles ont rempli leur profil) et 19% de questionnaires incomplets.

Il faut donc prendre en compte ces données lors de cette étude car elles traduisent les difficultés à maîtriser la diffusion et l'utilisation du questionnaire. Elles permettent également de reconnaître que cette étude ne peut pas plaire ou convenir à toutes les personnes interrogées. De plus, des variables telles que la nécessaire maîtrise de l'outil informatique, ajoute une difficulté supplémentaire pour certaines personnes.

Enfin, il faut ajouter que des variables telles l'âge, la discipline enseignée ou l'expérience dans l'enseignement ne sont pas significatives pour justifier plus précisément ces questionnaires non complets. Il faut donc se résoudre à accepter cette part aléatoire de données dans l'analyse statistique qui suit.

2 Analyse descriptive des données recueillies

Dans cette analyse, il sera seulement pris en compte les réponses données par les formateurs. Les questions « sans réponse » n'apparaissent pas dans les statistiques afin de généraliser nos résultats. Pour connaître plus en détails le nombre de réponses et de répondants, se référer aux graphiques et aux tableaux disponibles dans ce chapitre.

2.1 « Votre profil de formateur »

Les disciplines enseignées :

67% des formateurs interrogés enseignent la cuisine, 20% d'entre eux enseignent la pâtisserie. De manière marginale, ils enseignent les deux disciplines mais aussi les sciences de l'alimentation.

Le public des personnes interrogées :

La majorité des formateurs enseignent à des adolescents (73%) puis aux adultes en reconversion professionnelle (13%).

L'âge et l'expérience des personnes interrogées :

L'âge des personnes interrogées est bien réparti de 30 à plus de 50 ans (91%). Cependant les personnes ayant entre 40 et 49 ans sont les plus représentées (36%), ce qui explique une grande expérience en qualité de formateurs pour 35% d'entre eux (20 ans d'expérience et plus).

2.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »

Définition de la gastronomie moléculaire :

Les formateurs sont 52% à avoir défini correctement la gastronomie moléculaire. Ce qui est certainement le signe d'une confusion avec la cuisine moléculaire.

Définition de la cuisine moléculaire :

Les formateurs sont 58% à avoir défini correctement la cuisine moléculaire.

2.3 « La gastronomie moléculaire et la formation professionnelle »

L'utilisation des connaissances de physique chimie en cuisine :

Les formateurs sont 52% à utiliser souvent les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire dans leur formation. 43% les utilisent un peu. Majoritairement ils transmettent des connaissances scientifiques dans le but de mieux expliquer la cuisine et d'enrichir leur discours. Soit ils utilisent ces connaissances depuis plus de 6 ans (42%), soit depuis moins de 3 ans (34%).

Les séances intégrant la physico-chimie :

65% des formateurs utilisent les connaissances scientifiques dans toutes leurs formations, lorsque cela est nécessaire ; 23% ne les utilisent que dans des formations spécifiques. Ils sont 83% à affirmer qu'ils utilisent les connaissances liées à la physico-chimie à tout moment de leur cours pour expliquer les techniques et/ou les méthodes.

L'impact de la physico-chimie sur le comportement des formateurs :

36% des formateurs trouvent que la gastronomie moléculaire a modifié un peu leur façon de former. Globalement, les réponses oscillent entre le oui (54%) et le non (46%).

52% des formateurs ont eu recours à l'aide de scientifiques (ou de professeurs de sciences) pour créer ou dispenser des formations.

La gastronomie moléculaire optimise-t-elle votre façon de former (problématique de la recherche) ?

79% des formateurs interrogés considèrent que la gastronomie moléculaire optimise leur enseignement ; ils répondent donc favorablement à la problématique de cette recherche. Il faut cependant modérer ces propos puisque 52% des formateurs précisent que la gastronomie moléculaire optimise un peu leur enseignement.

2.4 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur votre public »

L'intéressement, la motivation et la performance des élèves après avoir appris des notions de physico-chimie en cuisine :

77% des formateurs trouvent que leurs élèves s'intéressent à la gastronomie moléculaire et ils sont 73% à être plus motivé dès que les formateurs abordent des notions de physico-chimie en cuisine. De plus, ils sont 59% à constater que leur public est plus performant professionnellement après avoir abordé ces notions scientifiques.

2.5 « Former par le biais d'expériences »

La manière dont sont abordés les ateliers expérimentaux par les enseignants :

Pour 43% des formateurs, leurs élèves doivent comprendre la méthode et/ou la technique pour ensuite l'appliquer. Ils sont 80% à utiliser l'expérimentation dans leurs formation et 85% à considérer que la gastronomie moléculaire est en lien étroit avec la méthodologie particulière que nécessitent ces expérimentations.

2.6 « Les effets des expérimentations sur votre public »

Le comportement et le ressenti des élèves pendant les ateliers expérimentaux, du point de vue des enseignants :

Les formateurs sont unanimes : les élèves prennent plaisir à réaliser des expériences en cuisine ! Pour 83% d'entre eux, ils sont plus motivés et la gestion du groupe n'est donc pas plus difficile qu'avant (76%). Enfin, les formateurs considèrent que, grâce aux expériences, leurs élèves s'adaptent mieux en cuisine (76%).

2.7 « Espace de libre expression »

Analyse qualitative des commentaires libres :

31 formateurs ont décidé de s'exprimer librement à la fin du questionnaire. 35% d'entre eux se réjouissent de l'initiative de ce questionnaire et sont favorables à l'utilisation de la science pour expliquer la cuisine. 29% d'entre eux ont souhaité apporter leur opinion personnelle en s'adressant directement à l'auteur du questionnaire. 19% des personnes ont considéré qu'il était difficile de mettre en place des formations alliant science et cuisine. Bien souvent à cause du manque de temps, de moyen ou de compétence du formateur. 13% d'entre eux ont exprimé une critique du questionnaire en exprimant généralement qu'il était favorable à la cuisine moléculaire alors que les personnes interrogées ne le sont pas. Enfin, 3% des personnes ont souligné qu'il ne fallait pas abuser de la science en cuisine...

3 Représentation des données sous forme de tableaux

3.1 « Votre profil de formateur »

A quelle discipline formez-vous ?	Décompte	Pourcentage
La cuisine	72	67%
La pâtisserie	22	20%
Autre	10	9%
La cuisine et la pâtisserie	4	4%
Total	108	100%

Détails "autres disciplines"	Décompte	Pourcentage
Sciences de l'alimentation	5	50%
Service et commercialisation	2	20%
Divers	3	30%
Total	10	100%

Majoritairement, à quel public dispensez vous des formations ?	Décompte	Pourcentage
Des professionnels	7	8%
Des adultes (en reconversion professionnelle ou autre)	12	13%
Des adolescents (entre 14 et 18 ans)	66	73%
Autre (public mixte)	6	7%
Total	91	100%

Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?	Décompte	Pourcentage
Entre 20 et 29 ans	8	9%
Entre 30 et 39 ans	25	28%
Entre 40 et 49 ans	32	36%
50 ans et plus	24	27%
Total	89	100%

Vous exercez dans le domaine de la formation depuis combien de temps ?	Décompte	Pourcentage
De 1 à 5 ans	24	27%
De 6 à 10 ans	18	20%
De 11 à 15 ans	16	18%
Depuis 20 ans et plus	31	35%
Total	89	100%

3.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »

Comment définiriez-vous la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine	16	19%
Une cuisine innovante utilisant notamment de nombreux additifs alimentaires	13	15%
Une science étudiant la physico-chimie en jeu lors des préparations culinaires	45	52%
Autre	12	14%
Total	86	100%

Détails "autres définitions de la gastronomie moléculaire"	Décompte	Pourcentage
Les 3 propositions réunies	2	17%
Opinion négative	2	17%
Une méthode pédagogique	5	42%
Une méthode de création	3	25%
Total	12	100%

Comment définiriez-vous la cuisine moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Un nouveau courant culinaire	33	39%
Une cuisine qui travaille sur le mélange des molécules	20	24%
Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers	16	19%
Autre	15	18%
Total	84	100%

Détails "autres définitions de la cuisine moléculaire"	Décompte	Pourcentage
Une mode	4	27%
Une méthode de création	4	27%
Une méthode pédagogique	4	27%
Une cuisine différente	3	20%
Total	15	100%

3.3 « La gastronomie moléculaire et la formation professionnelle »

Vous arrive-t-il de parler de physique et/ou de chimie lors de vos formations ?	Décompte	Pourcentage
Jamais	4	5%
Un peu	36	43%
Souvent	43	52%
Total	83	100%

Pourquoi vous arrive-t-il de parler physique-chimie ?	Décompte	Pourcentage
Pour expliquer	35	70%
Réponse hors sujet	8	16%
Pour voir une cuisine nouvelle	7	14%
Total	50	100%

Depuis quand avez-vous intégré ces connaissances dans vos formations ?	Décompte	Pourcentage
0 à 3 ans	22	34%
4 à 6 ans	15	23%
6 ans et plus	27	42%
Total	64	100%

Dans quelle(s) formation(s) intégrez-vous les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Dans des formations spécifiques alliant la science et la cuisine.	18	23%
Dans toutes les formations, lorsque cela est nécessaire.	51	65%
Dans aucune formation.	6	8%
Autre (réponses hors sujet)	3	4%
Total	78	100%

Lors de ces séances, à quel moment transmettez-vous ces connaissances ?	Décompte	Pourcentage
Au début de la séance, pour introduire un sujet, un thème.	6	10%
Pendant toute la séance, pour expliquer les techniques et/ou les méthodes.	50	81%
En fin de séance, pour synthétiser et apporter des éléments supplémentaires.	4	6%
Autre (réponses hors sujet)	2	3%
Total	62	100%

Ces connaissances ont-elles modifié votre façon de former (méthodes de transmission différentes, outils différents, etc.) ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	11	17%
Non, pas vraiment	19	29%
Oui, un peu	24	36%
Oui, beaucoup	12	18%
Total	66	100%

La gastronomie moléculaire vous a-t-elle incité à travailler avec des scientifiques (ou des professeurs de science) pour créer ou dispenser vos formations ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	7	12%
Non, pas vraiment	13	22%
Oui, un peu	31	52%
Oui, beaucoup	9	15%
Total	60	100%

Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elles votre façon de former ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	3	5%
Non, pas vraiment	11	17%
Oui, un peu	33	52%
Oui, beaucoup	17	27%
Total	64	100%

3.4 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur votre public »

Est-ce que la physique et la chimie appliquées à l'univers culinaire intéressent votre public ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	2	4%
Non, pas vraiment	11	19%
Oui, un peu	27	47%
Oui, beaucoup	17	30%
Total	57	100%

Votre public est-il plus motivé depuis que vous abordez ces notions de physico-chimie en cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	2	4%
Non, pas vraiment	12	24%
Oui, un peu	27	53%
Oui, beaucoup	10	20%
Total	51	100%

D'un point de vue professionnel, votre public semble-t-il plus performant lorsqu'il a intégré ces connaissances scientifiques ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	4	6%
Non, pas vraiment	22	35%
Oui, un peu	27	43%
Oui, beaucoup	10	16%
Total	63	100%

3.5 « Former par le biais d'expériences »

Quel est, pour vous, le meilleur moyen de former votre public ?	Décompte	Pourcentage
Que vos élèves appliquent puis qu'ils comprennent la méthode et/ou la technique.	14	22%
Que vos élèves comprennent la méthode et/ou la technique pour ensuite l'appliquer.	43	66%
Autre	8	12%
Total	65	100%

Détails "autres moyen de former votre public"	Décompte	Pourcentage
Un mélange des deux propositions	4	50%
Cela dépend	4	50%
Total	8	100%

Utilisez-vous l'expérimentation pour former votre public ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	5	8%
Non, pas vraiment	8	12%
Oui, un peu	37	57%
Oui, beaucoup	15	23%
Total	65	100%

Selon vous, la gastronomie moléculaire est-elle étroitement liée à la méthodologie particulière que nécessitent ces expérimentations ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	4	6%
Non, pas vraiment	6	9%
Oui, un peu	29	45%
Oui, beaucoup	26	40%
Total	65	100%

3.6 « Les effets des expérimentations sur votre public »

Votre public a-t-il plaisir à réaliser des expériences ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	0	0%
Non, pas vraiment	0	0%
Oui, un peu	20	41%
Oui, beaucoup	29	59%
Total	49	100%

Votre public est-il plus motivé depuis qu'il réalise des expériences en cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	0	0%
Non, pas vraiment	7	16%
Oui, un peu	26	60%
Oui, beaucoup	10	23%
Total	43	100%

La gestion du groupe est-elle plus difficile depuis que vous mettez en place des expériences ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	16	35%
Non, pas vraiment	19	41%
Oui, un peu	9	20%
Oui, beaucoup	2	4%
Total	46	100%

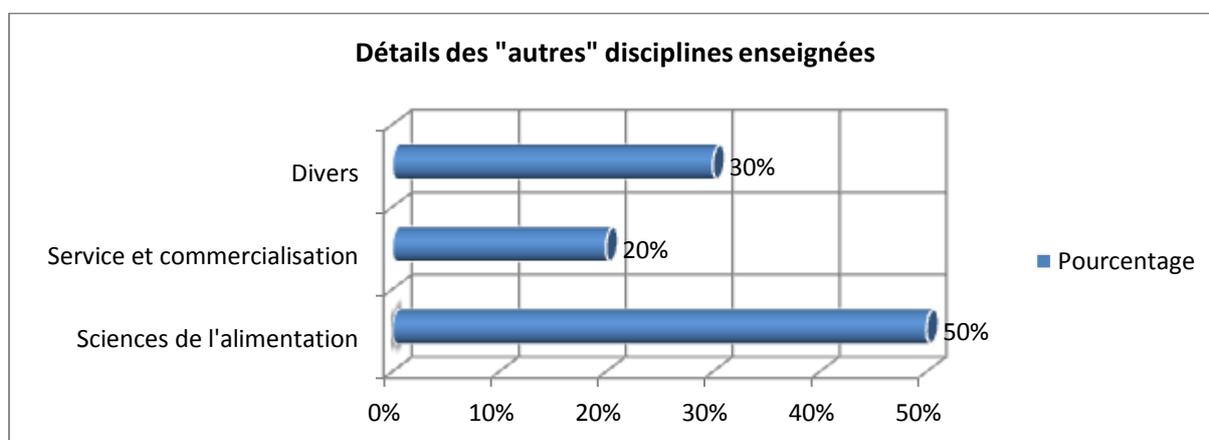
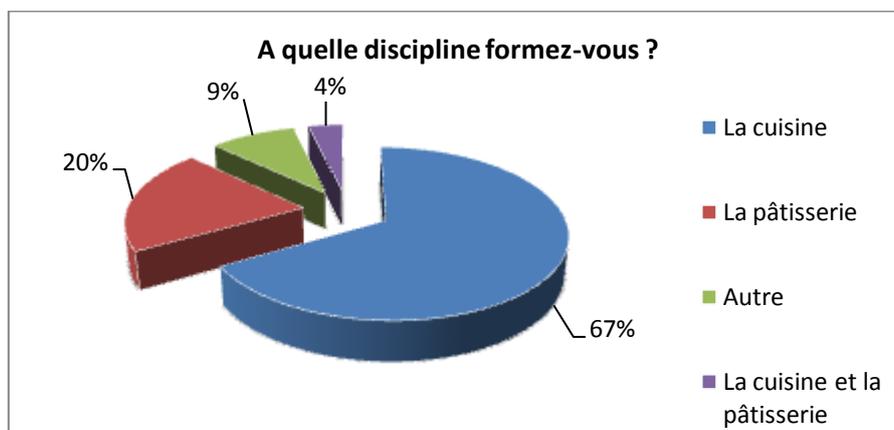
Avez-vous perçu une meilleure capacité d'adaptation de votre public en cuisine après les avoirs formé par le biais d'expériences ?	Décompte	Pourcentage
Oui	38	76%
Non	12	24%
Total	50	100%

3.7 « Espace de libre expression »

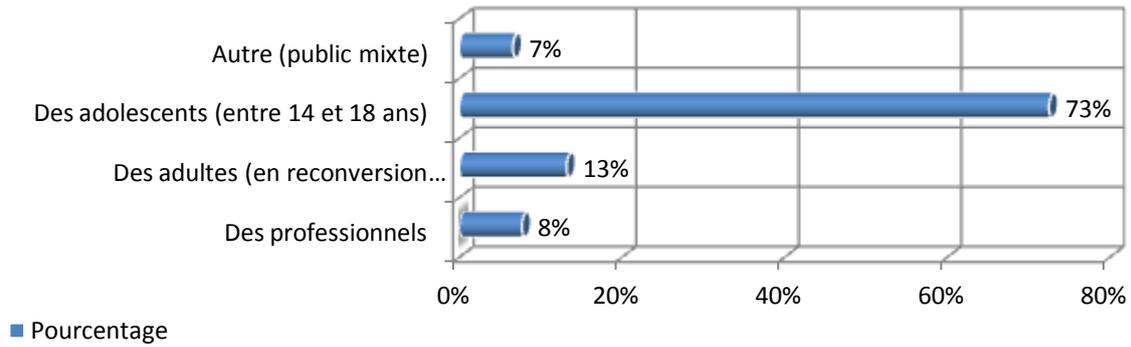
Commentaires	Décompte	Pourcentage
Critique du questionnaire	4	13%
Difficulté de mise en place	6	19%
Pas d'abus	1	3%
Bonne initiative	11	35%
Divers	9	29%
Total	31	100%

4 Représentations des données sous forme de graphiques

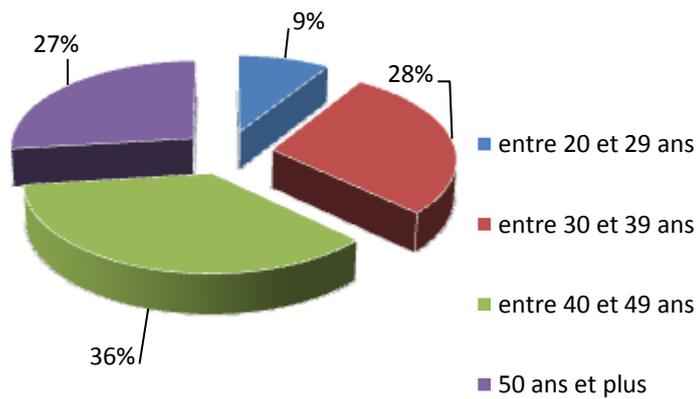
4.1 « Votre profil de formateur »



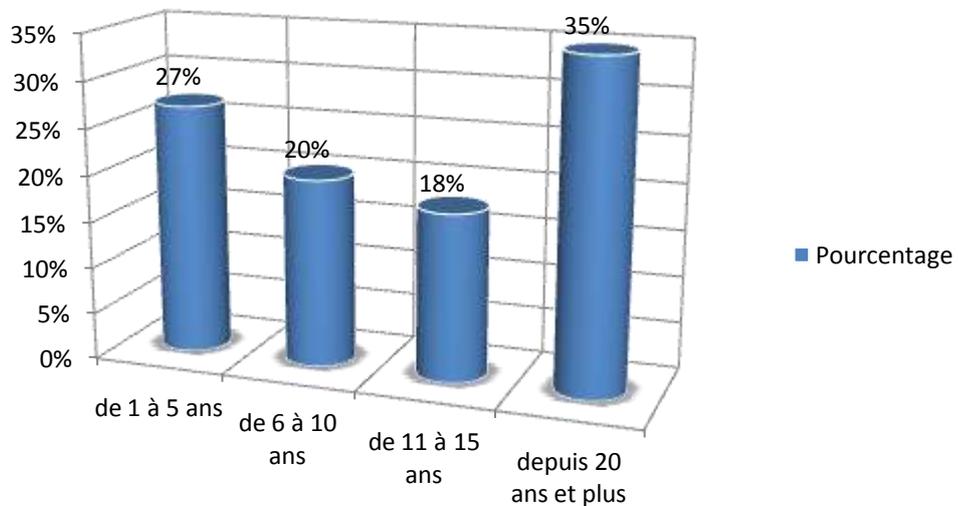
Majoritairement, à quel public dispensez-vous des formations ?



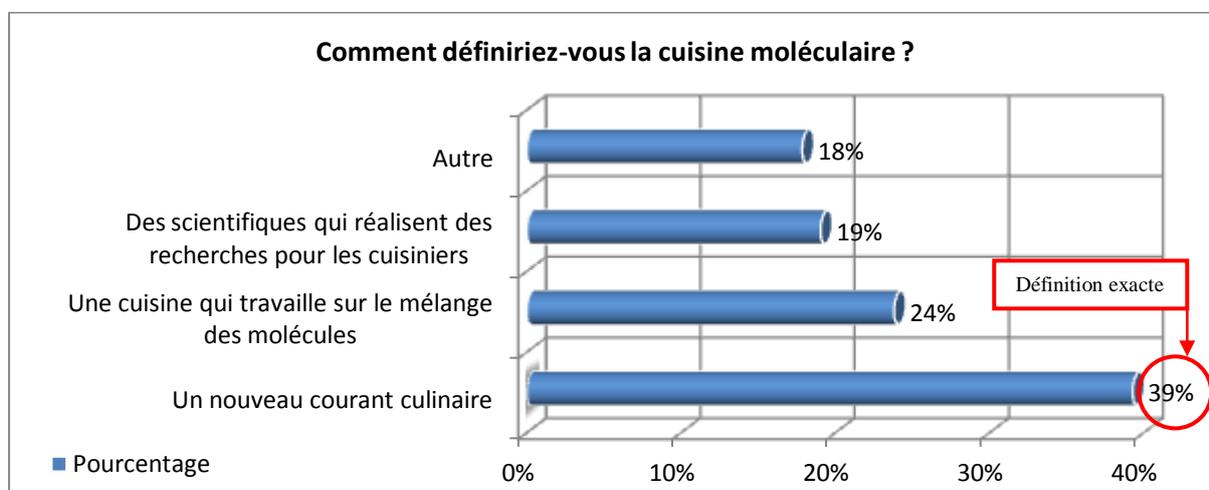
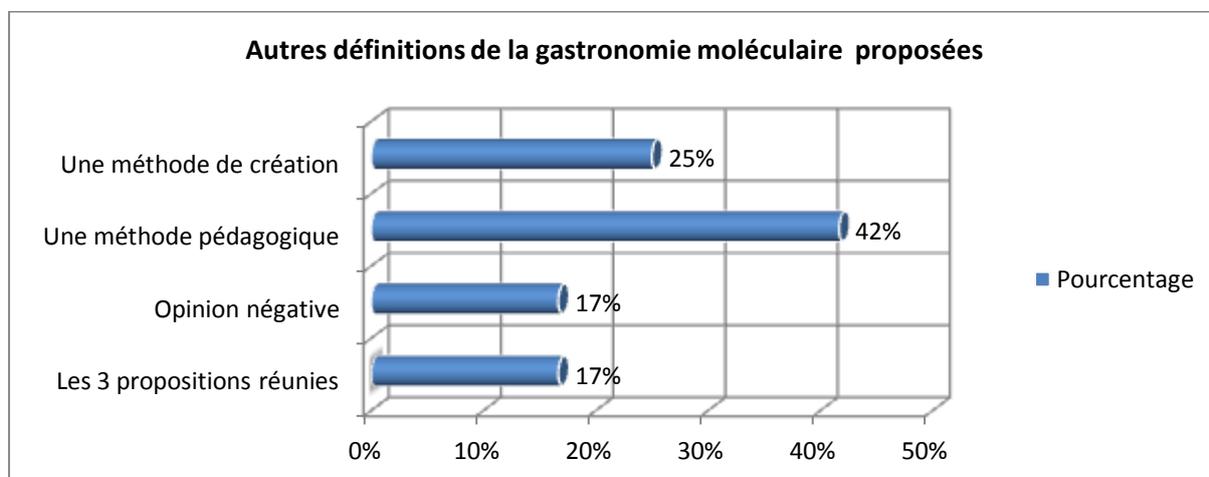
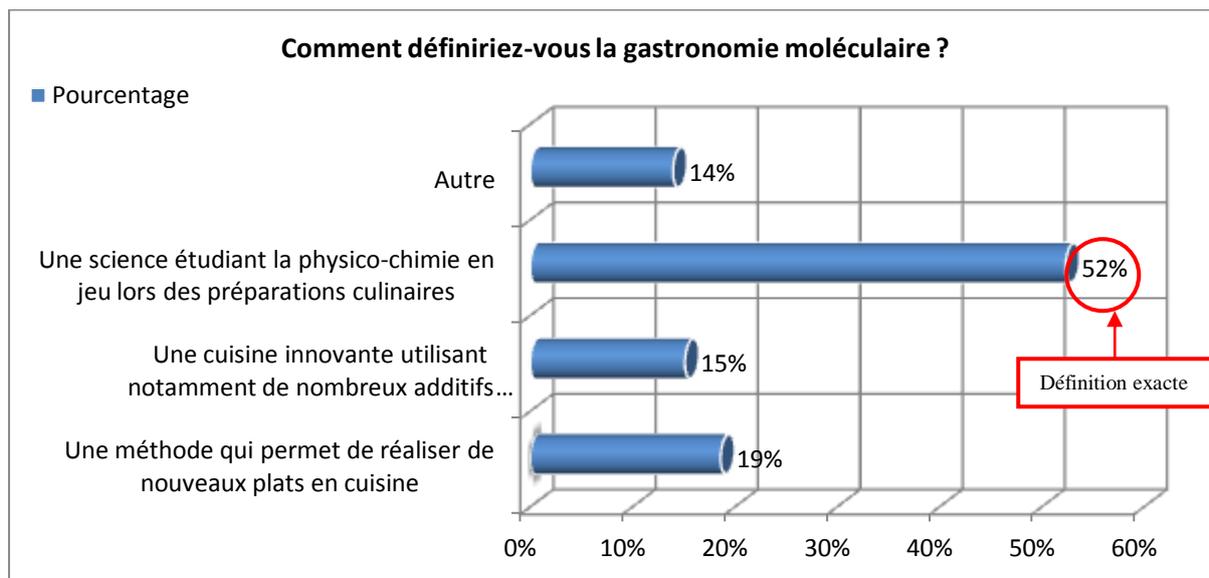
Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?



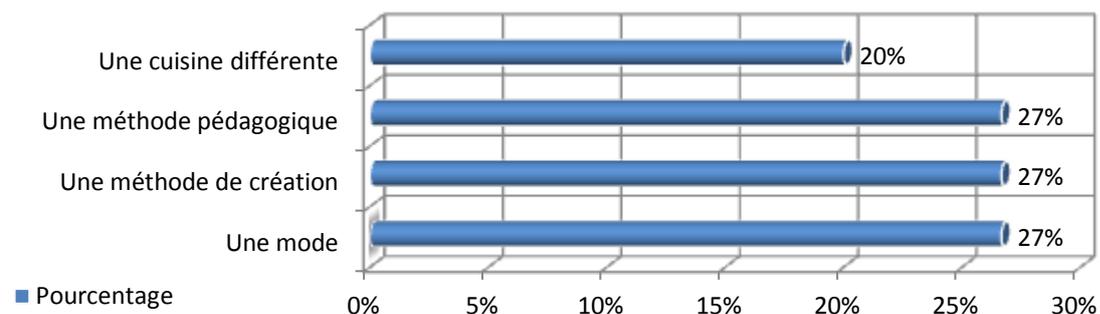
Vous exercez dans le domaine de la formation depuis combien de temps ?



4.2 « Votre représentation de la cuisine moléculaire et de la gastronomie moléculaire »

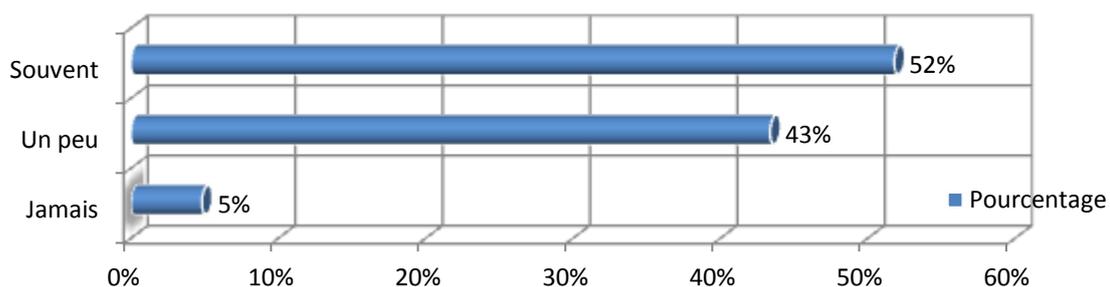


Autres définitions de la cuisine moléculaire proposées

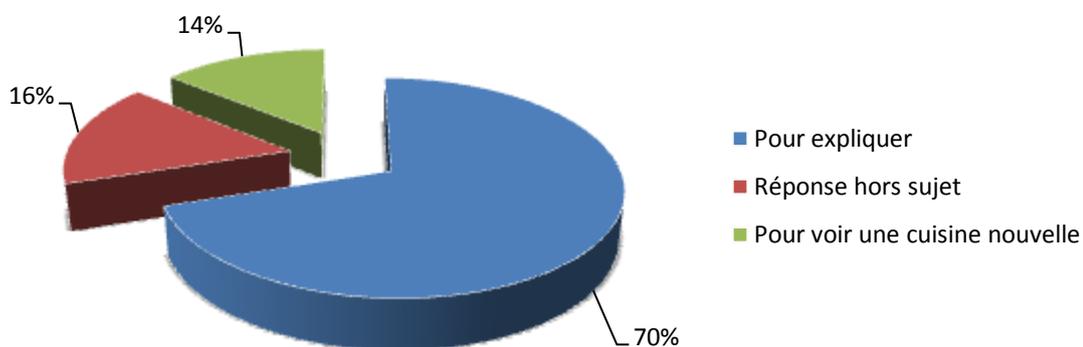


4.3 « La gastronomie moléculaire et la formation professionnelle »

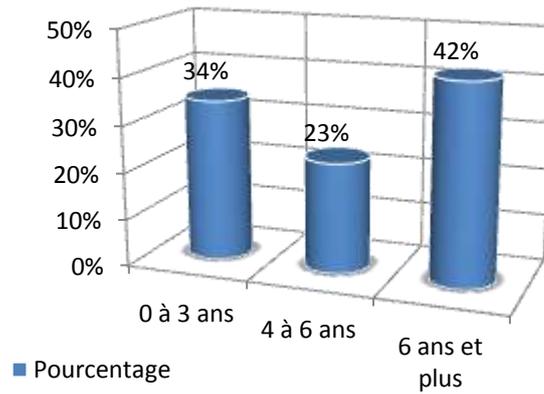
Vous arrive-t-il de parler physique et/ou chimie lors de vos formations ?



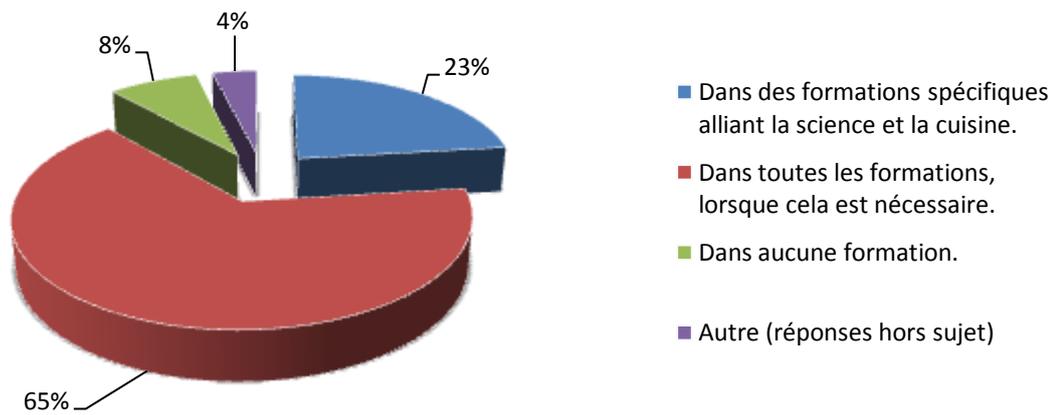
Pourquoi vous arrive-t-il de parler physique et/ou chimie ?



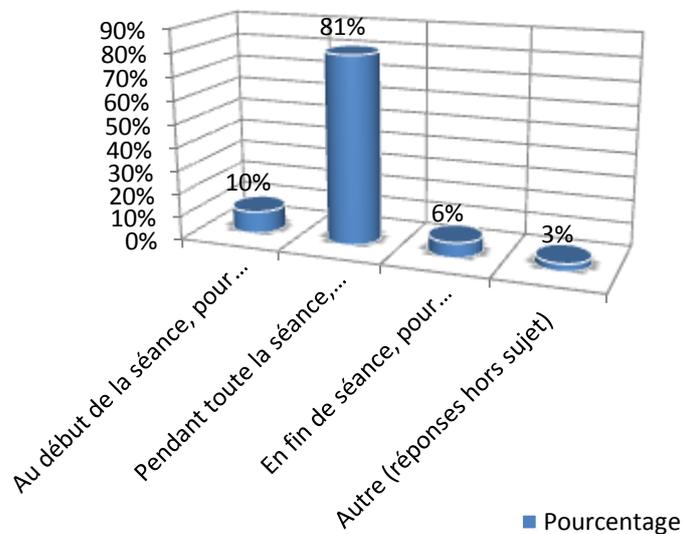
Depuis quand avez-vous intégré ces connaissances dans vos formations ?



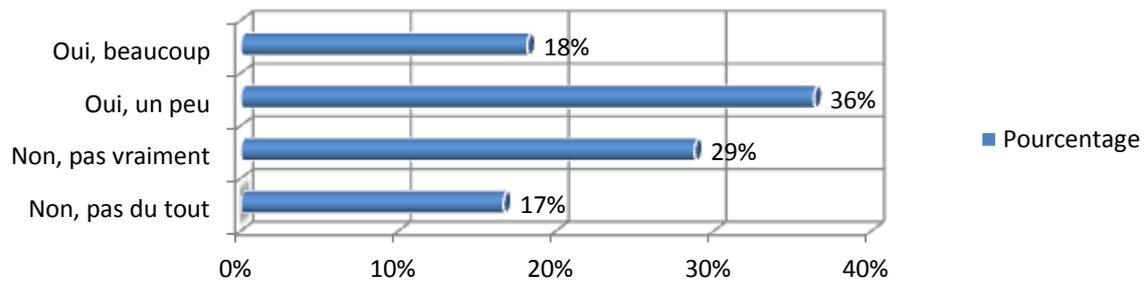
Dans quelle(s) formation(s) intégrez-vous les connaissances relatives à la gastronomie moléculaire ?



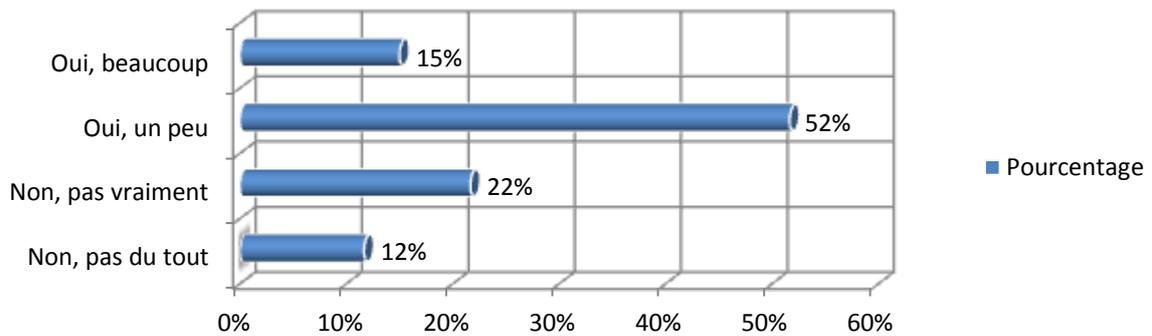
Lors de ces séances, à quel moment transmettez-vous ces connaissances ?



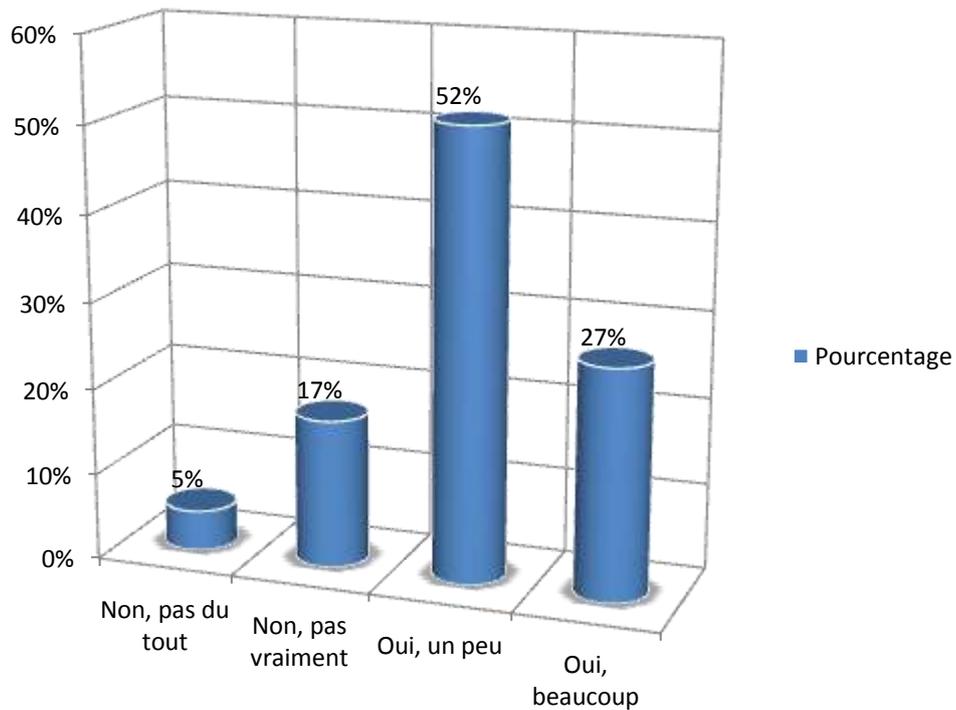
Ces connaissances ont-elles modifié votre façon de former ?



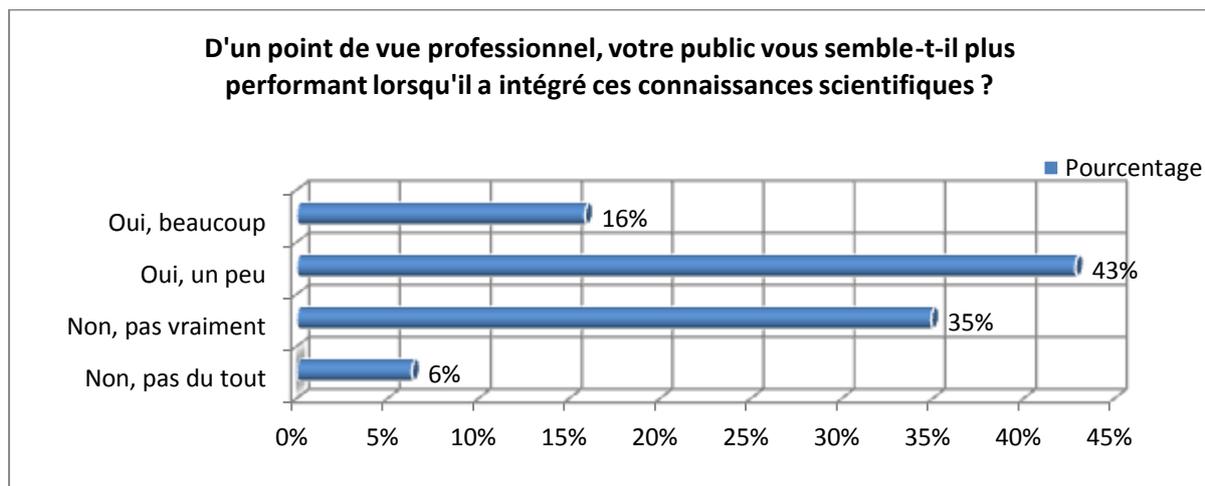
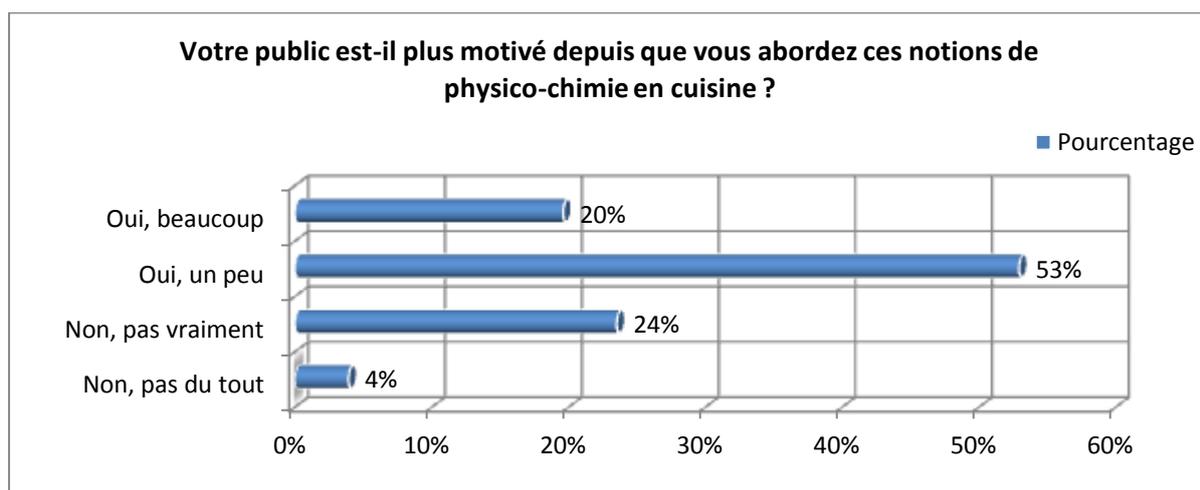
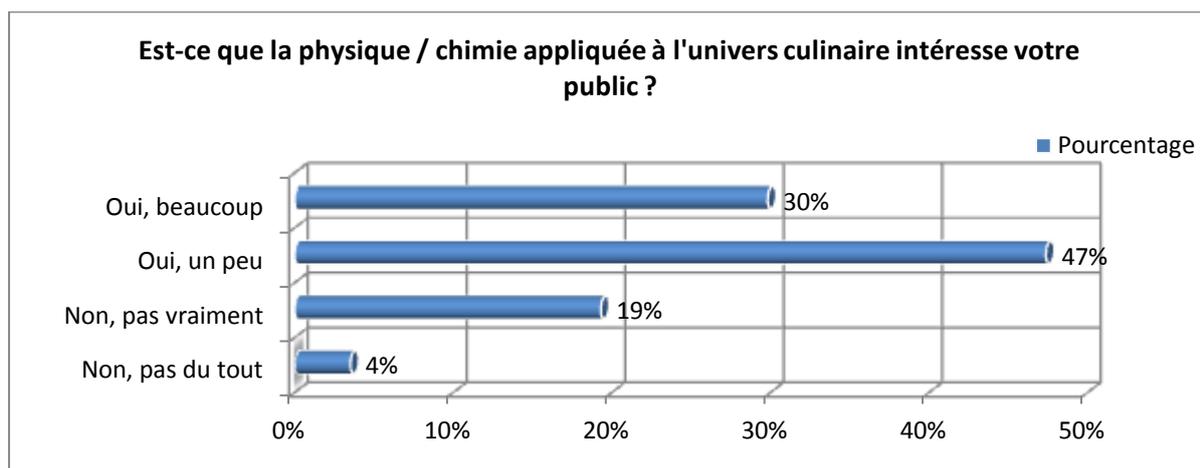
La gastronomie moléculaire vous a-t-elle incitée à travailler avec des scientifiques ?



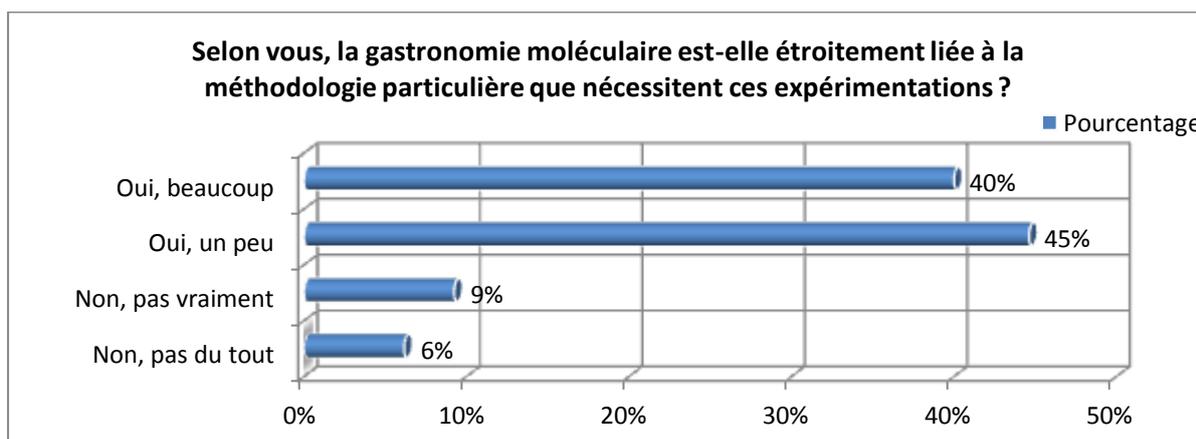
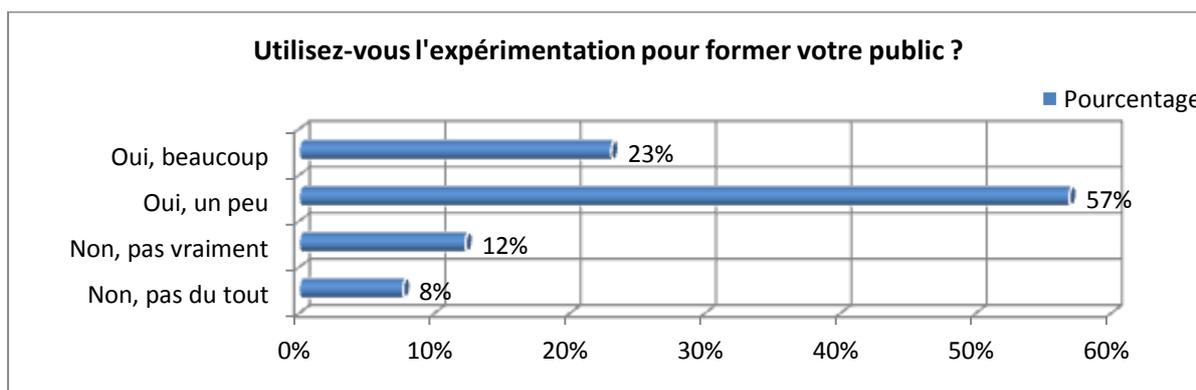
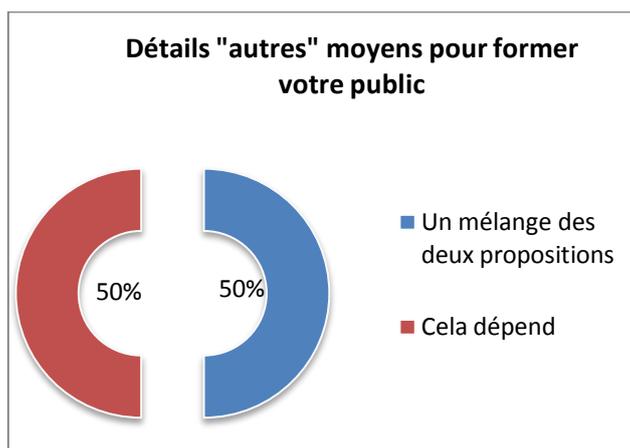
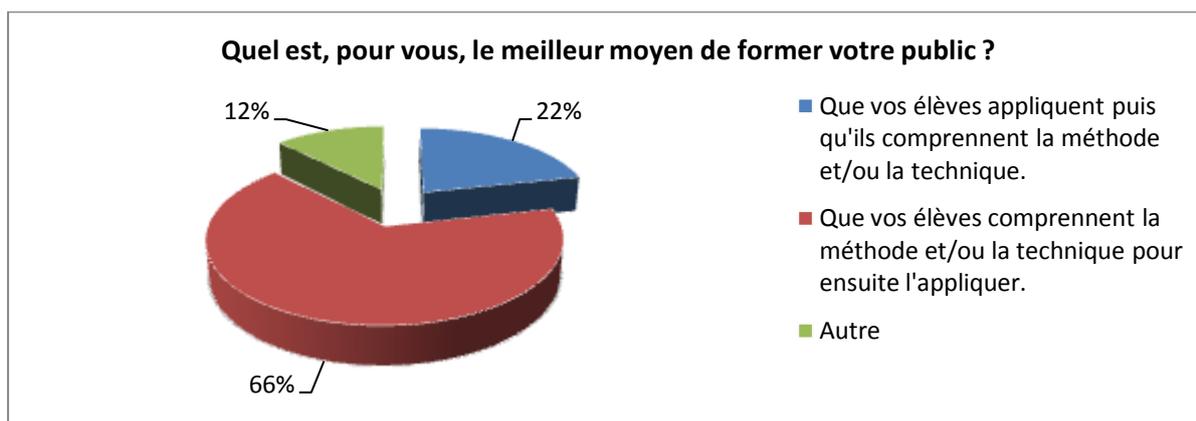
Les connaissances apportées par la gastronomie moléculaire, en complément de vos connaissances culinaires, optimisent-elles votre façon de former ?



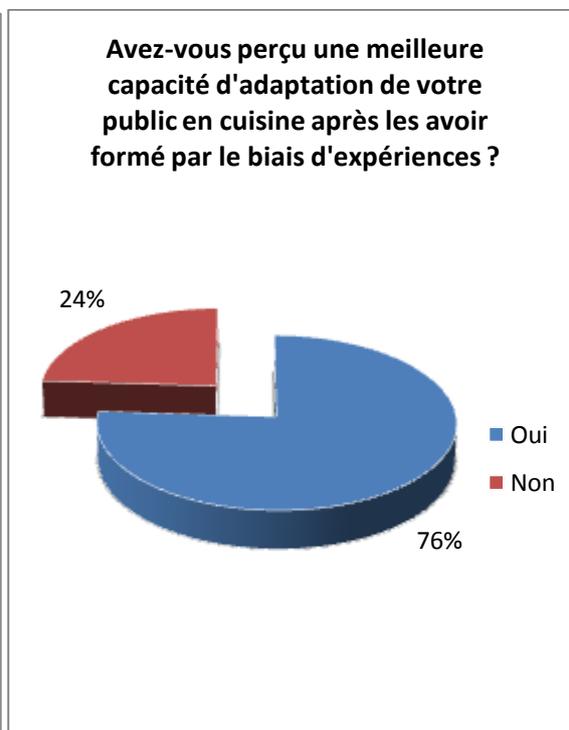
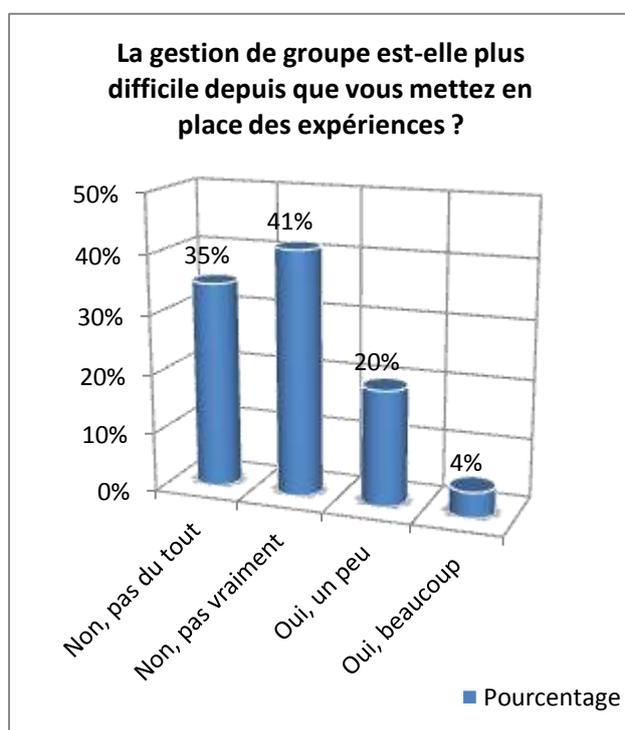
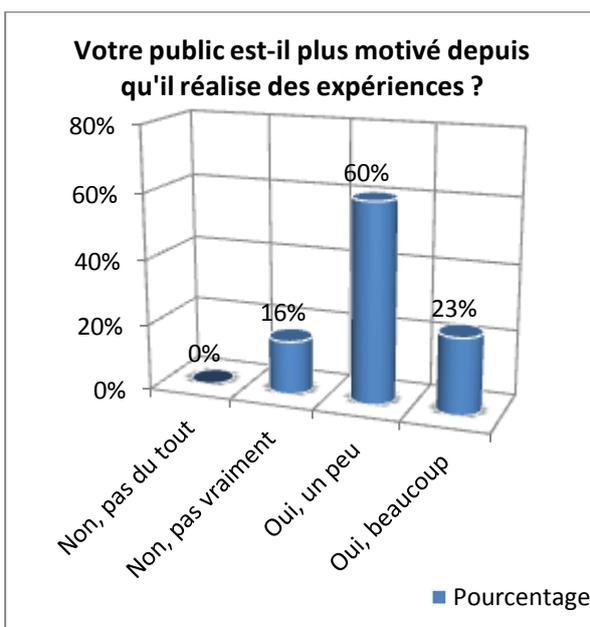
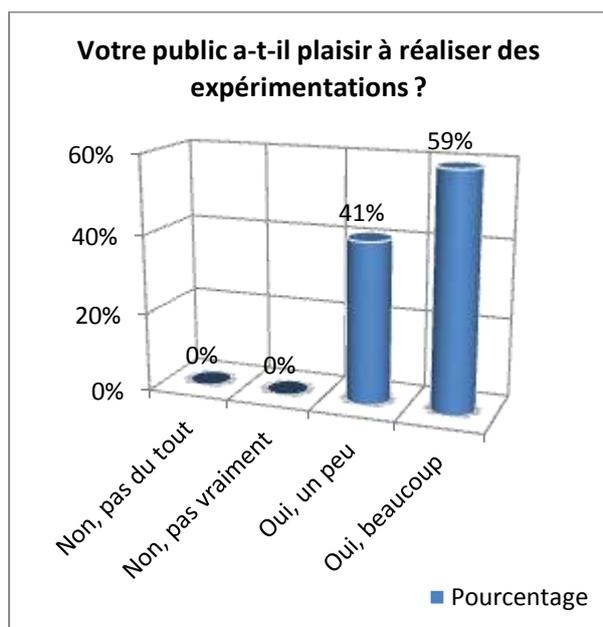
4.4 « Les effets de la gastronomie moléculaire sur votre public »



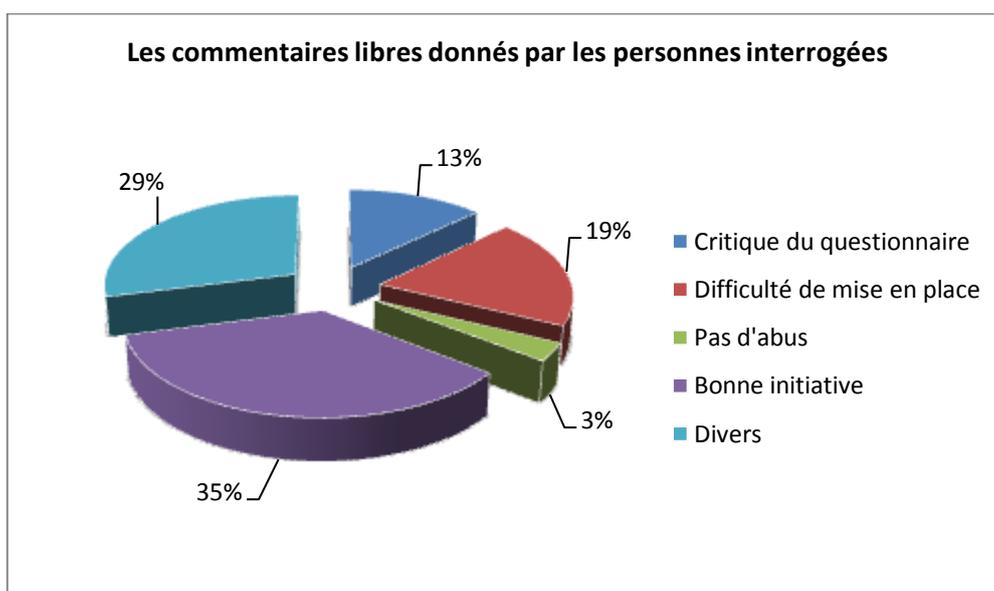
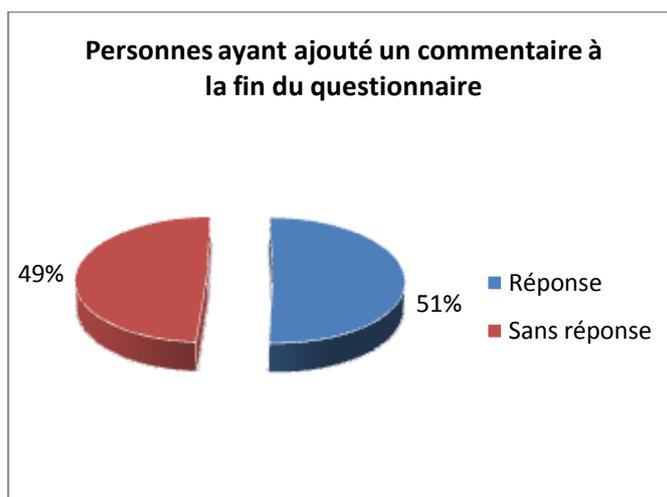
4.5 « Former par le biais d'expériences »



4.6 « Les effets des expérimentations sur votre public »



4.7 « Espace de libre expression »



Chapitre III. Analyse du questionnaire « élèves »

1 Les modalités concernant le questionnaire

1.1 La méthodologie de construction du questionnaire

Le questionnaire « élèves » a été réalisé afin de connaître l'opinion des élèves concernant différentes situations d'apprentissage intégrant la gastronomie moléculaire. De plus, il permet de voir les connaissances qu'ils ont dans ce domaine et ce, afin de voir si leur formation est optimisée par l'utilisation de la physico-chimie en cuisine. Il nous permettra donc de confronter leurs réponses avec celles des enseignants.

Le questionnaire est donc organisé en 7 grandes parties :

1. Une introduction présentant le sujet de l'étude et l'utilisation des données qui seront recueillies.
2. « Votre niveau de formation », afin de déterminer dans quel cursus est inscrit l'élève.
3. « Cuisine et science » afin d'avoir un aperçu de leurs connaissances sur le sujet de l'étude ; mais aussi de les interroger « à chaud ».
4. « Vos cours de sciences appliquées ». Cette partie permet de savoir si les élèves aiment et utilisent cette discipline en cuisine.
5. « Vos cours de technologie appliquée cuisine » pour savoir s'ils ont déjà réalisé des expériences et connaître leur opinion sur ce genre de séance.
6. « Les cours animés par deux enseignants simultanément » afin d'apprécier si les élèves ont déjà suivi, ou non, des séances en co-animation (mais aussi pour connaître leur opinion à ce sujet).
7. « Votre opinion générale sur la science et la cuisine » afin d'apporter des réponses à des questions diverses concernant l'utilisation de la gastronomie moléculaire en cours de cuisine.

L'ensemble de ces parties ont bien évidemment un lien constant avec la gastronomie moléculaire et l'utilisation des connaissances et des méthodes scientifiques.

Le questionnaire ainsi rédigé tente d'apporter des éléments supplémentaires, concordant ou non avec les questionnaires « formateurs » et en « enseignants ». Effectivement, il suit les grandes lignes directrices de notre recherche.

1.2 La diffusion du questionnaire

Ce questionnaire a été distribué au format papier (impression au format PDF du questionnaire en ligne) lors de mon stage en responsabilité au Lycée des Métiers de Saint Girons. Les élèves m'ont remis leurs documents lorsqu'ils le souhaitaient. Au total, ce sont 32 élèves qui ont bien voulu répondre à cette recherche. Les réponses ont été saisies par moi-même grâce au questionnaire en ligne créé à cette attention sur le logiciel Lime Survey.

1.3 Le stockage des données

L'utilisation du logiciel Lime Survey, m'a permis de stocker les données pour ensuite les analyser. Le logiciel permet entre autre de sauvegarder toutes les manipulations régulièrement, ce qui permet d'éviter la perte de données.

L'ensemble des données recueillies ont été converti au format Excel pour ensuite les analyser à l'aide de tableaux et de graphiques.

1.4 Précautions quant à l'analyse des résultats

Nous avons évoqué l'importance de relever les réponses des élèves dans le cadre de cette recherche car ils sont les premiers concernés par les apprentissages dispensés en lycées hôteliers. Il faut donc prendre en considération leurs réponses... Cependant, les résultats de ces questionnaires sont à interpréter avec quelques réserves :

1. Le questionnaire a été distribué aux élèves volontaires, ils n'avaient pas de restrictions en termes de réponses ou d'échéance. De ce fait, certains élèves ont emmené leurs questionnaires chez eux et me l'ont rendu quelques jours plus tard. Ils ont alors très bien pu se renseigner sur Internet, livres etc. notamment concernant les définitions de la cuisine et de la gastronomie moléculaire.
2. Les personnes interrogées sont pour la plupart des adolescents (moins de 18 ans) : ils sont donc influençables et l'effet de groupe peut également parasiter les réponses. Il n'est pas rare que des élèves aient remplis ce questionnaire ensemble, en y indiquant les mêmes réponses.
3. La diffusion d'un questionnaire dans le cadre du lycée peut donner lieu à une mauvaise interprétation de cette recherche où chacun devait exprimer le fond de sa pensée. Certains élèves ont certainement dû répondre croyant qu'il s'agissait d'une évaluation et que leurs réponses auraient un impact sur les relations avec leur enseignant, ou encore sur leur moyenne. En somme, ce questionnaire fût remis en main propre : la notion de confidentialité était légèrement bafouée (malgré l'absence de noms sur les documents).
4. Le choix du profil des élèves n'a pas été une variable prise en compte : il s'agit uniquement de volontariat. De ce fait, de nombreuses variables comme leur âge, leur professeur de cuisine, leur parcours scolaire, leur situation sociale, leurs résultats scolaires, etc. n'ont pas été pris en compte. Cependant, nous devons généraliser ces résultats afin d'avoir un aperçu de leur point de vue, à un moment donné.

Il faut ajouter que, contrairement aux questionnaires « enseignants et formateurs », les élèves ont pris le soin de répondre à l'ensemble des questions. Le nombre de réponses peut cependant varier, car certaines questions sont soumises à des conditions. Ainsi un élève ayant répondu « oui » à la question 1, sera orienter vers la question 2 ; tandis que un élève ayant répondu « non » à la question 1, sera directement amené à la question 3 (par exemple).

Au total, ce sont 32 questionnaires élèves que nous avons eu l'occasion d'analyser.

2 Analyse descriptive des données recueillies

Dans cette analyse, il sera seulement prit en compte les réponses données par les élèves. Les questions « sans réponse » n'apparaissent pas dans les statistiques afin de généraliser nos résultats. Pour connaître plus en détails le nombre de réponses et de répondants, se référer aux graphiques et aux tableaux disponibles dans ce chapitre.

2.1 « Votre niveau de formation »

Les niveaux de classe des élèves :

3 niveaux de classes sont représentés dans cette recherche : 41% de terminale BEP, 34% de terminale BAC PRO et 22% de seconde CAP. Les 3% restants sont accordés à un élève de 1^{ère} BAC PRO (ancienne version) : il s'agit là d'une erreur (ce niveau de formation n'existe plus !) et ce pourcentage doit être associé à la classe de terminale BAC Pro (ancienne version). Nous avons donc une répartition relativement harmonieuse de trois niveaux de formation, ce qui nous permettra, par la suite, de les comparer.

2.2 « Cuisine et science »

Y-a-t-il une différence entre gastronomie moléculaire et cuisine moléculaire ?

56% des élèves interrogés considèrent que ce n'est pas le cas. Les 44% restant précisent les définitions correspondantes...

Définitions données de la gastronomie moléculaire :

57% des élèves en donnent une définition correcte ce qui semble prouver leur connaissance de cette discipline scientifique. Mais 29% d'entre eux considèrent qu'il s'agit d'une méthode pour inventer de nouveaux plats en cuisine et 14% considèrent qu'il s'agit d'une cuisine innovante.

Définitions données de la cuisine moléculaire :

Seulement 29% des élèves considèrent que la cuisine moléculaire est un nouveau courant culinaire (définition exacte). 43% des élèves la définissent comme une cuisine travaillant sur le mélange des molécules. Les 29% restant considèrent qu'il s'agit de scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers. Les élèves ont donc majoritairement une représentation erronée de cette discipline

2.3 « Vos cours de sciences appliquées »

Le lien entre les sciences appliquées et les cours de cuisine :

65 % des élèves comprennent le lien entre ces deux disciplines dans le cadre de leur formation (34% un peu, 31% beaucoup). Pourtant 9% des élèves ne perçoivent pas ce lien et 25% sont dubitatifs. Il semblerait que, majoritairement, les élèves perçoivent l'unité de leur formation mais une portion importante d'entre eux ne le comprennent pas (34%).

Utilisation des connaissances scientifiques en cuisine :

Les élèves réutilisent majoritairement les connaissances abordées en sciences appliquées lors de leurs cours de cuisine (57%). 34% ne le font pas vraiment et 9% d'entre eux pas du tout. Il semblerait que ce transfert « sciences appliquées / cuisine » soit en corrélation avec les réponses concernant le lien entre ces deux disciplines.

L'attrait des élèves pour les sciences appliquées :

31% des élèves n'aiment pas vraiment les sciences appliquées et 31% pas du tout, ce qui représente une part importante de rejet envers cette discipline (62%). Les élèves ayant répondu favorablement à cette question sont aussi dubitatifs puisque 28% considèrent qu'ils aiment seulement un peu cette discipline (9% beaucoup).

2.4 « Vos cours de technologie appliquée cuisine »

La réalisation d'expériences en cuisine :

Les élèves sont partagés lorsqu'ils évoquent la réalisation d'expériences en cuisine. Ils ne se rappellent pas vraiment en avoir réalisé (34%) ou alors ils se rappellent en avoir réalisé quelques-unes (44%).

Les expériences réalisées en cuisine :

D'après les élèves, la majorité des expériences qu'ils ont réalisées en cuisine concernent les sauces émulsionnées (24%), le sucre (21%), les amidons (15%), les cuissons (15%) et les essais de nouvelles recettes (15%). Cependant, d'autres expériences sont évoquées comme des expériences sur les œufs (3%) ou sur l'hygiène (3%).

L'attrait des élèves pour les ateliers expérimentaux :

Les élèves apprécient fortement les ateliers expérimentaux (100% de réponses positives !). Il faut cependant nuancer ce résultat car 56% d'entre eux aiment seulement un peu ce genre d'ateliers.

2.5 « Les cours animés par deux enseignants simultanément »

La co-animation « professeur de cuisine et de sciences appliquées », le vécu des élèves :

66% des élèves n'ont jamais assisté à un cours en co-animation avec le professeur de cuisine et le professeur de sciences appliquées.

Les séances co-animées par ces deux enseignants :

L'essentiel des séances co-animées par ces deux enseignants concernent les cours de technologie appliquée (71%), mais aussi les cours de technologie culinaire (29%). Les autres séances dispensées en lycées hôteliers ne sont pas évoquées.

Les thèmes abordés lors des séances en co-animation « science et cuisine » :

50% des thèmes cités par les élèves concernent l'hygiène, la santé et la sécurité au travail. 36% font références aux mêmes thèmes cités en technologie appliquée. Il semblerait donc que ces séances étaient majoritairement co-animées. 14% des élèves ne se rappellent plus des thèmes abordés.

Attrait des élèves pour les séances co-animées :

100% des élèves apprécient ce genre de séances, avec une majorité d'élèves exprimant les « aimer beaucoup ».

2.6 « Votre opinion générale sur la science et la cuisine »

L'opinion des élèves concernant l'utilisation de connaissances scientifiques par leur professeur de cuisine :

75% des élèves apprécient que le professeur évoque ces connaissances dans leurs cours. 22% « n'aiment pas vraiment » et 3% « pas du tout ».

Intérêt des connaissances scientifiques pour comprendre la cuisine :

69% des élèves considèrent que les connaissances scientifiques les aident à mieux comprendre les techniques culinaires. 28% sont dubitatifs et disent que ces connaissances ne les aident pas vraiment à comprendre les techniques culinaires.

Intérêt des connaissances scientifiques pour réaliser plus de recettes :

Majoritairement, 62% des élèves considèrent que la science ne les aide pas à réaliser plus de recettes qu'avant. Pourtant, 34% estiment que cela les aide un peu.

Intérêt des connaissances scientifiques pour la création culinaire :

76% des élèves considèrent que la science ne les aide pas à créer de nouvelles recettes en cuisine. 25% trouvent que cela les aide un peu.

Les connaissances scientifiques sont-elles indispensables pour un cuisinier ?

69% des élèves estiment que les connaissances scientifiques sont indispensables pour un cuisinier. Cependant, 28% considèrent que cela n'est pas vraiment indispensable.

3 Représentation des données sous forme de tableaux

3.1 « Votre niveau de formation »

En quelle classe êtes-vous ?	Décompte	Pourcentage
2nde CAP	7	22%
Terminale BEP	13	41%
1ère BAC Pro (ancien, mais erreur élève)	1	3%
Terminale BAC Pro (ancien)	11	34%
Total	32	100%

3.2 « Cuisine et science »

Faites-vous une différence entre cuisine moléculaire et gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Oui	14	44%
Non	18	56%
Total	32	100%

Quel est, selon vous, la définition de la gastronomie moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Une méthode qui permet de réaliser de nouveaux plats en cuisine.	4	29%
Une cuisine innovante utilisant notamment de nombreux additifs alimentaires.	2	14%
Une science étudiant les phénomènes physiques et chimiques en jeu lors des préparations culinaires.	8	57%
Autre	0	0%
Total	14	100%

Quelle est, pour vous, la définition de la cuisine moléculaire ?	Décompte	Pourcentage
Un nouveau courant culinaire.	4	29%
Une cuisine qui travail sur le mélange des molécules.	6	43%
Des scientifiques qui réalisent des recherches pour les cuisiniers.	4	29%
Autre	0	0%
Total	14	100%

3.3 « Vos cours de sciences appliquées »

Pour vous, y a-t-il un lien entre vos cours de sciences appliquées et vos cours de cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	3	9%
Non, pas vraiment	8	25%
Oui, un peu	11	34%
Oui, beaucoup	10	31%
Total	32	100%

Utilisez-vous les connaissances abordées en sciences appliquées pendant vos cours de cuisine ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	3	9%
Non, pas vraiment	11	34%
Oui, un peu	14	44%
Oui, beaucoup	4	13%
Total	32	100%

Aimez-vous les cours de sciences appliquées ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	10	31%
Non, pas vraiment	10	31%
Oui, un peu	9	28%
Oui, beaucoup	3	9%
Total	32	100%

3.4 « Vos cours de technologie appliquée cuisine »

Avez-vous déjà réalisé des expérimentations pendant vos cours de technologie appliquée ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	5	16%
Non, pas vraiment	11	34%
Oui, un peu	14	44%
Oui, beaucoup	2	6%
Total	32	100%

Quelle(s) expérience(s) avez-vous réalisé ?	Décompte	Pourcentage
Sauces émulsionnées	8	24%
Amidons (liaisons)	5	15%
Le sucre (cuisson / caramélisation)	7	21%
Les cuissons (protéines)	5	15%
Les œufs	1	3%
Hygiène	1	3%
Nouvelles recettes	5	15%
Je ne sais plus	1	3%
Total	33	100%

Aimez-vous les cours de technologie appliquée qui vous mettent dans une situation d'expérimentation ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	0	0%
Non, pas vraiment	0	0%
Oui, un peu	9	56%
Oui, beaucoup	7	44%
Total	16	100%

3.5 « Les cours animés par deux enseignants simultanément »

Avez-vous déjà eu des cours où le professeur de sciences et le professeur de cuisine étaient réunis ?	Décompte	Pourcentage
Oui	11	34%
Non	21	66%
Total	32	100%

Précisez dans quelle(s) séance(s) ces deux enseignants étaient présents ?	Décompte	Pourcentage
Travaux pratiques	0	0%
Technologie appliquée	10	71%
Technologie culinaire	4	29%
Cours de sciences appliquées	0	0%
Total	14	100%

Détails des thèmes abordés lors des séances en co-animation.	Décompte	Pourcentage
L'hygiène / l'ergonomie / santé et sécurité au travail	7	50%
Les thèmes vus en technologie appliquée	5	36%
Je ne sais plus	2	14%
Total	14	100%

Avez-vous apprécié ce genre de cours ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	0	0%
Non, pas vraiment	0	0%
Oui, un peu	5	45%
Oui, beaucoup	6	55%
Total	11	100%

3.6 « Votre opinion générale sur la science et la cuisine »

Appréciez-vous que le professeur de cuisine évoque des connaissances scientifiques dans vos cours ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	1	3%
Non, pas vraiment	7	22%
Oui, un peu	15	47%
Oui, beaucoup	9	28%
Total	32	100%

Est-ce que les connaissances scientifiques vous aident à mieux comprendre les techniques culinaires ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	1	3%
Non, pas vraiment	9	28%
Oui, un peu	14	44%
Oui, beaucoup	8	25%
Total	32	100%

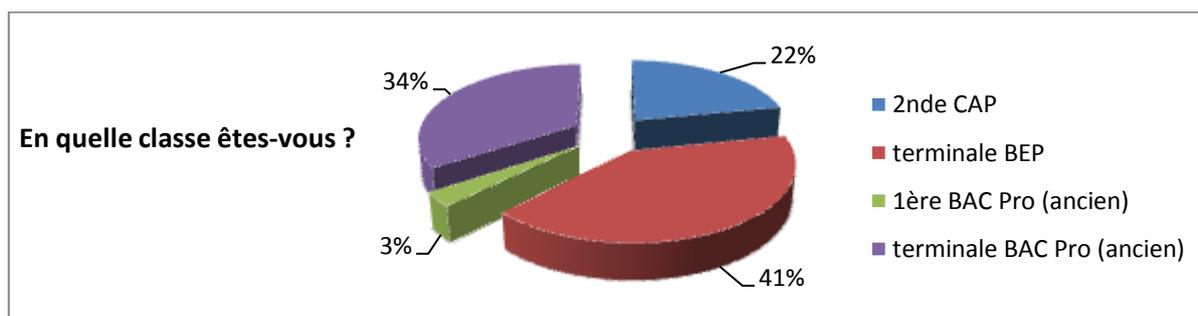
Est-ce que les connaissances scientifiques vous aident à réaliser plus de recettes qu'avant ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	9	28%
Non, pas vraiment	11	34%
Oui, un peu	11	34%
Oui, beaucoup	1	3%
Total	32	100%

Est-ce que les connaissances scientifiques vous permettent de créer de nouvelles recettes ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	12	38%
Non, pas vraiment	12	38%
Oui, un peu	8	25%
Oui, beaucoup	0	0%
Total	32	100%

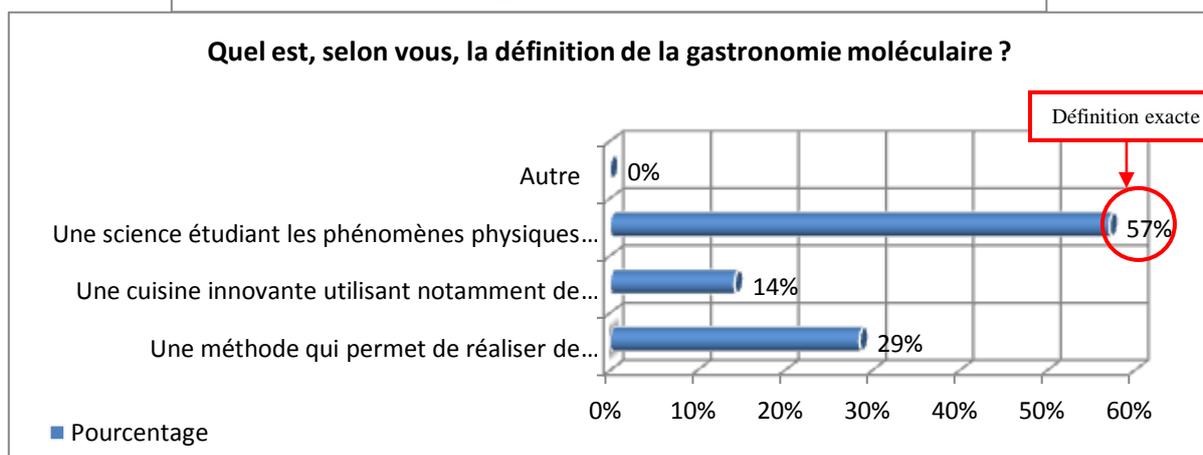
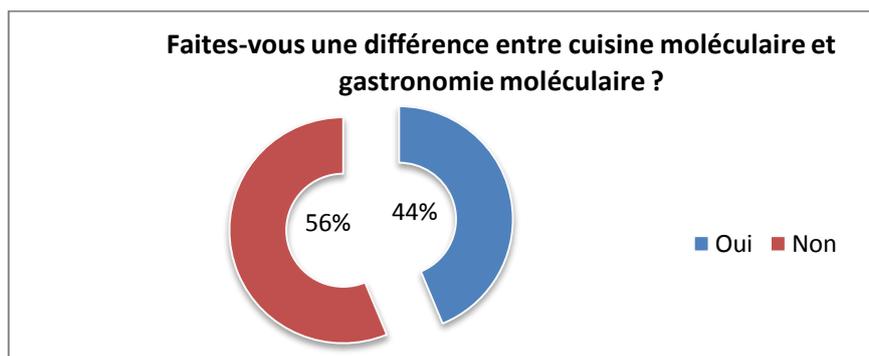
Pour vous, les connaissances scientifiques sont-elles aujourd'hui indispensables pour un cuisinier ?	Décompte	Pourcentage
Non, pas du tout	1	3%
Non, pas vraiment	9	28%
Oui, un peu	13	41%
Oui, beaucoup	9	28%
Total	32	100%

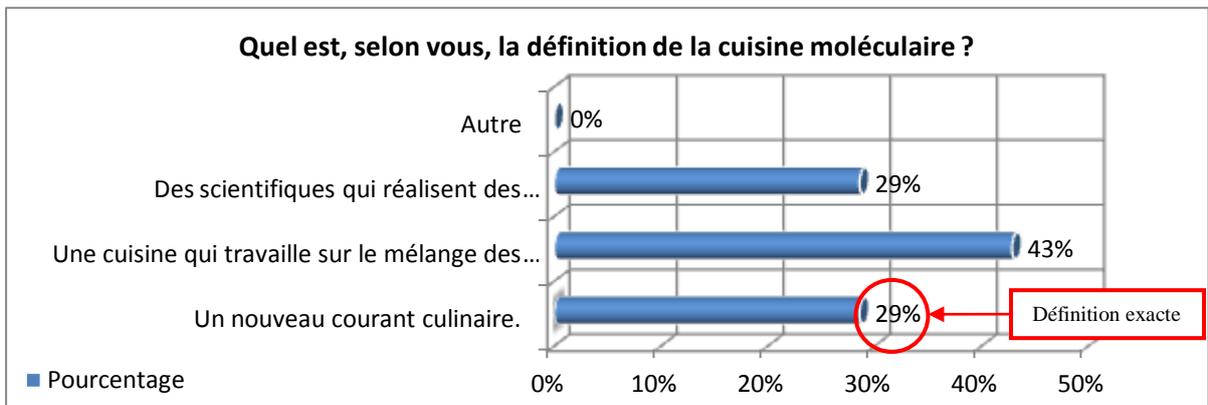
4 Représentation des données sous forme de graphiques

4.1 « Votre niveau de formation »

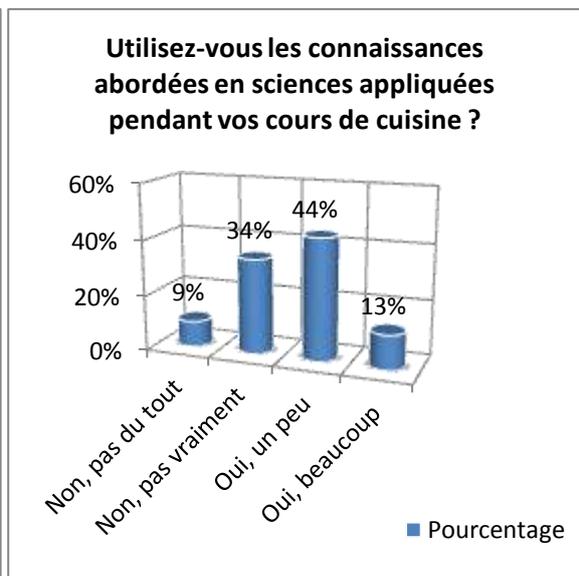
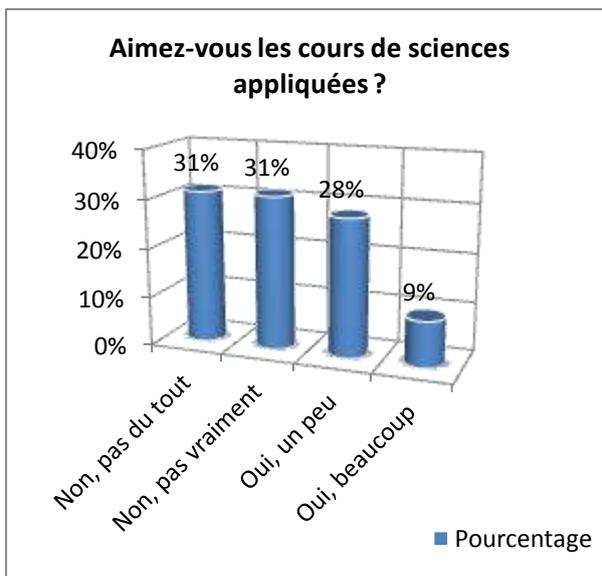
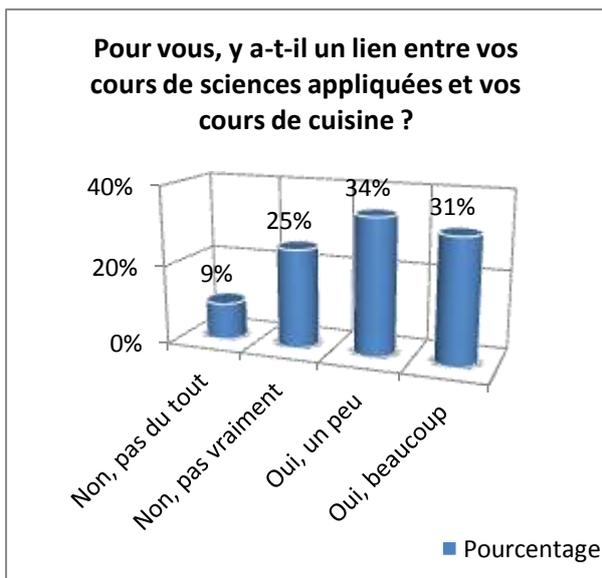


4.2 « Cuisine et science »

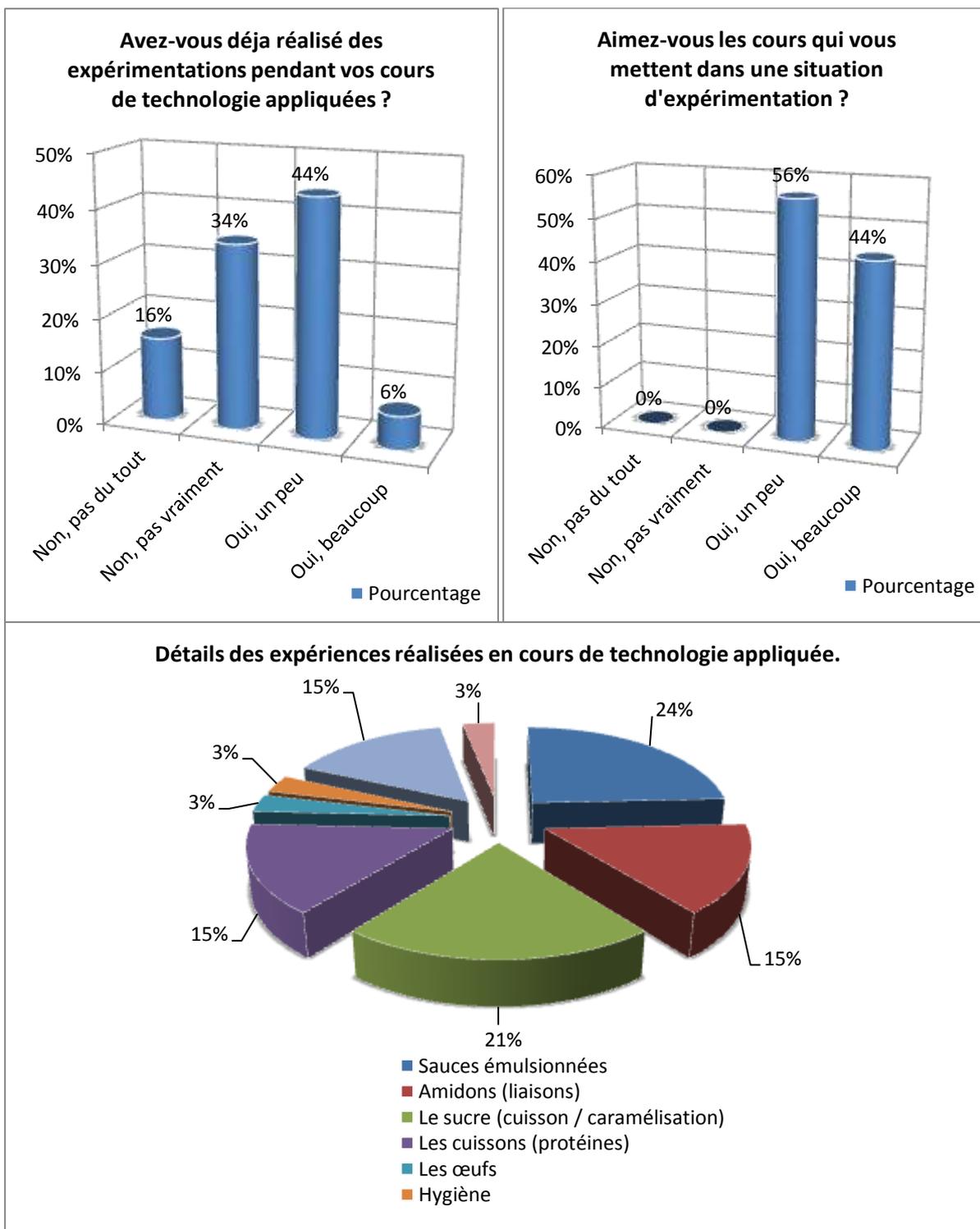




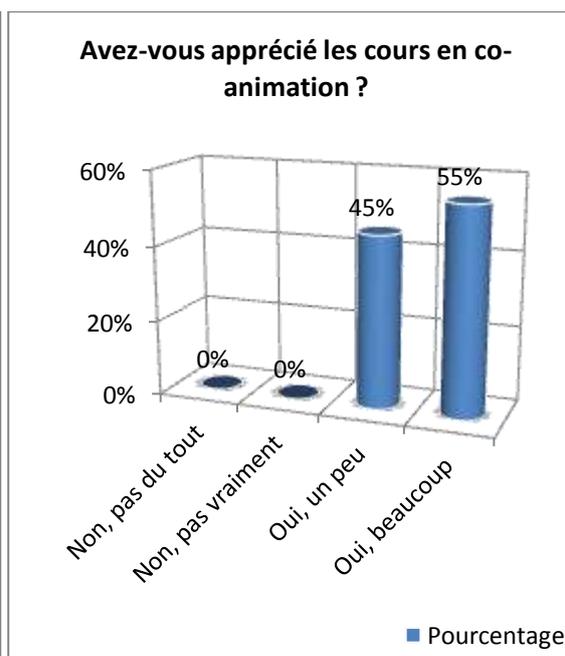
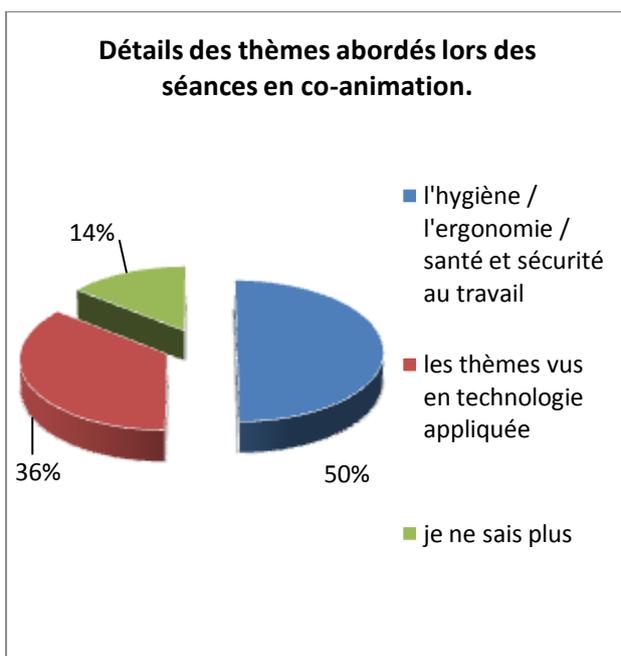
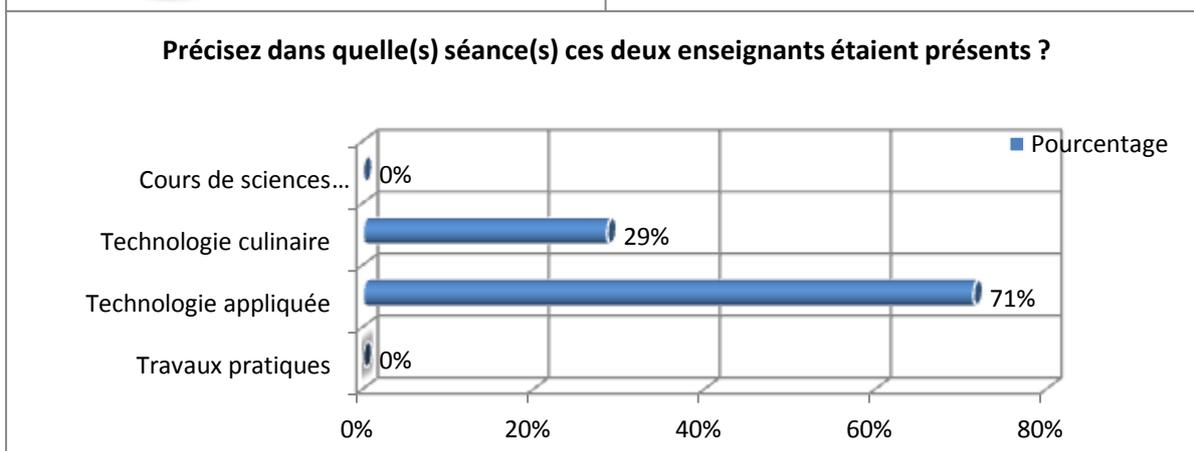
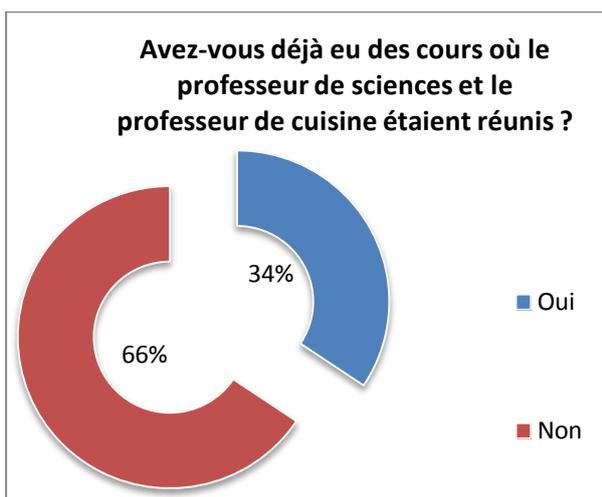
4.3 « Vos cours de sciences appliquées »



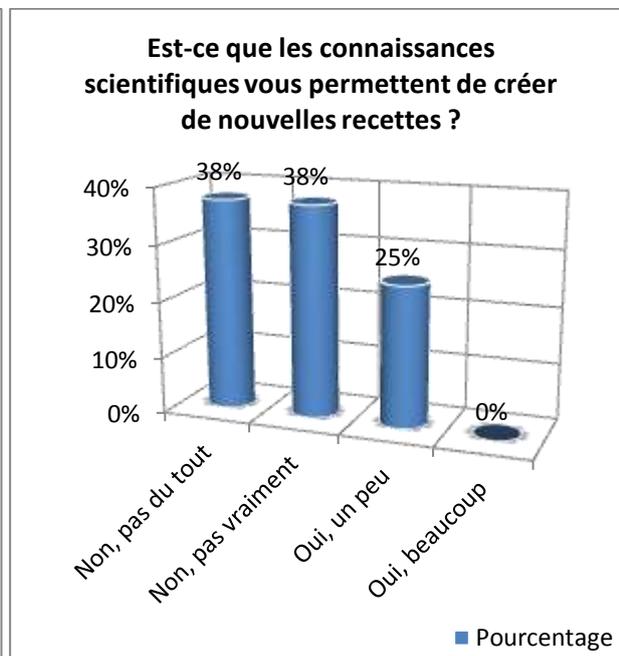
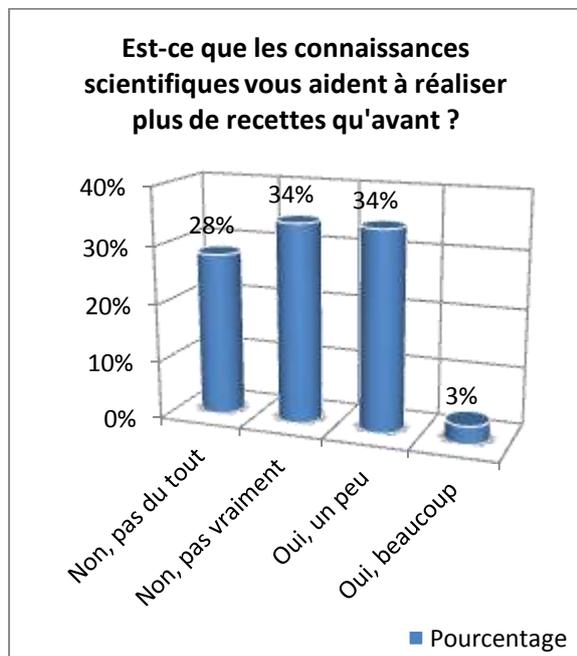
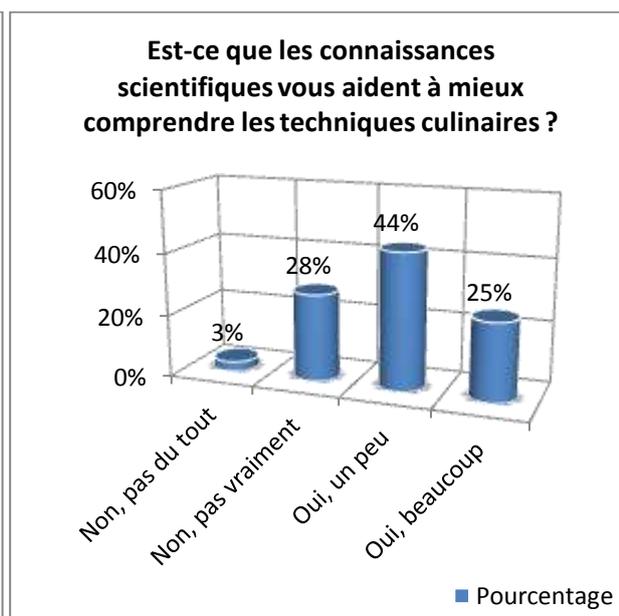
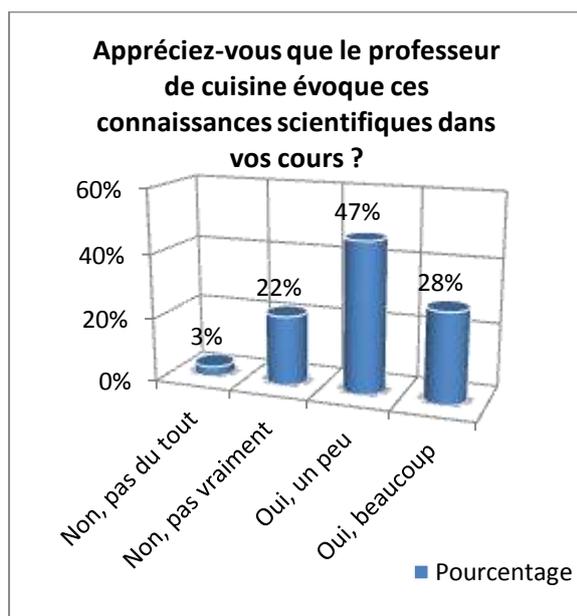
4.4 « Vos cours de technologie appliquée cuisine »



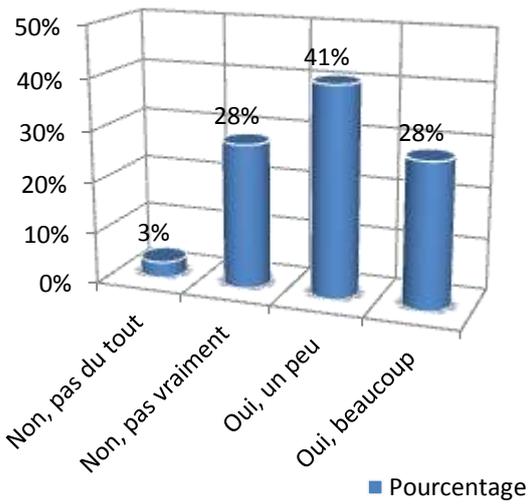
4.5 « Les cours animés par deux enseignants simultanément »



4.6 « Votre opinion générale sur la science et la cuisine »



Pour vous, les connaissances scientifiques sont-elles aujourd'hui indispensables pour un cuisinier ?



Annexe 4

Annexe 4. Classeur de découvertes culinaires.



Nom :

Prénom :

Classes : Année 1 :

Année 2 :

Année 3 :



Classeur de découvertes culinaires

« Ateliers expérimentaux »



Baccalauréat Professionnel Cuisine

Sommaire

Pourquoi un classeur de découvertes culinaires ?.....	3
Modalités du classeur de découvertes culinaires	4
Présentation des ateliers expérimentaux	4
Informations aux parents.....	5
Contrat de tenue du classeur par l'élève	6
Présentation des contrats de formation du classeur	7
Séances d'expérimentations.....	8
Séances d'analyse technique.....	57
Séances d'approfondissement technique	62

Pourquoi un classeur de découvertes culinaires ?

Dans le cadre de votre formation professionnelle, vous serez amenés à participer à trois types de séances : les ateliers expérimentaux, les travaux pratiques et la technologie culinaire. Ces séances sont étroitement liées et ont pour objectif de vous former à votre futur métier : la cuisine !

- Les ateliers expérimentaux vous permettront de découvrir les bases de la cuisine.
- Les séances de travaux pratiques seront l'occasion de pratiquer la cuisine dans des conditions réelles, de vous perfectionner et d'appliquer de nombreuses techniques culinaires.
- Les séances de technologie culinaire synthétiseront les connaissances vues en ateliers à travers de nombreux savoirs théoriques.

Pourtant, un cuisinier ne se limite pas seulement à des connaissances culinaires : il doit aussi maîtriser la gestion, avoir des connaissances scientifiques, historiques, géographiques, maîtriser son langage, avoir un comportement adapté, etc. afin de faire face aux multiples situations qu'il rencontrera dans sa profession. Il est donc très important de comprendre que, sans ces connaissances générales, le cuisinier d'aujourd'hui ne pourrait pas exercer son métier dans les meilleures conditions !

C'est dans ce contexte que ce classeur de découvertes culinaires a été réalisé : il vous permettra d'aborder la cuisine d'un point de vue différent et vous permettra d'utiliser vos connaissances générales pour mieux maîtriser les bases de la cuisine.

Ce classeur concerne donc les ateliers expérimentaux. Lors de ces séances, vous serez amené à découvrir de nombreuses techniques, de nombreux savoirs qui doivent être consignés afin de vous y référer régulièrement dans le cadre de votre formation. Il vous servira également comme « pense bête » quand vous exercerez dans la profession.

Enfin, ce classeur de découvertes culinaires doit vous accompagner tout au long de votre formation. C'est grâce à lui que vous allez consigner les savoirs de base nécessaires à un cuisinier. Il est donc très important que vous en preniez le plus grand soin et que vous lui accordiez toute son importance !



Présentation des ateliers expérimentaux

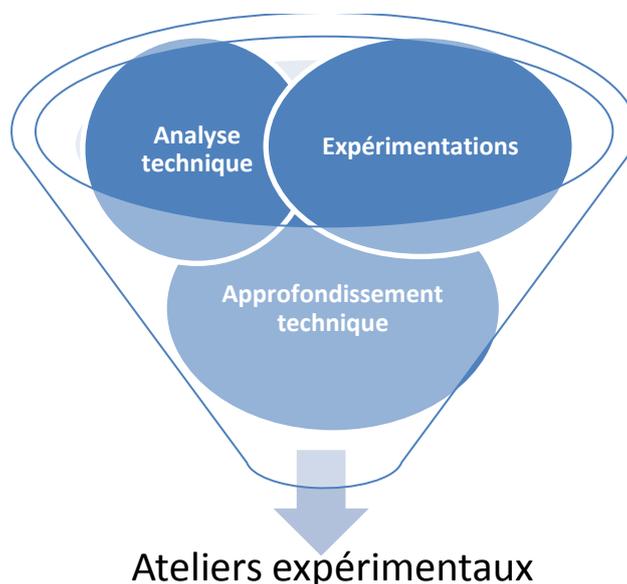
Le classeur de découvertes culinaires a été réalisé pour répondre aux séances particulières que sont les ateliers expérimentaux. En effet, ils sont d'une importance capitale pour vous faire découvrir les techniques culinaires. Ils sont organisés autour de trois thèmes :

- **Réalisation d'expériences autour de la démarche expérimentale** afin de comprendre des techniques telles les émulsions, les mousses, les liaisons à l'amidon, etc.
- **L'analyse d'une ou plusieurs techniques** afin de les maîtriser parfaitement (les tailles des légumes, le découpage des viandes, etc.)
- **L'approfondissement technique** afin d'aborder des techniques complexes autour d'un thème (les cuissons relatives aux crustacés, le travail du gibier, etc.)

Chacun de ces trois ateliers sera donc abordé d'une manière différente :

- **La démarche expérimentale** permettra de réaliser des expériences en suivant un protocole strict basé sur une approche scientifique. Par exemple, vous serez amenés à vous questionner sur la réalisation d'une émulsion (comme la mayonnaise), à tester des procédures pour la réaliser et à distinguer l'efficacité de ces procédures afin d'utiliser la pratique la plus adaptée en cuisine. Par la suite, vous aurez les connaissances de base nécessaires pour réaliser tous les types d'émulsions.
- **L'analyse technique** sera l'occasion de décortiquer une technique suite à une démonstration de votre enseignant. Elle sera expliquée pas à pas et vous serez amenés à observer, à réfléchir sur les procédures idéales. Enfin, vous pourrez réaliser la technique (par exemple, la taille des légumes).
- **L'approfondissement technique** interviendra lorsque vous aurez déjà acquis plusieurs connaissances dans le domaine culinaire. Ce type d'atelier permettra de voir de nombreuses techniques et recettes de cuisine afin d'entrevoir les différentes possibilités qui s'offrent à un cuisinier concernant le travail de divers produits (comme le gibier, par exemple).

Cette déclinaison d'approches à l'intérieur des ateliers expérimentaux en fait des séances très riches au cours desquelles **vous** êtes les principaux acteurs. La tenue de ce classeur est donc primordiale et vous serez évalués tant sur ce qui sera abordé pendant le cours que sur la tenue de ce classeur de découvertes culinaires.



Informations aux parents

La scolarité de votre enfant vous tient à cœur et vous souhaitez l'aider à acquérir toutes les compétences du bon élève. Parmi celles-ci, le soin et la conservation des outils de l'élève est d'une importance capitale et nous devons ensemble, enseignants et parents, apprendre à nos élèves et enfants à bien gérer leur matériel.

Le classeur de découvertes culinaires de votre enfant (que vous tenez entre vos mains) est un outil qu'il va devoir garder tout au long de sa formation en Bac Professionnel, dans le cadre des ateliers expérimentaux de cuisine. Son fonctionnement a été conçu afin de le guider dans ses apprentissages et d'organiser au mieux sa méthodologie. Il lui permettra de recenser les travaux qui seront réalisés en ateliers expérimentaux, de réviser ses leçons et de s'y référer en cas de besoin. Cependant, ce classeur est aussi un document permettant à votre enfant de noter ses propres remarques et expériences sur feuilles libres (de couleur jaune), associées au cours. Ces feuilles jaunes ne sont volontairement pas corrigées afin de garantir l'authenticité de l'approche expérimentale, c'est-à-dire la comparaison des représentations de l'élève avec les faits démontrés par l'expérimentation. Il fait comprendre à votre enfant le rôle essentiel de l'écrit, du tâtonnement expérimental et de l'erreur. Cette phase est capitale et d'elle découle tout le reste du travail qui se fait sur des feuilles blanches avec correction.

Ce classeur est donc un outil évolutif et personnel qui participera à l'appropriation des compétences aujourd'hui nécessaire pour un futur cuisinier.

Je serai régulièrement amené à consulter ce classeur et à attribuer une note quant à sa tenue. Après ces évaluations, je vous demanderai de bien vouloir consulter le travail de votre enfant et d'apposer votre signature dans le cadre réservé à cet effet (tableau ci-dessous).

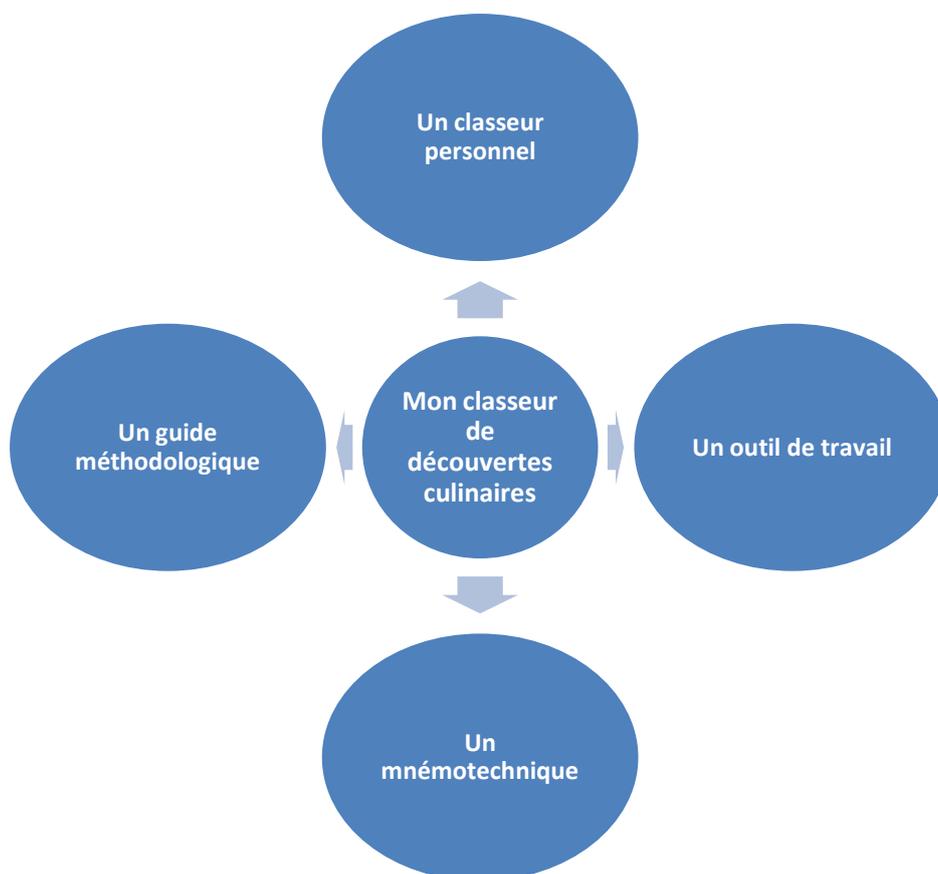
N'hésitez pas à m'interroger pour toute information complémentaire et aidez votre enfant à conserver en bon état son classeur pendant toute sa scolarité ... et au delà.

L'enseignant :

Le (ou les) responsable légal :

Années	Dates	Évaluations du classeur	Commentaires éventuels	Enseignant	Responsable légal
1	Trimestre 1				
	Trimestre 2				
	Trimestre 3				
2	Trimestre 1				
	Trimestre 2				
	Trimestre 3				
3	Trimestre 1				
	Trimestre 2				
	Trimestre 3				

Contrat de tenue du classeur par l'élève



Quelques conseils permettant d'organiser au mieux votre travail :

- Les brouillons sont gardés afin d'écrire, par la suite, les documents au propre.
- Chaque travail est daté.
- Chaque travail a un titre : expérience, observation, point, méthode, recherche documentaire, ...
- L'écriture et les dessins sont soignés.
- L'utilisation de la couleur dans les dessins ou schémas est précise.
- Chaque travail est soigneusement relu avant correction.
- Chaque document utilisé est référencé (titre, auteur, éditeur, etc.).
- Le classeur est toujours très ordonné. Chaque page est numérotée et rangée à sa place.

« Je m'engage à respecter au mieux ces consignes, à toujours chercher à améliorer mon travail et à prendre le plus grand soin de mon classeur. »

Date et signature de l'élève :

Présentation des contrats de formation du classeur

Les contrats de formation seront transmis au fur et à mesure par votre enseignant et vous permettront de savoir comment vous serez évalués pendant les ateliers expérimentaux. Au même titre qu'un contrat juridique, il engage les deux parties (vous et l'enseignant) à respecter les informations qui y sont référencées.

Le contrat de formation est présenté sous forme de tableau en deux parties :

1. Détails de la séance :

- **Les applications et les techniques principales vues pendant la séance :** précise les recettes et les techniques qui seront réalisées.
- **Ce que je dois réviser pour la séance :** précise les connaissances antérieures nécessaires pour aborder le cours.
- **Ce que je vais apprendre (objectif d'apprentissage) :** énumère les techniques nouvelles qui seront vues.
- **Sur quoi je vais me perfectionner (objectif de renforcement) :** énumère les techniques qui seront vues une nouvelle fois.

2. Détails des évaluations au cours de la séance :

- **Je serai évalué sur... (objectifs d'évaluation) :** énumère les techniques ou les capacités qui seront évaluées.
- **Les exigences de l'évaluation :** indique les critères qui permettent d'obtenir la note maximale.
- **Les tolérances de l'évaluation :** indique les critères tolérés pour valider la technique.
- **Les conditions de réalisation :** précise si vous réalisez la technique en autonomie ou si l'enseignant vous aide dans sa réalisation (démonstration, etc.)
- **Mon auto-évaluation :** la note que vous vous attribuez en fonction des critères évalués.
- **Évaluation de mon enseignant :** la note attribuée par votre enseignant en fonction des critères évalués.
- **Notes attribuées :** total de l'auto évaluation et de l'évaluation.

Ainsi, le contrat de formation vous permet de situer la séance dans le temps et de savoir quelles sont les connaissances que vous devez avoir afin d'aborder celles-ci en toute sérénité. De plus, vous serez au courant des critères d'évaluation. Ces documents permettent donc d'établir en toute transparence la manière dont sera abordé le cours et comment vous sera attribué une note !

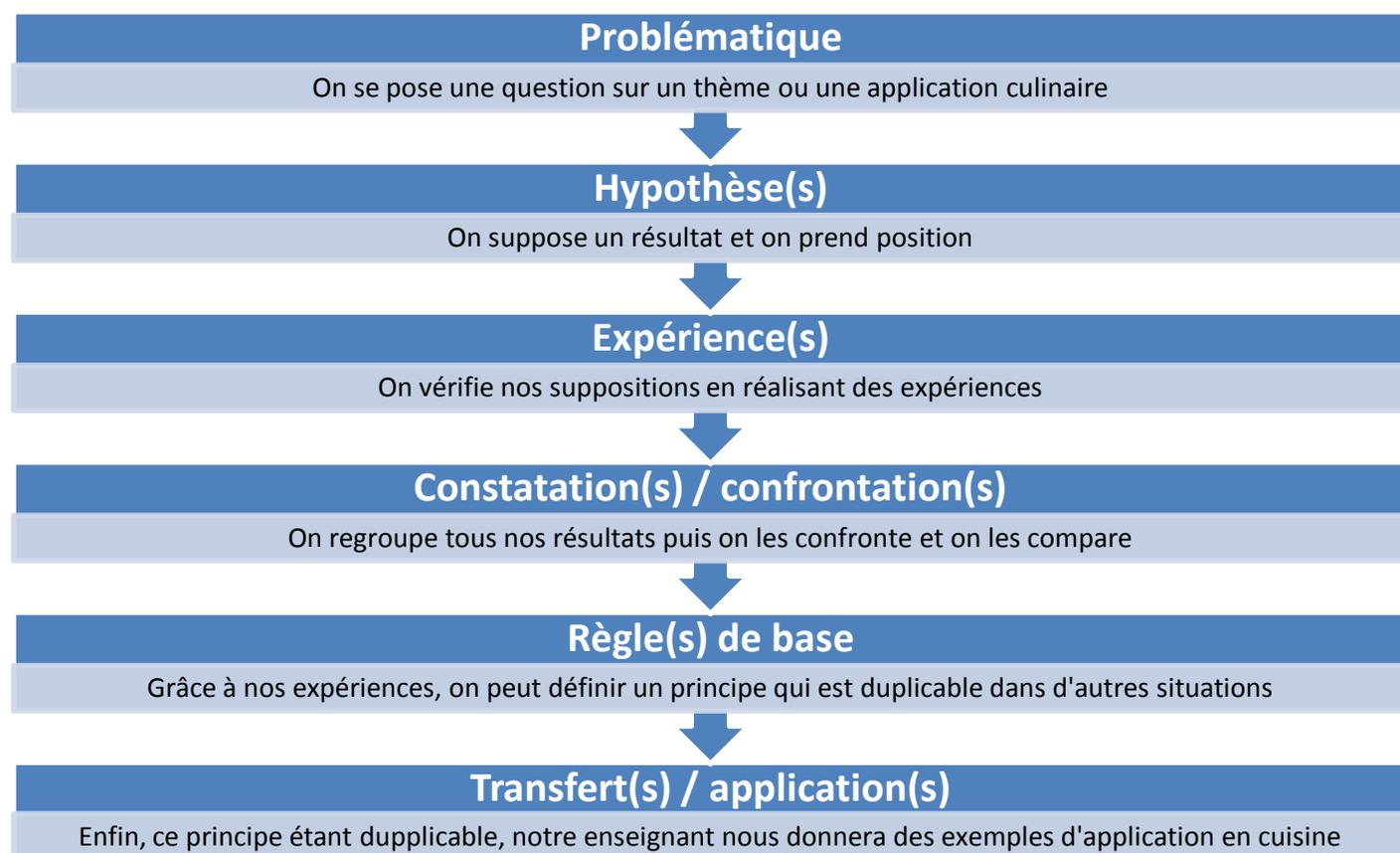


Séances d'expérimentations

Dans le cadre des ateliers expérimentaux, vous aurez l'occasion de suivre une démarche expérimentale. Celle-ci vous permettra de découvrir par vous-même les grands principes scientifiques qui vous permettront de comprendre la cuisine. En effet, pour qu'un cuisinier puisse travailler de manière raisonnée, il lui faut ces connaissances scientifiques de base. Le grand chef Auguste Escoffier disait déjà en 1907 (dans la préface de son « Guide Culinaire ») que « La cuisine, sans cesser d'être un art, deviendra scientifique et devra soumettre ses formules, empiriques trop souvent encore, à une méthode et à une précision qui ne laisseront rien au hasard » !

Vous aurez donc l'occasion de vous poser diverses questions sur de nombreux thèmes et vous essaieriez d'y répondre en réalisant des expériences avec l'aide de votre enseignant.

La démarche expérimentale est simple car elle fonctionne toujours sur le même schéma.



Cette démarche guide la plupart des savoirs scientifiques : elle est en effet utilisée par les chercheurs pour produire de nouvelles connaissances et pour garantir leur véracité.

Afin de vous aider dans l'appropriation de cette démarche, des fiches d'expériences vous seront données en début de chaque séance. Chacun des thèmes de découverte sera traité différemment mais la logique restera sensiblement la même !

Vous êtes donc prêt pour travailler différemment ! Lorsque vous commencerez les ateliers expérimentaux, votre enseignant vous guidera afin d'appliquer cette démarche. Puis, au fur et à mesure de vos expériences, ce sera à vous de vous questionner en autonomie afin de trouver des solutions pendant vos cours de cuisine et dans la profession !

Présentation des locaux

La marche en avant

Objectif général de la séance :

Identifier les différents locaux dans la cuisine et découvrir la marche en avant

Compétences visées :

C1-1 Organiser la production

C1-1.2 Planifier son travail et celui de son équipe dans le temps et dans l'espace

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les zones de production

Sciences appliquées : la marche en avant dans le temps et dans l'espace en prévention des contaminations croisées

La santé et la sécurité au travail

Objectif général de la séance :

Identifier les différents matériels en cuisine. Évaluer les risques physiques et hygiéniques

Compétences visées :

C1-1 Organiser la production

C1-1.4 Entretenir les locaux et le matériel

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les matériels

Sciences appliquées : l'hygiène du milieu et du matériel (et la prévention des risques liés à l'activité physique)

Synthèse sur l'hygiène et création des documents de traçabilité

Objectif général de la séance :

Créer les documents de traçabilité nécessaires à la production culinaire et en adéquation avec la réglementation hygiène.

Compétences visées :

C1-1 Organiser la production

C1-1.4 Entretenir les locaux et le matériel

C5-1 Appliquer la démarche qualité

C5-1.2 Respecter les dispositions réglementaires, les règles d'hygiène de santé et de sécurité

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : l'entretien des locaux

Sciences appliquées : hygiène des méthodes

Les cuissons par immersion

Objectif général de la séance :

Comprendre les différents phénomènes en jeu lors des cuissons par immersion pour mieux les maîtriser et découvrir les cuissons permettant de cuire par immersion.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Contrat de formation

« Atelier expérimental n°1 »

Nom / prénom :

Classe :

Date :

Détails de la séance

Les applications et les techniques principales vues pendant la séance	Ce que je dois réviser pour la séance	Ce que je vais apprendre (objectif d'apprentissage)	Sur quoi je vais me perfectionner (objectif de renforcement)

LES CUISSONS PAR IMMERSION

PROBLÉMATIQUE(S)

On se pose une question sur un thème ou une application culinaire

1. « La cuisson dans l'eau modifie-t-elle de garder le goût et la couleur des produits ? »
2. « Y a-t-il une différence entre une cuisson avec départ eau chaude et départ eau froide ? »
3. « Le temps de cuisson modifie-t-il les caractéristiques des produits ? »

HYPOTHÈSE(S)

On suppose un résultat et on prend position

1. « La cuisson dans l'eau modifie le goût et la couleur des produits. »
2. « Il y a une différence entre une cuisson avec départ eau chaude et départ eau froide. »
3. « Le temps de cuisson modifie les caractéristiques des produits. »

EXPÉRIENCE(S)

On vérifie nos suppositions en réalisant des expériences

Denrées à peser séparément :

P1 : 50gr de carottes ; 10cl d'eau froide

P2 : 50gr de haricots verts ; 50cl d'eau froide

P2 : 50gr de haricots verts ; 50cl d'eau bouillante

P3 : 50gr de haricots verts ; 50cl d'eau bouillante

P4 : 50gr de poitrine salée ; 50cl d'eau froide

P4 : 50gr de poitrine salée ; 50cl d'eau bouillante

Matériel :

1 balance électronique

5 russes

1 râpe

1 bol transparent

Des cuillères

Protocole 1 :

1/ Râper 50gr de carottes et les plonger dans 10cl d'eau froide (dans un bol). Observer et goûter le liquide.

2/ Plonger 50gr de carottes lyophilisées dans 10cl d'eau. Observer.

Protocole 2 :

1/ Recouvrir 50gr d'haricots verts avec 50cl d'eau. Porter à ébullition et cuire 2 min. Observer l'eau et les haricots verts.

2/ Plonger 50gr de haricots verts dans 50cl d'eau bouillante et cuire 2 min. Observer l'eau et les haricots verts.

Protocole 3 :

1/ Plonger 50gr de haricots verts dans 50cl d'eau bouillante et cuire 10 min. Goûter et comparer les haricots verts cuits de la même façon dans le protocole 2.

Protocole 4 :

1/ Recouvrir 50gr de poitrine salée avec 50cl d'eau. Porter à ébullition et cuire 5 min. Observer et goûter l'eau et la poitrine salée.

2/ Plonger 50gr de poitrine salée dans 50cl d'eau bouillante et cuire 5 min. Observer et goûter l'eau et la poitrine salée.

CONSTATATION(S) / CONFRONTATION(S)

On regroupe tous nos résultats entre nous puis on les confronte et on les compare

Constats protocole 1 :

L'eau prend une couleur orange avec les carottes râpées.

Les carottes lyophilisées s'imbibent d'eau et grossissent.

Constats protocole 2 :

Lors d'une cuisson d'un produit avec départ à l'eau froide, les éléments contenus dans le produit vont colorer l'eau et décolorer les haricots verts. Lors d'une cuisson avec départ à l'eau chaude, l'eau est moins colorée et les haricots verts gardent une belle couleur verte.

Constats protocole 3 :

Plus la cuisson est longue, plus la couleur des haricots verts change et plus l'eau est colorée. De plus, les haricots verts deviennent très mous (imbibés d'eau).

Constats protocole 4 :

Départ eau froide : la poitrine est moins salée. L'eau a absorbé le sel contenu dans la viande.

Départ eau chaude : la viande est toujours salée et la poitrine s'est complètement déformée.

RÈGLE(S) DE BASE

Grâce à nos expériences, on peut définir un principe qui est duplicable dans d'autres situations

- Laisser un produit dans l'eau va lui faire perdre une partie de ses constituants (goût, couleur, minéraux, etc.) et va également l'hydrater / le réhydrater.
- Lors d'une cuisson avec départ à l'eau froide, le but est de retirer un (ou des) constituant(s) du produit : le sel, le goût (si on souhaite parfumer l'eau) ou alors pour éviter de l'abîmer.
- Lors d'une cuisson avec départ à l'eau chaude, le but est de cuire rapidement un produit et d'éviter au maximum la perte des constituants.
- Une cuisson prolongée a pour effet de gorger d'eau le produit et de parfumer et colorer l'eau.

TRANSFERTS / APPLICATIONS

A vous de jouer !

- Proposer une méthode pour pocher un filet de poisson dans un fumet, puis réaliser la cuisson :

Départ à froid (pocher à court mouillement un poisson)

- Proposer une méthode pour cuire des pommes de terre à l'anglaise (eau) puis réaliser la cuisson :

Départ à froid.

- Proposer une méthode pour cuire des légumes secs à l'anglaise (eau) puis réaliser la cuisson :

Tremper puis cuire départ à froid.

- Proposer une méthode pour frire et pour confire des pommes de terre :

Départ à chaud pour frire et départ à froid pour confire.

Pour la cuisson à l'anglaise et la cuisson « pocher à court mouillement », n'oubliez pas de consulter le Document d'Analyse Technique !



SYNTHÈSE

Les cuissons par immersion se font en plongeant le produit dans un liquide :

- Soit une phase **aqueuse** (eau, bouillon, fumet, fonds, etc.)
- Soit une phase **lipidique** (huile, graisse, beurre, etc.)

Deux choix s'offrent au cuisinier :

- Soit il démarre la cuisson avec un liquide **froid** (blanchir, à l'anglaise, pocher, confire)
- Soit il démarre la cuisson avec un liquide **chaud** (à l'anglaise, pocher, frire)

CHOIX DU DÉPART À FROID	CHOIX DU DÉPART À CHAUD
<p>Pour les produits fragiles avec cuisson courte</p> <p>Pour blanchir des produits salés ou saumurés ou faire une pré-cuisson rapide du produit</p> <p>Pour les cuissons longues avec une volonté de parfumer le liquide de cuisson qui sera servit avec le produit</p>	<p>Pour une cuisson rapide des produits afin de garder au maximum ses constituants ou pour faciliter la coagulation des protéines</p> <p>Pour une cuisson rapide des produits avec une coloration de surface</p> <p>Pour remettre en température certains produits déjà cuits</p>

Exemple de produits, de cuisson et d'applications culinaires

	PRODUITS	CUISSONS	APPLICATIONS CULINAIRES
Départ à froid	Pommes de terre	Blanchir À l'anglaise	Pommes cocotte Pommes de terre en robe des champs
	Produits salés : viandes / poissons	Blanchir	Poitrine salée ; morue (pour brandade)
	Légumes secs	À l'anglaise (avec trempage préalable)	Haricots Tarbais pour le Cassoulet
	Poissons (entier / filets)	Pocher à court mouillement	Truite au Riesling Filets de sole Bonne Femme
	Viandes (entière / morceaux)	Pocher Cuissons longues (ragoûts, etc.) Confire	Pot au Feu Navarin Printanier Confit de canard
	Œufs « coquille »	À l'anglaise	Durs, mollets, coque
Départ à chaud	Légumes verts	À l'anglaise	Haricots verts Asperges vertes
	Pâtes / riz	À l'anglaise	Spaghetti Al Dente ; Riz Créole
	Crustacés et coquillages	À l'anglaise / blanchir Pocher	Homards, langoustines, etc. Huîtres pochées au Champagne
	Poissons et viandes (exceptions)	À l'anglaise	Truite au Bleu Gigot à l'anglaise
	Légumes, poissons, viandes, etc.	Frire	Tempura de légumes Fish and chips
	Œufs hors coquille	Pocher Frire	Œufs pochés Bragance Œufs frits à la Bordelaise

LA PHYSICO-CHIMIE DES CUISSONS PAR IMMERSION

Le temps de contact entre le liquide et le produit constitue une variable importante. Plus il est long, plus l'infiltration est conséquente : en cuisant longtemps, en laissant refroidir ou en conservant les aliments dans le mouillement, celui-ci peut s'infiltrer par capillarité et diffusion et participe au phénomène d'osmose.

La capillarité :

Phénomène mis en œuvre grâce à la force de la tension superficielle. En effet, il existe une énergie à la surface d'un milieu ou à l'interface entre deux milieux. Celle-ci évite, par exemple, à une goutte de rosée de ne pas s'étaler sur une feuille ou conduit l'eau à remonter légèrement au bord des parois d'un verre. Ce phénomène est également observable lorsque l'on trempe un sucre à la surface d'un café : le liquide remonte ! C'est donc (entre autre) à cause de ce phénomène qu'un liquide peut pénétrer un produit, notamment lors de la cuisson par immersion.



La diffusion :

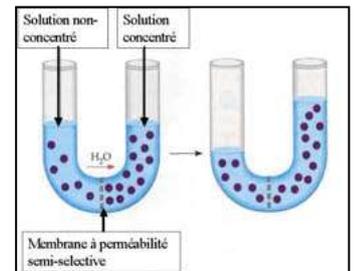
Phénomène de migration de composés (molécules) dans un milieu liquide. Dans ces liquides, les molécules d'eau sont en agitation permanente (mouvement brownien) et se heurtent aux molécules colorantes et aromatiques qu'elles rencontrent. Un produit quel qu'il soit, immergé dans un liquide, va subir des échanges (molécules sapides, odorantes, colorantes, gustatives) avec ce liquide. C'est pourquoi certaines cuissons par immersion se font avec un liquide salé (pour assaisonner l'aliment) ou parfumé (pour aromatiser l'aliment).



Exemple : du colorant déposé au centre de la surface d'un gel se diffuse progressivement. Les molécules d'eau se heurtent aux particules colorées qui diffusent dans le gel !

L'osmose :

Phénomène de **déplacement de liquides** (solutions) dû à une différence de **concentration** en solutés (particules) des deux côtés d'une paroi semi-perméable (comme les membranes cellulaires des végétaux ou des tissus animaux). Les solutés restent piégés des deux côtés de la membrane alors que la solution la moins concentrée migre vers celle qui est plus concentrée. Le phénomène d'osmose n'engendre donc pas des échanges au niveau des goûts ou des couleurs. Par contre il peut provoquer un gonflement ou un flétrissement du produit, selon les différences de concentrations entre l'intérieur et l'extérieur... Essayez, par exemple, de cuire un fruit dans de l'eau et de le comparer à un fruit cuit dans un sirop très concentré et vous découvrirez « la magie de l'osmose » !



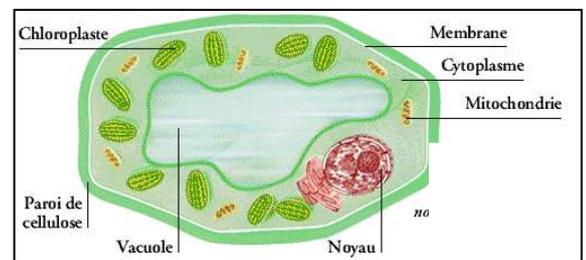
Pourquoi les légumes verts changent de couleur à la cuisson ?

Les légumes verts sont composés de molécules de **chlorophylles** (vertes) qui prennent le dessus sur les molécules de couleur orange (les carotènes) et les xanthophylles de couleur jaune. Lors de la cuisson, les chlorophylles se dégradent et laisse la place aux autres molécules colorées, plus résistantes. Le mélange de jaune, d'orange et de vert donne alors aux légumes une teinte brune généralement perçue comme peu appétissante !



Pourquoi les pommes de terre noircissent ?

Lorsque l'on épluche ou que l'on coupe des pommes de terre, elles ont tendance à noircir rapidement. Il s'agit d'une **oxydation**. Avec son couteau, le cuisinier endommage les cellules du végétal. Les différents éléments contenus dans la cellule se mélangent alors qu'ils ne sont jamais en contact : ce mélange occasionne la formation de **quinones**, des composés bruns qui vont alors colorer la pomme de terre ! C'est le **brunissement enzymatique**. Ce phénomène se retrouve également sur les **artichauts, avocats, pommes, les cardons, blettes, crosnes, salsifis, fenouils, endives, céleris-raves, etc.**





La cuisson à l'anglaise départ à chaud

Descripteurs du Produit Fini :

Cuisson essentiellement réservée à la cuisson des végétaux. Le produit doit être, après cuisson, salé, croquant (ou tendre selon les cas) mais cuit, et de couleur prononcée et franche. Les légumes cuits à l'anglaise sont souvent liés au beurre en finition

Ingrédients: (10 personnes)

2kg de haricots verts
10L d'eau
200gr de gros sel

Finition :

150gr de beurre

Matériels :

1 rondau haut
1 grande calotte avec de la glace
1 passoire, 1 araignée

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Préparer les légumes	Adapter la préparation des légumes en fonction du produit et du résultat souhaité.		
2	Porter l'eau salée à ébullition	Toujours prévoir une grande quantité d'eau.	Pas assez d'eau. Pas d'ébullition.	La quantité et la température élevée de l'eau éviteront une trop grande baisse de la température une fois avoir ajouté les légumes.
3	Cuire à l'anglaise	Plonger les légumes dans l'eau bouillante et faire en sorte de garder l'ébullition.	Dégradation des chlorophylles.	Cuisson trop longue : toujours surveiller !
4	Égoutter les légumes et refroidir rapidement si nécessaire.	Égoutter les légumes et passer directement à l'étape 5. Ou : refroidir les légumes en les plongeant directement dans de l'eau avec de la glace pour stopper la cuisson. Égoutter rapidement.	Laisser les légumes refroidir à température ambiante. Laisser les légumes dans l'eau.	Respecter les règles d'hygiène ! Laisser le moins longtemps les légumes dans l'eau car ils auront tendance à s'en imprégner !
5	Lier au beurre	Rouler les légumes dans le beurre moussant.	Brûler le beurre. Cuire à nouveau les légumes.	Gérer la température de chauffe. Veiller à seulement remettre en température ou lier les légumes.

Remarques, observations :

Les légumes fragiles comme les asperges, peuvent être ficelés avant d'être plongés dans l'eau bouillante afin d'éviter de les casser !

Certains légumes à odeur forte ou âcre (les choux, les navets, etc.) peuvent bénéficier d'une pré-cuisson ou d'une cuisson à l'anglaise qui atténuera ce problème !

Critères de performances :

Selon les produits, les temps de cuisson peuvent varier en fonction de leur qualité et de leur maturité !

Dérivés, transferts :

Cuisson du riz, des pâtes.
Cuisson des œufs.
Remise en température de certains produits.



La cuisson « pocher à court mouillement »

(pocher départ à froid)

Descripteurs du Produit Fini :

L'objectif de cette cuisson est de créer un échange de saveur entre le produit traité et le liquide dans lequel il cuit. Ce liquide est ensuite utilisé pour réaliser la sauce d'accompagnement.

Il s'agit d'une cuisson souvent appliquée aux poissons : ils sont pochés dans du vin blanc et du fumet aromatisé avec quelques échalotes ciselées.

Ingrédients:

20 filets de poisson
20gr de beurre 50gr d'échalotes
100gr de vin blanc 400gr de fumet
Sel, poivre blanc

Matériels :

1 plaque Gastronorme
1 papier sulfurisé 1 planche à découper
1 couteau d'office 1 couteau filet de sole

ÉTAPES	MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1 Préparer les éléments aromatiques	Éplucher les échalotes et les ciseler finement. Peser le vin blanc, le fumet et le beurre.	Échalotes ciselées grossièrement.	Il s'agit d'une cuisson courte, la taille de la garniture aromatique doit donc être adaptée en conséquence.
2 Préparer la plaque de cuisson.	Beurrer le fond de la plaque avec le beurre pommade. Assaisonner et disposer de façon homogène les échalotes dans le fond du plat.	Assaisonner avec du poivre noir.	Va colorer la chair du poisson : préférer le poivre blanc.
3 Plaquer les filets de poisson	Disposer les poissons côté peau sur la plaque puis les assaisonner.	Disposer les poissons côté arêtes.	C'est le côté arêtes (bien blanc) qui doit être présenté au client. En effet, le poisson n'est plus manipulé pendant la cuisson !
4 Mouiller	Ajouter le vin blanc et le fumet froid à mi-hauteur.	Ajouter trop de liquide.	Trop de liquide diluera trop les saveurs ! Il faut donc pocher à court mouillement !
5 Pocher à court mouillement	Porter à frémissement puis couvrir d'un papier sulfurisé beurré. Terminer la cuisson au four mixte à 160°C jusqu'à la bonne température à cœur.	Faire bouillir. Ne pas couvrir de papier sulfurisé. Poisson trop cuit.	Porter à frémissement pour éviter d'abîmer le poisson. Le papier sulfurisé évite le dessèchement à la surface de la chair. Réaliser une cuisson à cœur selon le produit (sonde).
6 Récupérer le liquide de cuisson	Réduire le liquide de cuisson séparément et garder le poisson dans la plaque de cuisson filmée.	Ne pas filmer la plaque.	Filmer la plaque évite le dessèchement du poisson pendant la réalisation de la sauce.

Remarques, observations :

Pour un résultat maîtrisé, la plupart des poissons doivent être cuits à 52°C à cœur. Exceptions : le saumon (38°C) et le cabillaud (48°C) qui se mangent « rosés » à l'arête.

Critères de performances :

5 min de cuisson, 10min pour réaliser la sauce.

Dérivés, transferts :

Filets de sole Bonne Femme, Bercy, etc.
Pocher à court mouillement au vin rouge.
Cuisson au plat (poisson et sauce cuits ensemble)

Les cuissons par brunissement

Objectif général de la séance :

Comprendre les différents phénomènes en jeu lors des cuissons par brunissement pour mieux les maîtriser et découvrir les techniques de cuisson permettant le brunissement des produits.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Contrat de formation

« Atelier expérimental n°1 »

Nom / prénom :

Classe :

Date :

Détails de la séance

Les applications et les techniques principales vues pendant la séance	Ce que je dois réviser pour la séance	Ce que je vais apprendre (objectif d'apprentissage)	Sur quoi je vais me perfectionner (objectif de renforcement)

LES CUISSONS PAR BRUNISSEMENT

PROBLÉMATIQUE(S)

On se pose une question sur un thème ou une application culinaire

1. « Pour colorer un aliment, faut-il seulement le mettre en contact avec un élément très chaud ? »
2. « Est-ce que la coloration apporte un goût particulier, une texture particulière ? »
3. « Est-ce que la formation d'une croûte colorée préserve l'humidité à l'intérieur de l'aliment ? »
4. « Est-ce que les aliments colorent tous de la même façon ? »

HYPOTHÈSE(S)

On suppose un résultat et on prend position

1. « Pour colorer un aliment il faut le mettre en contact avec un élément très chaud. »
2. « Colorer un aliment permet d'obtenir une croûte croustillante et des arômes grillés, caramélisés. »
3. « La croûte qui se forme lors de la coloration est imperméable et permet de garder l'humidité au cœur de l'aliment. »
4. « Les aliments ne colorent pas tous de la même façon. »

EXPÉRIENCE(S)

On vérifie nos suppositions en réalisant des expériences

Denrées à peser séparément :

P1 : 50gr d'eau ; 50gr de viande de bœuf

P1 : 50gr de viande de bœuf

P1 : 10gr d'huile ; 50gr de viande de bœuf

P2 : 10gr d'huile ; 50gr de blanc de volaille

P2 : 10gr d'huile ; 50gr de pomme golden (quartier)

P3 : 10gr d'huile ; 1 côte d'agneau de 50gr ; sel

P3 : 10gr d'huile ; 1 côte d'agneau de 50gr ; sel

Matériel :

3 petits sautoirs

1 spatule ou 1 pince

1 plaque avec une grille

Assiettes, couteaux et fourchettes (dégustation)

Protocole 1 :

1/ Chauffer un sautoir avec 50gr d'eau jusqu'à ébullition. Ajouter le morceau de viande de bœuf et le retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Observer.

2/ Chauffer un sautoir. Ajouter le morceau de viande de bœuf et la retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Observer.

3/ Chauffer un sautoir avec 10gr d'huile, attendre que celle-ci fume. Ajouter le morceau de viande de bœuf et le retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Observer.

4/ Goûter et comparer les 3 morceaux de viande de bœuf cuits (test organoleptique).

Protocole 2 :

1/ Chauffer un sautoir avec 10gr d'huile, attendre que celle-ci fume. Ajouter le morceau de volaille et le retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Observer.

2/ Chauffer un sautoir avec 10gr d'huile, attendre que celle-ci fume. Ajouter le morceau de pomme et le retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Observer.

3/ Goûter et comparer la volaille et la pomme.

Protocole 3 :

1/ Chauffer un sautoir avec 10gr d'huile, attendre que celle-ci fume. Ajouter la côte d'agneau (assaisonnée) et la retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Laisser reposer sur une grille pendant 5 min. Observer.

2/ Chauffer un sautoir avec 10gr d'huile, attendre que celle-ci fume. Ajouter la côte d'agneau (assaisonnée) et la retourner toutes les 30 secondes sur chaque face. Comparer visuellement puis goûter la côte d'agneau qui a reposé (précédemment) et cette côte d'agneau cuite directement.

CONSTATATION(S) / CONFRONTATION(S)

On regroupe tous nos résultats entre nous puis on les confronte et on les compare

Constats protocole 1 :

- 1/ La viande est grise et molle en surface.
- 2/ La viande est colorée mais colle au sautoir : il reste des morceaux de chair dedans.
- 3/ La viande est bien dorée et ne colle pas au sautoir
- 4/ Les morceaux sont fades mais la viande cuite avec l'huile est plus colorée (croûte) et a un goût plus grillé que les autres.

Constats protocole 2 :

- 1/ La volaille colore comme la viande de bœuf mais la croûte est plus claire (viande blanche).
- 2/ La pomme colore aussi mais brûle plus vite.
- 3/ Le goût est différent : la volaille a le goût de grillé et la pomme a un goût de caramel.

Constats protocole 3 :

- 1/ Au bout de 5 minutes, du jus (sang) est sorti de la viande : la croûte ne semble pas garder l'humidité.
- 2/ La côte d'agneau qui a reposé est plus molle que celle cuite en direct : celle-ci est plus sèche sur le dessus. Elle est aussi plus froide.

RÈGLE(S) DE BASE

Grâce à nos expériences, on peut définir un principe qui est duplicable dans d'autres situations

1. Pour colorer un aliment (croûte) de manière efficace, il faut un récipient chaud et de la matière grasse.
2. La matière grasse aide à la conduction de la chaleur et évite que l'aliment adhère trop au récipient.
3. Tous les aliments peuvent colorer. Cependant, leur croûte est différente et plus ou moins longue à se former en fonction de son humidité naturelle.
4. Les fruits sont plus sucrés que les viandes : la coloration leur donne un goût de caramel.
5. La croûte obtenue par coloration de l'aliment ne retient pas l'humidité puisque quand la viande repose, elle perd de son jus. Cependant, le repos semble intéressant pour la viande car elle est plus moelleuse et moins sèche en surface car l'humidité est revenue !

TRANSFERTS / APPLICATIONS

A vous de jouer !

En tirant les leçons des expériences précédentes : farinez un filet de limande, colorez-le 30 secondes sur chaque face dans une poêle chaude avec 5gr d'huile et 10gr de beurre. Goûtez et essayez de justifier cette méthode pour colorer un poisson.

Le poisson est plus humide et plus fragile que la viande : le protéger avec de la farine évite qu'il colle à la poêle et amène une coloration supplémentaire.

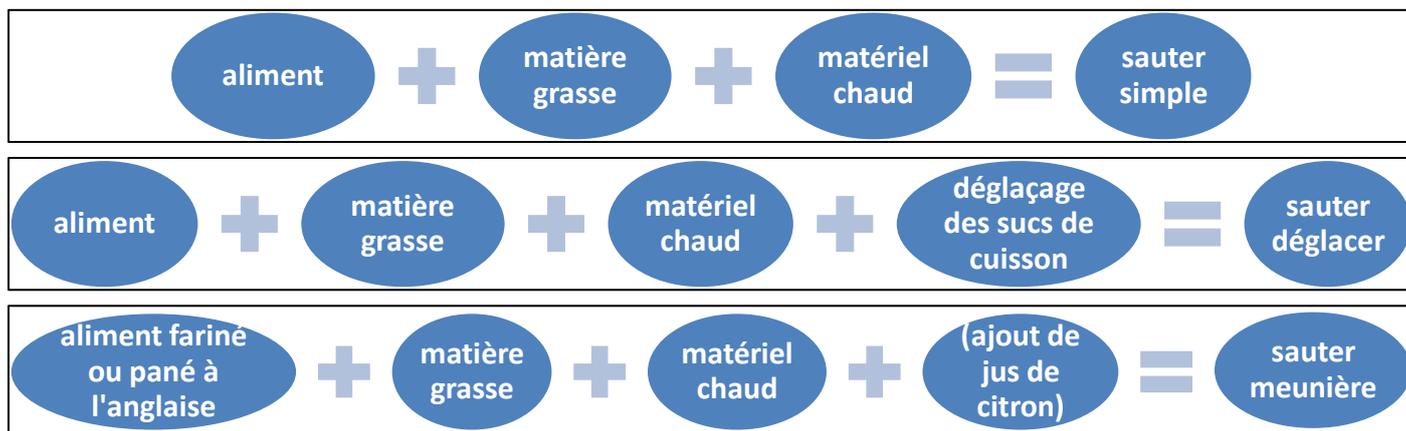
Vous venez de réaliser deux grandes cuissons : la cuisson « sauter simple » et la cuisson « sauter meunière »... Pour en connaître tous les détails, n'oubliez pas de consulter le Document d'Analyse Technique !



SYNTHÈSE

Les cuissons « sauter » se font en posant directement le produit sur un matériel chaud (sautoir, poêle, plancha, wok, etc.) **avec l'aide d'une matière grasse pour faciliter la conduction de la chaleur**. Le but est d'obtenir une coloration et une croûte, à la surface de l'aliment : c'est pour cela que nous classons « le sauté » dans **les cuissons par brunissement !**

En fait, il existe 3 cuissons « sauter » applicables à tous les types de produits (animaux, végétaux) :



Les cuissons « sauter » sont réellement les plus courantes et les plus simples à réaliser en cuisine. Il faut cependant associer à la dextérité du cuisinier, la prise en compte de plusieurs facteurs :

- Le choix de la matière grasse :** La matière grasse facilite la conduction de la chaleur. Il faut cependant faire attention car toutes les matières grasses ne résistent pas à de hautes températures ! Il faut donc connaître sa **capacité de résistance à la chaleur (appelée point de fumée)** : à certaines températures, toute matière grasse brûle, produisant des composés aromatiques indésirables et des substances toxiques (voire cancérigènes!). Voici le point de fumée (température limite) de plusieurs matières grasses :

Beurre	Margarine	Coprah	Saindoux	Huile d'olive	Huile d'arachide	Beurre clarifié
130°C	140°C	180°C	210°C	210°C	220°C	250°C

Ces valeurs sont indicatives ! Il ne faut pas hésiter à lire les étiquettes des corps gras disponibles en cuisine : certains sont issus de mélanges de matières grasses et leur point de fumée est alors différent.

- L'assaisonnement :** le sel a un pouvoir d'absorption de l'humidité : il est **hygroscopique**. Lorsque l'on sale un produit longtemps avant de le cuire, cela peut nuire à sa coloration à cause de l'humidité qu'il aura fait ressortir à la surface de l'aliment. Il est donc conseillé de saler **juste avant de cuire** l'aliment pour que le sel puisse jouer uniquement son rôle au niveau du goût.
- Les manipulations :** il faut éviter de **piquer** un aliment sauté en cours de cuisson afin de limiter la perte de jus. De plus, il est important de colorer de manière régulière chaque face de l'aliment dans le temps en évitant de trop le manipuler (ce qui ralentirait le brunissement).
- L'épaisseur, le poids, la forme de la pièce :** tous ces facteurs influencent la cuisson « sauter » : plus un aliment est gros, plus la cuisson à cœur sera longue, plus la gestion de la chaleur devra être progressive. Pour les grosses pièces, on commence généralement par une coloration vive à la surface puis la température est baissée pour éviter que l'aliment brûle mais qu'il puisse finir de cuire. Il est également possible de précuire l'aliment puis de le sauter : c'est une cuisson double (à suivre...).
- Le choix d'une phase de repos :** de nombreux professionnels optent pour une phase de repos des viandes et même des poissons. Le but est souvent double : s'organiser au mieux pour le service et obtenir un produit plus tendre, plus savoureux (voir la suite du cours).

Une cuisson « sauter » particulière : la cuisson à l'unilatérale

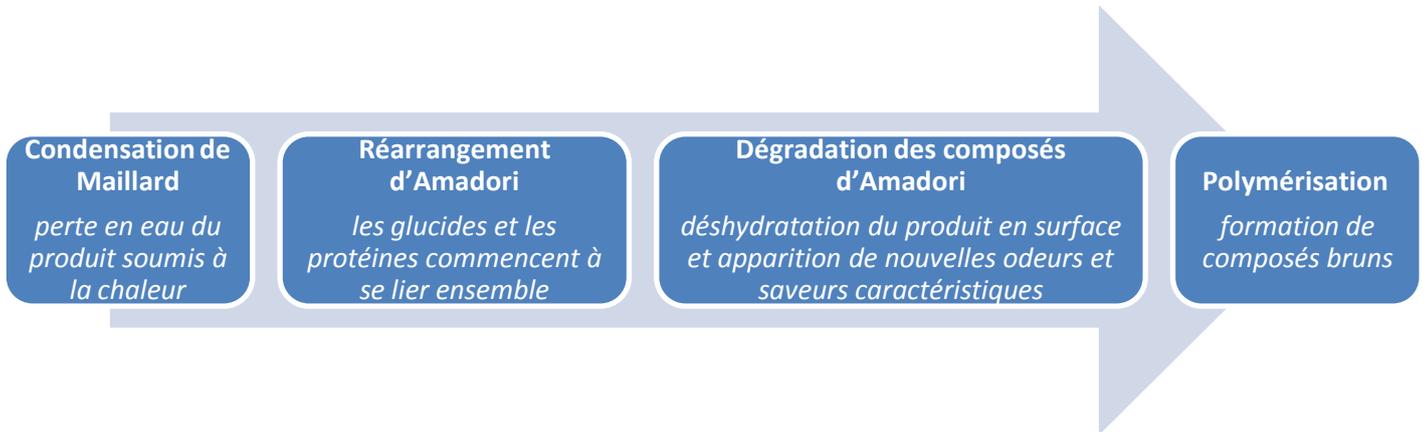
Dans ce cas, le « sauté » s'applique sur une seule face du produit (du côté peau pour les poissons) avec une chaleur relativement douce sans jamais retourner l'aliment. Le but est d'obtenir un dégradé de cuisson du cuit (et croustillant) au cru. Notons qu'il est possible de réaliser la cuisson à l'unilatérale à la salamandre.

LA PHYSICO-CHEMIE DES CUISSONS PAR BRUNISSEMENT

1. La réaction de Maillard

Les réactions de Maillard regroupent un ensemble de réactions chimiques se produisant lors de la cuisson des aliments. C'est un chimiste français, Louis Camille Maillard, qui en découvrit l'origine.

La cuisson d'un aliment dans un environnement non humide produit de nouvelles **odeurs et saveurs** ainsi qu'une **coloration brune**. Les réactions de Maillard interviennent à chaque fois que l'on chauffe une denrée. Ainsi, vous connaissez déjà les effets de cette réaction sur le pain grillé, les céréales dorées de votre petit déjeuner, les frites croustillantes, la coloration d'un bon steak, la torréfaction du café, etc. En clair, animaux et végétaux sont concernés ! Ils subissent 4 grandes étapes de modifications lors de la cuisson :

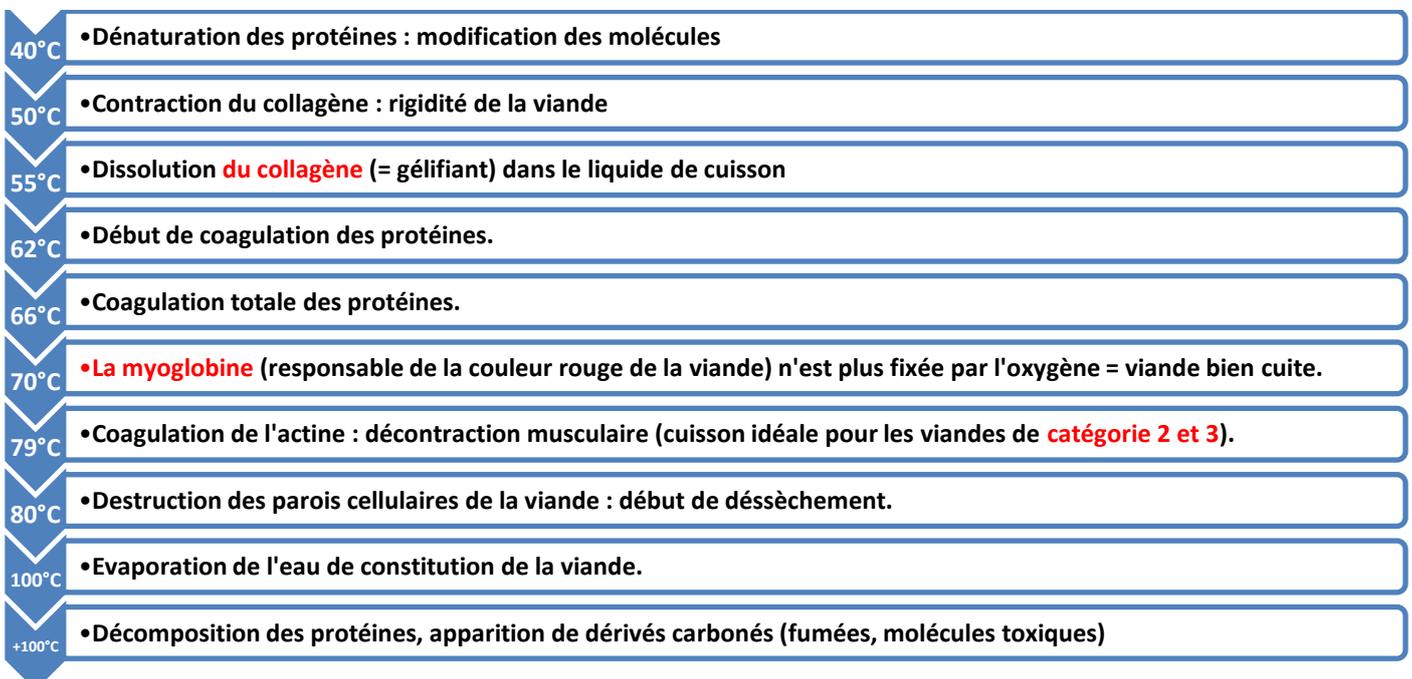


Il ne faut pas confondre réaction de Maillard et caramélisation ! La caramélisation est seulement due à la dégradation des sucres (glucides) en interaction avec l'eau.



2. Effet de la chaleur sur les protéines animales :

La dégradation des protéines (animales ou végétales) se fait graduellement en fonction de la température. Ainsi une température peut être maintenue constamment au degré près afin de garder un résultat voulu. Le schéma suivant permet une meilleure compréhension de ce phénomène appliqué aux viandes :



Concrètement, la compréhension de ces phénomènes permet au cuisinier de définir des températures idéales de cuisson à cœur pour tous les aliments, en fonction du résultat souhaité (températures cible) :

Produits	Températures de cuisson à cœur
Viandes rouges	52°C = bleu 54°C = saignant 58°C = à point 60°C = bien cuit
Volailles, viandes blanches	De 58°C à 63°C
Viande de 2^{ème} et 3^{ème} catégorie	85°C
Poissons	52°C = à point 48°C = rosé à l'arrêt (Saumon et thon à 38°C)
Légumes / fruits	Entre 85°C et 90°C

3. Le repos de la viande :

- Une justification en terme de qualité :

La chaleur appliquée à la surface d'un aliment a tendance à la dessécher. Ainsi, sur une côte de bœuf, par exemple, le contour est sec (croûte) et le cœur est humide. Un temps de repos permet de palier à ce problème et de **répartir le jus uniformément** dans la viande : elle devient plus tendre et savoureuse (répartition des saveurs). Il ne reste plus qu'à la réchauffer dans un four à forte chaleur, avant l'envoi.

- Une justification en terme d'optimisation et de rentabilité de la production :

Le repos de la viande permet aussi d'arrêter plus tôt la cuisson grâce au phénomène d'inertie thermique : la chaleur continue de se diffuser vers le cœur de la viande. De plus, cela permet d'économiser de l'énergie en arrêtant le four ou la cuisson sur le fourneau.

Pour combiner juste cuisson et phase de repos, il faut prévoir d'arrêter la cuisson à cœur **6 à 8 °C avant la température cible**. Notre côte de bœuf est saignante à 54°C à cœur, il faut donc arrêter la cuisson à 48°C à cœur minimum.



Cuisson sauter simple

Descripteurs du Produit Fini :

Aliment cuit par l'action directe de la chaleur seulement en présence d'un corps gras chaud pour faciliter la conduction de la chaleur. Tous les sautés doivent être d'une couleur blonde uniforme en surface.

Ingrédients:

10 entrecôtes
8cl d'huile ou de beurre clarifié
Sel, poivre

Finition :

150gr de beurre pour le service

Matériels :

1 sautoir ou 1 poêle
1 spatule ou 1 pince

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Chauffer le récipient de cuisson avec la matière grasse	Choisir un récipient de taille adapté et le chauffer avec la matière grasse.	Matière grasse et récipient froid. Brûler la matière grasse.	Pour saisir la viande et la colorer, il faut impérativement partir avec des éléments chauds ! Repérer le moment idéal (avant le point de fumée) pour passer à l'étape suivante !
2	Saisir sur feu vif.	Assaisonner les produits. Déposer le produit à sauter et saisir les pièces sur toutes ses faces, à intervalles réguliers	Brûler le produit sauté. Ne pas retourner la viande à intervalles réguliers.	Gérer la cuisson : si la chaleur est trop forte, baisser le feu. Dans le cas contraire, l'augmenter. Essayer de colorer de façon identique chaque côté de la pièce afin d'avoir également une cuisson homogène !
3	Débarrasser la viande et réaliser le beurre noisette.	Débarrasser la viande, dégraisser le récipient puis ajouter le beurre frais. Le cuire « noisette » puis le verser sur la viande au moment de l'envoi.	Brûler le beurre.	Le beurre devient noisette lorsque ses protéines colorent (caséines) et que l'eau s'est évaporée. À ce moment précis, le beurre ne crépite plus : il est « noisette ».
4	Réaliser une phase de repos ou servir immédiatement.	Les produits sautés sont généralement servis immédiatement. Cependant il est possible de faire reposer la viande pour lui apporter une tendreté et une humidité homogène.		

Remarques, observations :

Toujours commencer le sauter en colorant le côté du produit qui sera présenté au client !
Éviter de trop bouger les produits à sauter pendant la cuisson : cela nuit à leur coloration.

Critères de performances :

Cuisson à cœur du bœuf :
56°C = saignant
58°C = à point
60°C = bien cuit

Dérivés, transferts :

Sauter déglacer.
Sauter meunière.

Cuisson sauter meunière

Descripteurs du Produit Fini :

Cette cuisson permet d'obtenir des pièces dorées régulièrement en surface avec une cuisson à point (pourtour croustillant et cœur moelleux).

Ingrédients: (sole meunière)

10 soles portion
150gr de farine
100gr d'huile
60gr de beurre
Sel, poivre

Finition :

200gr de beurre
1 jus de citron

Matériels :

1 poêle ou sauteuse
1 plaque à débarrasser

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Fariner ou paner à l'anglaise le produit	Sécher le produit avant de le fariner ou de le paner à l'anglaise.	Produit humide en surface.	Bien sécher le produit pour éviter la formation de grumeaux ou d'une croûte épaisse.
2	Sauter meunière	Dans une poêle chaude avec du beurre et de l'huile, colorer les surfaces de l'aliment (saisir). Commencer par sauter le « côté de présentation » et arroser régulièrement la pièce.	Brûler la matière grasse. Abîmer la croûte de surface.	Utiliser la bonne matière grasse et réguler la température. Réaliser les manipulations avec délicatesse !
3	Dresser.	Dresser au plat ou à l'assiette.	Ne pas vérifier l'appoint de cuisson.	Toujours sonder le produit avant de l'envoyer !
4	Réaliser le beurre noisette.	Mettre un morceau de beurre dans la poêle ayant servi à la cuisson. Brunir le beurre et ajouter le jus de citron (facultatif). Arroser directement le produit de ce beurre chaud.	Le beurre brûle ou les sucs de la poêle brûlent.	Réguler la température. Réaliser le beurre noisette dans un autre matériel.

Remarques, observations :

Tous les aliments peuvent être sautés meunière : légumes, viandes, poissons, fruits, etc.

De plus, toutes sortes d'amidon peuvent entourer la pièce : fécule de pommes de terre, farine torréfiée, farine de riz, légumes secs, etc.

Les poissons entiers se prêtent aussi très bien à cette cuisson qui permet de les enrober d'une croûte croustillante et de garder tout leur moelleux !

Dérivés, transferts :

Fariné :

_ Soles meunières, etc.

À l'anglaise :

_ Escalopes de veau viennoises, etc.

Les émulsions

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la réalisation d'émulsions, les applications culinaires qui en découlent et les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.7 Réaliser les liaisons (par émulsion)

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Contrat de formation

« Atelier expérimental n°1 »

Nom / prénom :

Classe :

Date :

Détails de la séance

Les applications et les techniques principales vues pendant la séance	Ce que je dois réviser pour la séance	Ce que je vais apprendre (objectif d'apprentissage)	Sur quoi je vais me perfectionner (objectif de renforcement)

Détails des évaluations au cours de la séance

Je serai évalué sur... (objectifs d'évaluation)	Les exigences de l'évaluation	Les tolérances de l'évaluation	Les conditions de réalisation	Mon auto-évaluation	Évaluation de l'enseignant
			Notes attribuées		

LES ÉMULSIONS

PROBLÉMATIQUE(S)

On se pose une question sur un thème ou une application culinaire

1. « Comment parfumer / assaisonner une émulsion ? Un corps gras et une phase aqueuse sont-ils miscibles ? »
2. « Quelle est la méthode la plus performante pour réaliser le mélange d'un corps gras dans une phase aqueuse ? »
3. « Existe-t-il un moyen de stabiliser une émulsion ? »
4. « L'ordre d'incorporation des ingrédients est-il important pour réaliser une émulsion ? »

HYPOTHÈSE(S)

On suppose un résultat et on prend position

1. « Le sel ou l'ail va mieux se mélanger dans la phase aqueuse. Mais un corps gras ne peut pas se mélanger à cette phase. »
2. « Plus l'action mécanique est forte, plus l'émulsion sera stable »
3. « L'ajout d'un ingrédient particulier peut permettre de stabiliser efficacement une émulsion. »
4. « Pour réaliser une émulsion, il faut ajouter les ingrédients dans un ordre bien précis. »

EXPÉRIENCE(S)

On vérifie nos suppositions en réalisant des expériences

Denrées à peser séparément :

P1 : 30gr d'huile ; 3gr de sel ; 3gr d'ail

P1 : 30gr de vinaigre ; 3gr de sel ; 3gr d'ail

P1 : 60gr d'huile

P3 : 10gr de moutarde ; 1 jaune d'œuf

P4 : 100gr d'huile, 1gr de vinaigre, 1gr de sel, 1 jaune d'œuf

P4 : 100gr d'huile

Matériel :

1 balance électronique

4 bols transparents

1 fourchette

1 mixeur plongeant

Protocole 1 :

1/ Mélanger 10 secondes 3gr de sel, 3gr d'ail écrasé et 30gr d'huile dans un bol. Observer. Goûter le mélange.

2/ Mélanger 10 secondes 3gr de sel, 3gr d'ail et 30gr de vinaigre dans un autre bol. Observer. Goûter. Comparer les deux mélanges obtenus.

3/ Réunir les deux mélanges en y ajoutant 60gr d'huile (ne pas mélanger). Observer.

Protocole 2 :

1/ Agiter le mélange du protocole 1 avec une fourchette pendant 10 secondes. Observer.

2/ Agiter ce mélange avec un mixeur pendant 10 secondes. Observer. Comparer les deux mélanges obtenus.

Protocole 3 :

1/ Séparer dans deux bols le mélange obtenu au protocole 2. Dans l'un, ajouter 10gr de moutarde ; dans l'autre, ajouter un jaune d'œuf. Mixer les deux préparations séparément. Observer. Comparer les deux mélanges obtenus.

Protocole 4 :

1/ Délayer le jaune d'œuf avec le vinaigre dans un bol. Assaisonner, monter progressivement les éléments avec 100gr d'huile. Observer.

2/ Ajouter d'un seul coup 100gr d'huile puis mélanger. Observer. Comparer avant / après.

CONSTATATION(S) / CONFRONTATION(S)

On regroupe tous nos résultats entre nous puis on les confronte et on les compare

Constats protocole 1 :	Constats protocole 2 :	Constats protocole 3 :	Constats protocole 4 :
<p>Le sel ou l'ail se mélange mieux dans le vinaigre (phase aqueuse).</p> <p>L'huile (le corps gras) et le vinaigre (la phase aqueuse) ne se mélangent pas.</p>	<p>Plus l'action mécanique est forte, plus le mélange sera homogène : le mixeur est plus efficace.</p>	<p>L'ajout du jaune d'œuf ou de la moutarde épaissit et stabilise le mélange.</p>	<p>L'ordre et la vitesse d'incorporation des ingrédients influencent le résultat. Si la matière grasse est incorporée progressivement, l'émulsion est très épaisse.</p>

RÈGLE(S) DE BASE

Grâce à nos expériences, on peut définir un principe qui est duplicable dans d'autres situations

- L'assaisonnement ou le condiment qui aromatise une émulsion doit toujours être incorporé dans la phase aqueuse ! (autre cas : huile parfumée)
- Un corps gras ne se mélange pas avec une phase aqueuse (plus dense) par contre il est possible, grâce à une action mécanique plus ou moins forte de stabiliser momentanément le mélange : on dit alors qu'il s'agit d'une émulsion (instable, car ne tient pas longtemps)
- L'ajout d'un ingrédient émulsifiant permet de stabiliser plus longtemps une émulsion.
- La combinaison d'une phase aqueuse, d'un émulsifiant et l'incorporation progressive d'une matière grasse permet de réaliser une émulsion stable.

TRANSFERTS / APPLICATIONS

À vous de jouer !

Réalisez une émulsion stable personnalisée selon les produits mis à votre disposition dans le panier et en vous basant sur les quantités suivantes :

- Phase aqueuse : 5gr
- Émulsifiant : 10gr
- Phase lipidique : 200gr
- Assaisonnements et ingrédients libres



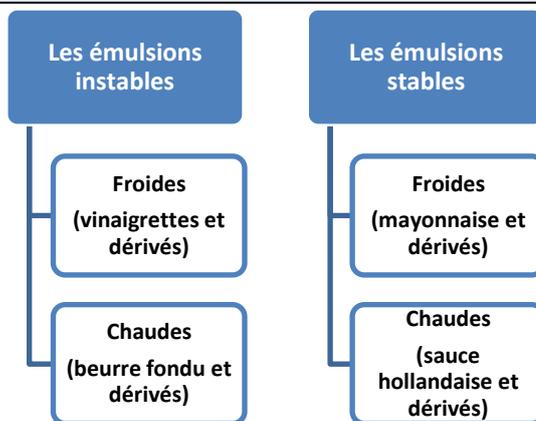
Pour quelques idées supplémentaires, n'oubliez pas de consulter le Document d'Analyse Technique qui vous donne aussi quelques grandes sauces dérivées des émulsions !

SYNTHÈSE

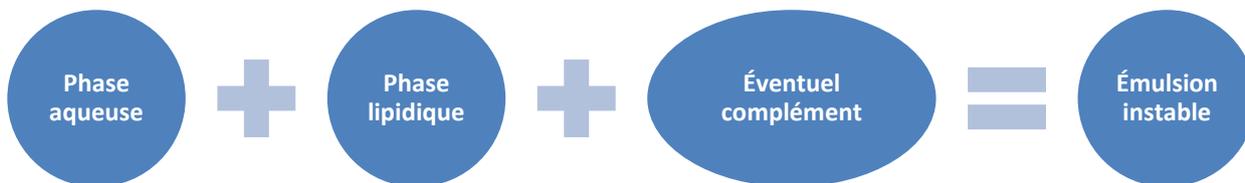
Émulsion : Dissolution d'une phase lipidique (corps gras) dans une phase aqueuse (eau)... En cuisine, on réalise deux types d'émulsions qui sont servit froides ou encore chaudes

Certaines sont dites « **instables** » **car le mélange se dissocie avec le temps.**

D'autres sont dites « **stables** » **car le mélange reste homogène.**



Les émulsions instables froides et chaudes :



<u>Phase aqueuse</u>	<u>Phase lipidique</u>	<u>Éventuel complément</u>	<u>Applications culinaires</u>
Vinaigres	Huiles	Herbes, épices,...	
Vins, alcools	Beurres	Crème	
Jus (de fruit, de légume,...)	Graisses animales	Légumes	
Bouillons, fumets,...	
...	

Les émulsions stables froides et chaudes :

Les émulsions sont dites stables lorsqu'elles contiennent un émulsifiant qui va accentuer le lien entre le corps gras et la phase aqueuse (voir « les émulsifiants »).



<u>Phase aqueuse</u>	<u>Émulsifiant</u>	<u>Phase lipidique</u>	<u>Éventuel complément</u>
Bouillons, fumets,...	Protéines crues ou cuites (viande, œuf, gélatine,...)	Huiles	Crème
Vins	Lécithine de soja	Beurres	Épices, herbes
Jus (de fruit, de légume,...)	Phospholipides (légumes crus ou cuits)	Graisses animales	Légumes
Vinaigres	
...	

LES ÉMULSIFIANTS

Un agent émulsifiant comporte des molécules dites **tensioactives**. Celles-ci se composent d'un **pôle hydrophile** (qui se lie à l'eau) et d'un **pôle lipophile** (qui se lie à la matière grasse).

Un émulsifiant sert à **faire le lien entre la matière grasse et l'eau**.

Vue au microscope d'une molécule tensioactive :

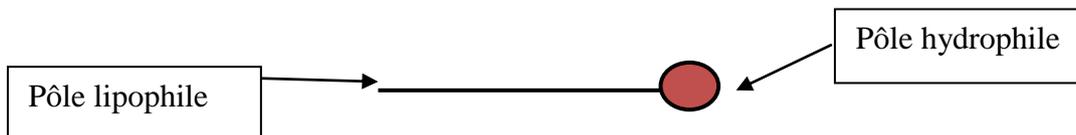
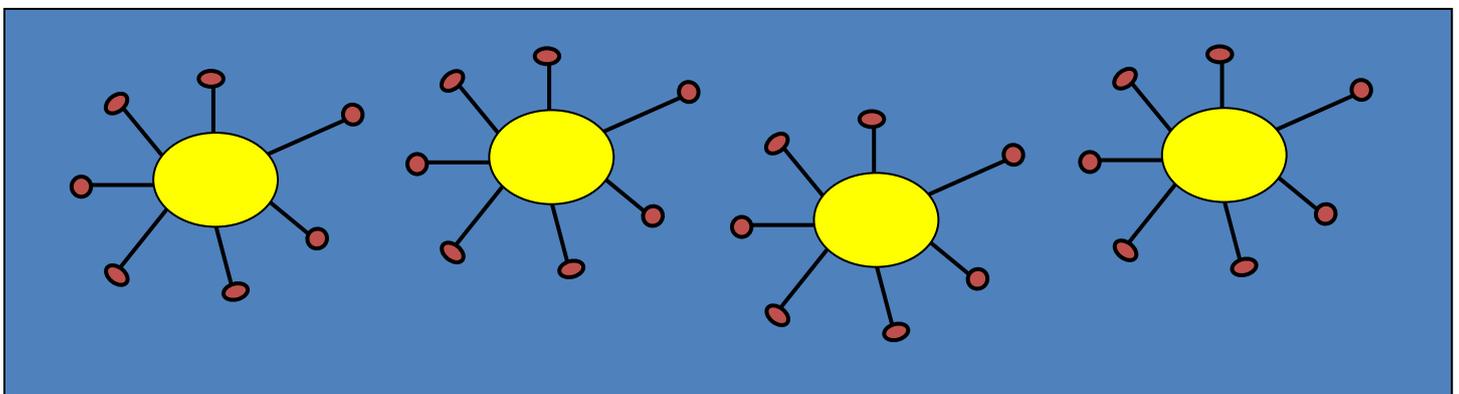


Schéma d'une émulsion stable :



- _ Émulsifiant —●
- _ Phase aqueuse ■
- _ Matière grasse ●

Quelques exemples de produits contenant des émulsifiants :

Le jaune d'œuf	La moutarde	L'échalote, l'oignon
Les végétaux divers	La gélatine	Le chocolat
Le lait	La viande, le poisson	L'ail
La lécithine de soja
...
...



Émulsions froides instables

« La sauce vinaigrette »

Descripteurs du Produit Fini :

Sauce instable, opaque, constituée de fines gouttelettes d'huile en suspension dans du vinaigre. Sauce très acide.

Ingrédients:

10cl de vinaigre (1/4)

30cl d'huile (3/4)

Sel, poivre

Matériels :

1 calotte

1 fouet (ou 1 mixeur plongeant)

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Assaisonner la phase aqueuse	Délayer le sel et le poivre dans le vinaigre.	Sel non fondu dans le vinaigre.	Toujours dissoudre le sel dans la phase aqueuse.
2	Monter la phase aqueuse avec le corps gras.	Ajouter l'huile progressivement en fouettant énergiquement.	La vinaigrette tranche.	Incorporer l'huile progressivement, étape par étape : toujours s'assurer que l'émulsion se crée. Utiliser le mixeur pour émulsionner le mélange.
3	Goûter et rectifier l'assaisonnement.			
4	Stocker.	Stocker à température ambiante, sauf si la vinaigrette contient des garnitures.	La vinaigrette tranche. La vinaigrette fige au froid.	Se reporter aux conseils précédents Utiliser des huiles avec un point de fusion bas (tournesol, colza, pépin de raisin)
<u>Remarques, observations :</u> Les vinaigrettes peuvent être librement agrémentées de garnitures : moutarde, échalotes, herbes, épices, etc.			<u>Critères de performances :</u> 50cl de vinaigrette pour 10 personnes.	<u>Dérivés, transferts :</u> Ravigote : huile, vinaigre, câpres, persil, cerfeuil, estragon, oignons hachés, sel, poivre. Etc.



Émulsions froides stables

« La mayonnaise »

Descripteurs du Produit Fini :

Sauce jaune, épaisse, lisse et brillante, homogène, onctueuse avec une pointe d'acidité.

Ingrédients:

4 jaunes d'œuf
10gr de moutarde
5gr de vinaigre
Sel, poivre blanc
1L d'huile de tournesol

Matériels :

1 calotte
1 ramequin
1 fouet
1 corne

ÉTAPES	MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1 Réunir les ingrédients constituant la phase aqueuse.	Clarifier les jaunes d'œuf. Dans une calotte, réunir l'assaisonnement, le vinaigre, la moutarde et les jaunes. Fouetter.	Coquilles d'œuf. Jaunes cuits par l'assaisonnement.	Clarifier les jaunes dans un ramequin. Dissoudre l'assaisonnement dans le vinaigre et la moutarde puis ajouter les jaunes. Fouetter rapidement.
2 Monter la phase aqueuse avec le corps gras.	Incorporer progressivement l'huile au mélange tout en fouettant vigoureusement.	La mayonnaise tranche.	Ne pas ajouter l'huile trop rapidement : penser à la bonne adéquation entre la phase aqueuse et le corps gras. Si nécessaire utiliser la mayonnaise tranchée pour réaliser une autre mayonnaise en partant seulement avec un peu d'eau ou un jaune d'œuf.
3 Serrer l'émulsion stable.	Rendre lisse l'appareil et vérifier l'assaisonnement.	L'émulsion n'est pas stabilisée : la mayonnaise tranche.	Serrer la mayonnaise.
4 Utiliser.	Corner les bords de la calotte et filmer au contact. Réserver à + 3°C.	La mayonnaise sèche sur les bords du récipient.	Dans un souci de qualité et d'hygiène, toujours bien mariser et bien filmer une préparation à risque.

Remarques, observations :

Une hygiène irréprochable est de mise : produit à risque contenant des jaunes d'œuf crus. Utiliser dans la journée.

Critères de performances :

10min de réalisation
50cl de mayonnaise pour 10 personnes

Dérivés, transferts :

Sauce Gribiche : jaunes d'œuf durs, moutarde, cornichons, câpres, cerfeuil, persil, estragon, blancs d'œuf durs en julienne.

Sauce Chantilly : mayonnaise au jus de citron agrémentée de crème fouettée.

Aïoli : ail pilé, pulpe de pommes de terre cuites, jaunes d'œuf crus, huile d'olive

Etc. :

Les liaisons à l'amidon

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors des différentes liaisons à l'amidon, les applications culinaires qui en découlent et les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.7 Réaliser les liaisons (à l'amidon)

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Contrat de formation

« Atelier expérimental n°1 »

Nom / prénom :

Classe :

Date :

Détails de la séance

Les applications et les techniques principales vues pendant la séance	Ce que je dois réviser pour la séance	Ce que je vais apprendre (objectif d'apprentissage)	Sur quoi je vais me perfectionner (objectif de renforcement)

LES LIAISONS À L'AMIDON

PROBLÉMATIQUE(S)

On se pose une question sur un thème ou une application culinaire

5. « Comment lier un liquide avec un amidon ? »
6. « Y a-t-il une différence entre une liaison à la farine et à la fécule de maïs ? »
7. « La température a-t-elle un effet sur la liaison à l'amidon ? »

HYPOTHÈSE(S)

On suppose un résultat et on prend position

5. « Pour lier un liquide avec de l'amidon, il suffit de l'ajouter et de le mélanger. »
6. « La liaison à la farine et à la fécule de maïs est différente. »
7. « La température a un effet sur l'efficacité de l'amidon. »

EXPÉRIENCE(S)

On vérifie nos suppositions en réalisant des expériences

Denrées à peser séparément :

P1 : 50gr de farine ; 500gr d'eau froide

P1 : 50gr de fécule de maïs ; 500gr d'eau froide

P4 : 500gr d'eau bouillante ; 50gr de farine

P4 : 400gr d'eau bouillante ; 100gr d'eau froide ; 50gr de farine

Matériel :

2 calottes ; 2 russes

1 thermomètre, 1 balance électronique

Protocole 1 :

1/ Verser 50gr de farine dans 500gr d'eau froide, fouetter. Observer. Laisser reposer 5min. Observer.

2/ Verser 50gr de fécule de maïs dans 500gr d'eau froide, fouetter. Observer. Laisser reposer 5min. Observer.

Comparer les deux mélanges.

Protocole 2 :

1/ Chauffer (séparément) les mélanges du protocole 1. Observer et comparer l'aspect et la viscosité des deux mélanges à une température de 50°C, puis 80°C (utiliser le thermomètre).

Protocole 3 :

1/ Débarrasser dans 2 calottes. Puis refroidir en cellule de refroidissement rapide les deux mélanges du protocole 2 pendant 5 minutes. Observer et comparer.

Protocole 4 :

1/ Faire bouillir 500gr d'eau dans une russe. Verser 50gr de farine dans le récipient. Fouetter. Observer.

2/ Faire bouillir 400gr d'eau dans une russe. Délayer 50gr de farine dans 100gr d'eau froide puis verser ce mélange dans l'eau bouillante. Fouetter. Observer.

Comparer les deux mélanges obtenus.

CONSTATATION(S) / CONFRONTATION(S)

On regroupe tous nos résultats entre nous puis on les confronte et on les compare

Constats protocole 1 :

Les deux amidons se dissolvent difficilement dans le liquide (grumeaux pour la farine). Après 5 min, les amidons ont absorbé de l'eau (gonflement)

Constats protocole 2 :

Plus la température augmente, plus le mélange épaissit. La fécule de maïs épaissit plus et plus vite que la farine.

Constats protocole 3 :

Fine pellicule d'eau en surface des deux appareils. La liaison à la farine est plus dure et plus opaque que le mélange à la fécule de maïs qui est transparent.

Constats protocole 4 :

Pour verser la farine dans un liquide bouillant, il faut tout d'abord la délayer dans un liquide froid pour éviter les grumeaux.

RÈGLE(S) DE BASE

Grâce à nos expériences, on peut définir un principe qui est duplicable dans d'autres situations

Pour épaissir un liquide avec de l'amidon (le lier), il faut le faire chauffer, voir le faire bouillir. Chacun des amidons ont un pouvoir de liaison différent mais, lorsqu'ils refroidissent, il semblerait que de l'eau remonte à la surface.

Pour incorporer un amidon dans un liquide bouillant, il faut préalablement le mélanger dans un liquide froid afin d'éviter les grumeaux et donc de faciliter sa dissolution.

TRANSFERTS / APPLICATIONS

À vous de jouer !

Réaliser 1.5L de fond brun de veau PAI puis le diviser dans 3 russes (3 X 50cl). Lier un fond avec 50gr de fécule de maïs. Lier un autre fond avec 50gr de farine. Enfin, lier le troisième fond avec 50gr de fécule de pommes de terre. Chacun des amidons seront préalablement délayés dans 50gr d'eau froide.

Goûtez et comparer les 3 fonds brun de veau liés :

Les 3 fonds ont des goûts différents et des viscosités différentes :

Farine : goût de farine, un peu râpeux

Fécule de maïs : liquide visqueux, plus épais, brillant et translucide

Fécule de pommes de terre : liquide épais, visqueux et brillant. La liaison est plus rapide.

LES LIAISONS À L'AMIDON

Comment réaliser une sauce Béchamel ?

PROBLÉMATIQUE(S)

On se pose une question sur un thème ou une application culinaire

1. « Comment réaliser une sauce Béchamel tout en sachant que celle-ci contient 30gr de farine ; 30gr de beurre ; 500gr de lait froid ; 2gr de sel ? »
2. « Comment éviter les grumeaux dans la sauce ? »
3. « Peut-on mixer la sauce Béchamel pour rendre le mélange plus homogène ? »

HYPOTHÈSE(S)

On suppose un résultat et on prend position

1. « Pour faire une sauce Béchamel, il suffit de mélanger la farine avec du lait et du beurre puis de cuire pour épaissir le mélange »
2. « Pour éviter les grumeaux, il faut partir avec un liquide froid. »
3. « Pour rendre le mélange plus homogène, on peut le mixer. »

EXPÉRIENCE(S)

On vérifie nos suppositions en réalisant des expériences

Denrées à peser séparément :

P1 : 30gr de farine ; 30gr de beurre ; 500gr de lait froid ;
2gr de sel

P2 : 30gr de farine ; 30gr de beurre ; 500gr de lait froid ;
2gr de sel

Matériel :

2 russes

1 fouet, 1 balance électronique

1 plaque à débarrasser, 1 mixeur plongeant

Protocole 1 :

1/ Fouetter 50gr de farine dans 500gr de lait froid puis porter à ébullition. Ajouter 30gr de beurre et 2gr de sel. Observer et goûter

Protocole 2 :

1/ Faire fondre 30gr de beurre sans coloration dans une russe, ajouter et mélanger 30gr de farine : cuire 1 minute. Refroidir le mélange 5 min en cellule. Observer.

2/ Faire bouillir 500gr de lait et verser sur le mélange précédent tout en fouettant énergiquement. Porter à ébullition. Observer et goûter.

Protocole 3 :

1/ Récupérer les mélanges obtenus aux protocoles 1 et 2. Mixer avec un mixeur plongeant pendant 2 min les 2 mélanges séparément. Observer, goûter et comparer les deux mélanges.

CONSTATATION(S) / CONFRONTATION(S)

On regroupe tous nos résultats entre nous puis on les confronte et on les compare

Constats protocole 1 :

Incorporation difficile de la farine dans le lait. Sauce épaisse avec des traces de grumeaux, fort goût de farine.

Constats protocole 2 :

La farine et le beurre font une pâte facile à incorporer dans le lait bouillant (pas de grumeaux). La sauce est onctueuse et douce au goût.

Constats protocole 3 :

Plus de grumeaux mais les deux sauces deviennent plus visqueuses et ont un goût plus sucré.

RÈGLE(S) DE BASE

Grâce à nos expériences, on peut définir un principe qui est duplicable dans d'autres situations

Le beurre permet de protéger la farine lorsqu'on verse dessus le lait bouillant (roux). De plus, cela atténue le goût de la farine dans la sauce Béchamel. Mixer la sauce la rend plus visqueuse et plus sucrée.

TRANSFERTS / APPLICATIONS

À vous de jouer !

Réaliser un velouté

Réaliser un roux blanc avec 30gr de beurre et 30gr de farine, refroidir en cellule de refroidissement rapide.

Réaliser 1L de fond blanc de volaille PAI. Émincer 100gr de blanc de volaille puis pocher dans le fond de volaille. Décanter la volaille et garder le fond de cuisson. Mettre le roux blanc dans une russe et verser progressivement le fond blanc de volaille sur celui-ci. Porter à ébullition puis rectifier l'assaisonnement. Ajouter le blanc de volaille émincé dans le velouté.

Goûter. Comparer le résultat avec la Béchamel précédemment réalisée :

Le velouté est plus liquide car il y a plus de fond. À la différence de la Béchamel, le velouté réalisé sert de sauce à la volaille : nous avons réutilisé le liquide de cuisson pour le lier.

N'oubliez pas de consulter le Document d'Analyse Technique qui vous explique en détail la réalisation de la béchamel et d'une sauce velouté.



SYNTHÈSE

Les liaisons à l'amidon

Les liaisons à l'amidon permettent **d'épaissir un liquide** et donc de réaliser de nombreuses sauces.

Il existe de nombreuses possibilités pour lier à l'amidon en fonction de la préparation que réalise le cuisinier ; ou du résultat qu'il souhaite atteindre :

AMIDONS	MÉTHODE D'UTILISATION	APPLICATIONS CULINAIRES
Farine de froment (issue du blé)	<p>Roux : beurre et farine cuits ensemble puis refroidis. On verse ensuite le liquide bouillant sur le roux froid et on porte à ébullition.</p> <p>Beurre manié : mélange de farine et de beurre pommade plongé directement dans le liquide bouillant (puis porter à ébullition).</p> <p>Liaison directe : délayer la farine avec de l'eau froide, verser dans le liquide bouillant puis porter à ébullition.</p>	<p>Sauces (Béchamel, Mornay, Nantua, etc.)</p> <p>Ragoûts (à brun, à blanc)</p> <p>Veloutés (de poisson, de volaille, etc.)</p> <p>Potages (Velouté Dubarry, Velouté Argenteuil, etc.)</p>
Fécule de maïs (Maïzena)	Délayers dans un liquide froid puis versés progressivement dans le liquide bouillant à lier. L'ébullition est maintenue quelques secondes pour former un empois.	<p>Sauces (blanches, brunes)</p> <p>Bisques, potages, sauces ne nécessitant qu'une liaison légère.</p>
Fécule de pommes de terre		
Crème de riz		
Crème d'orge		
Arrow-root (issu d'une feuille)		
Tapioca (manioc)	Ajouté dans un liquide froid avant d'être porté à ébullition. On cuit à feu doux jusqu'à ce que les grains soient transparents.	Soupes, desserts (type tapioca au lait)
Végétaux riches en amidon	<p>Châtaignes, pommes de terre, patates douces, maïs, lentilles et autres légumes secs, riz, banane utilisée crue, etc.</p> <p>Cuits à part ou dans le liquide à lier puis mixés avec celui-ci.</p>	<p>Potages, soupes, bisques, coulis, gaspachos, sauces.</p> <p>Notons que le végétal utilisé va influencer également la couleur, le goût et la texture de la sauce...</p>
Pain	<p>Pain de campagne, de mie, brioché, etc.</p> <p>Préalablement grillé ou non. Rassis ou non. Généralement trempé dans un liquide froid ou chaud puis mixé.</p>	Potages, sauces, soupes, gaspachos.

Voici les effets des 3 amidons les plus utilisés pour les liaisons en cuisine :

FARINE	EFFETS À CHAUD, PUIS APRÈS REFROIDISSEMENT
Blé	<p>Pouvoir épaississant faible</p> <p>Forte rétrogradation (voir effet de synérèse) mais gel peu compact</p> <p>Gel blanc, opaque (pour les sauces brunes, utiliser une farine torréfiée ou un roux brun)</p>
Maïs	<p>Bon pouvoir épaississant</p> <p>Gel blanc, opaque</p> <p>Gel relativement compact après refroidissement (forte rétrogradation)</p>
Pomme de terre	<p>Très bon pouvoir épaississant</p> <p>Gel consistant après refroidissement</p> <p>Gel transparent (ne blanchit pas les sauces)</p>

LA PHYSICO-CHIMIE DES LIAISONS À L'AMIDON

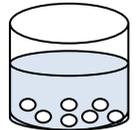
L'amidon est contenu dans de très nombreux aliments allant du blé, en passant par la pomme de terre, le riz ou encore les légumes secs.

L'amidon est un **polysaccharide** : ses molécules forment une longue chaîne de glucides reliés entre eux par des liaisons très fortes (c'est pour cela que nous l'appelons généralement un glucide complexe). L'amidon se présente sous la forme de granules

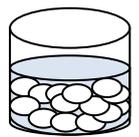


Plusieurs observations concernant les liaisons à l'amidon :

Lorsque de l'amidon est mélangé à l'eau froide on forme **une suspension** ; c'est-à-dire une dispersion des granules d'amidon dans le liquide, sans dissolution.

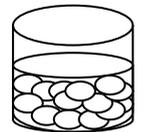


Lorsque l'on chauffe ce mélange, l'eau pénètre à l'intérieur des granules qui commencent à gonfler. De ce fait, elles se serrent les unes contre les autres ce qui conduit à l'épaississement (augmentation de la viscosité) : on obtient alors **un empois d'amidon**.



Si l'on continue de chauffer l'empois, il devient plus épais : les grains gonflent encore ! Par contre, si l'effet de la chaleur est trop prolongé, les liaisons des molécules d'amidon se cassent : la viscosité diminue.

En laissant refroidir une préparation liée à l'amidon, les molécules se lient les unes aux autres et forment un réseau tridimensionnel (un gel) capable de retenir le liquide. On appelle ce phénomène **la rétrogradation**.



Lors de la formation de ce gel, les molécules d'amidon se rapprochent les unes des autres si fortement qu'elles expulsent une infime partie du liquide à la surface : c'est l'effet de **synérèse**.

Il faut donc retenir différents points :

- Cuire l'amidon **assez longtemps** pour que ses grains gonflent et épaississent le liquide (sinon la préparation sera trop liquide et aura un goût de farine crue).
- Ne pas cuire l'amidon **trop longtemps** sinon l'empois va se liquéfier et la liaison sera diminuée.
- Par contre, en refroidissant ce gel sera plus dur et expulsera de l'humidité (synérèse).
- **Un bon dosage et une bonne cuisson** de l'amidon dans un liquide peut permettre de manipuler plus facilement une sauce à froid (par exemple, la crème pâtissière pour garnir un entremet) tout en évitant l'apport de gélatine par exemple.
- Enfin, notons que les amidons sont très sensibles à l'acidité, à la congélation et aux manipulations, il faudra donc bien suivre les recettes et les techniques de liaison par l'amidon.



De nouveaux produits en cuisine : les amidons modifiés

Face aux inconvénients des amidons classiques (dits « **amidons natifs** »), les industriels ont cherché des solutions pour proposer de nouveaux amidons qui se retrouvent aujourd'hui dans nos cuisines :

Amidons réticulés (E 1412) : résistent à l'acidité (ketchup, sauces industrielles)

Amidons stabilisés (E 1420) : permettent de diminuer l'effet de synérèse et résistent à la congélation (pâtisseries et préparations surgelées)

Amidons pré-gélatinisés : précuits et donc utilisables à froid (crème pâtissière à froid)



La sauce Béchamel

Descripteurs du Produit Fini :

Sauce blanche, veloutée, dont la consistance varie en fonction de son utilisation.

Ingrédients:

1L de lait
70gr de beurre
70gr de farine
Sel, poivre blanc, muscade

Matériels :

1 russe
1 spatule, 1 fouet
1 chinois, 1 pochon
1 bain marie

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Réaliser le roux blanc.	Faire fondre le beurre dans une russe. Ajouter la farine puis cuire le roux. Débarrasser et mettre en cellule de refroidissement rapide.	Blondir la farine.	Ne pas trop cuire le roux.
2	Chauffer le lait.	Rincer la russe avec de l'eau. Verser le lait et l'assaisonnement. Porter à ébullition.	Le lait attache au fond de la russe. Le lait déborde.	Toujours rincer la russe avant d'y verser le lait. Retirer du feu dès le frémissement du lait.
3	Verser le lait chaud sur le roux froid.	Verser le lait bouillant sur le roux froid et mélanger rapidement au fouet pour dissoudre le roux.	Apparition de grumeaux.	Utiliser un roux bien froid et verser progressivement le lait dessus tout en fouettant.
4	Cuire la Béchamel.	Porter à ébullition en mélangeant constamment au fouet. Vérifier l'assaisonnement.	Des pellicules brunes apparaissent.	Ne pas chauffer sur un feu trop vif et fouetter constamment la sauce.
5	Passer au chinois.	Passer au chinois étamine en foulant à l'aide d'un pochon.	La sauce passe difficilement au chinois.	La Béchamel doit être passée immédiatement au chinois sinon elle épaissit en refroidissant.
6	Réserver.	Débarrasser en bain marie et filmer au contact	Formation d'une peau à la surface de la Béchamel.	Toujours filmer au contact.

Remarques, observations :

On peut enrichir cette sauce en la montant au beurre (100gr/L).
La sauce Béchamel est une sauce mère. Elle est donc à l'origine de nombreuses utilisations culinaires
On peut varier la quantité de roux pour obtenir des consistances différentes.

Critères de performances :

10min de réalisation.

Dérivés, transferts :

La sauce Mornay (Béchamel avec du fromage et des jaunes d'œuf)



Les veloutés

(de veau, de volaille et de poisson)

Descripteurs du Produit Fini :

Il s'agit d'un fond blanc (ou de fumet) réduit et corsé lié avec un roux blanc (ou par liaison directe : fécule de maïs, de pomme de terre, etc.). Selon le liquide lié, l'appellation prend alors la dénomination de l'animal « velouté de... ». C'est une sauce légèrement liée, blanche et onctueuse.

Ingrédients:

1L de fond blanc ou de fumet
60gr de beurre
60gr de farine
Sel, poivre blanc

Matériels :

2 russes
1 fouet
1 chinois
1 bain marie

ÉTAPES		MÉTHODES	RISQUES	POINT DE MAÎTRISE
1	Réaliser le roux blanc.	Faire fondre le beurre dans une russe. Ajouter la farine puis cuire le roux. Débarrasser et mettre en cellule de refroidissement rapide.	Blondir la farine.	Ne pas trop cuire le roux.
2	Mettre au point le fond blanc.	Écumer et filtrer le fond si nécessaire (surtout s'il a servi de liquide de cuisson).	Des particules troublent le fond blanc.	Possibilité de passer le fond blanc à travers un linge fin (étamine).
3	Verser le fond blanc chaud sur le roux froid.	Verser le fond blanc bouillant sur le roux froid et mélanger rapidement au fouet pour dissoudre le roux.	Apparition de grumeaux.	Utiliser un roux bien froid et verser progressivement le fond blanc dessus tout en fouettant.
4	Cuire le velouté.	Porter à ébullition en mélangeant constamment au fouet. Vérifier l'assaisonnement.	Des pellicules brunes apparaissent.	Ne pas chauffer sur un feu trop vif et fouetter constamment la sauce.
5	Passer au chinois.	Passer au chinois étamine.	La sauce passe difficilement au chinois.	Le velouté doit être passé immédiatement au chinois sinon il épaissit en refroidissant.
6	Réserver.	Débarrasser en bain marie et filmer au contact	Formation d'une peau à la surface de la Béchamel.	Toujours filmer au contact.

Remarques, observations :

Les veloutés sont fréquemment enrichis de crème liquide et liés au beurre.
Il est possible de lier un velouté avec toutes sortes d'amidons.

Critères de performances :

1L de velouté = 15 portions de sauce

Dérivés, transferts :

Sauce suprême (velouté de volaille + crème) ; Sauce crevette (velouté de poisson + coulis de crevettes), etc.

Les gels

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la gélification en fonction des gélifiants.
Connaître les applications culinaires gélifiées et les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.9 Réaliser les préparations de base

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Les mousses

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la réalisation des mousses (processus de foisonnement). Connaître les applications culinaires et découvrir les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.9 Réaliser les préparations de base

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Les marinades

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la réalisation des marinades. Connaître les applications culinaires et découvrir les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.5 Réaliser les marinades, saumures et sirops

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

La fermentation et les réactions chimiques dans les pâtes de base

Objectif général de la séance :

Connaître les phénomènes physico-chimiques en jeu lors de la fermentation (levure biologique) ou lors des réactions chimiques de type acide-base (poudre à lever). Connaître les applications culinaires et découvrir les diverses pistes de création.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.10 Réaliser les pâtes de base

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les bases de la cuisine

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Les sucres

Objectif général de la séance :

Comprendre les différents phénomènes en jeu lors de la cuisson du sucre (du sirop à la caramélisation) pour mieux la maîtriser et découvrir les applications culinaires qui en découlent.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons (caramélisation)

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Les cuissons complexes

Objectif général de la séance :

Comprendre les différents phénomènes en jeu lors des cuissons complexes (brunissement et immersion combinés) pour mieux les maîtriser et découvrir les techniques de cuisson correspondantes.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons

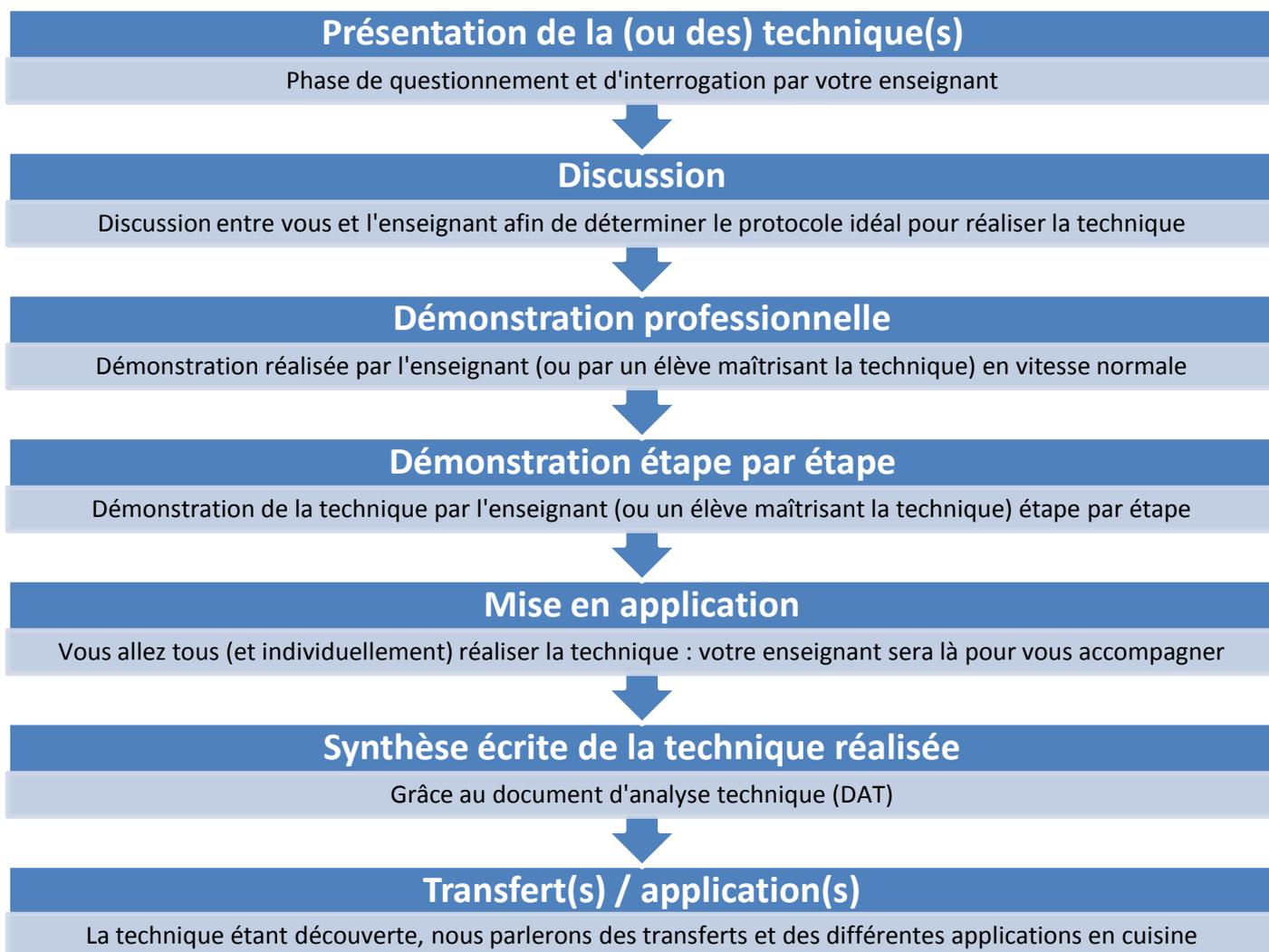
Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Séances d'analyse technique

Les ateliers expérimentaux d'analyse technique vous permettront d'apprendre les gestes et les techniques essentielles que tout bon cuisinier se doit de maîtriser. Ces séances fonctionneront de la façon suivante :



L'analyse technique est donc une séance qui vous permettra de réfléchir et de réaliser plusieurs techniques qui seront ensuite revues de nombreuses fois en travaux pratiques mais aussi en entreprise.

Les préparations préliminaires / les tailles de légumes

Objectif général de la séance :

Réaliser les préparations préliminaires et réaliser les tailles de base

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.1 Réaliser les préparations préliminaires

C1-2.2 Apprêter les matières premières

C1-2.3 Tailler, découper

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : réaliser les préparations préliminaires des matières premières

Sciences appliquées : les protocoles mis en œuvre lors des préparations préliminaires. Les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies

Les cuissons simples par immersion (à l'anglaise / pocher / blanchir)

Objectif général de la séance :

Mettre en œuvre la cuisson à l'anglaise, la cuisson pocher et blanchir.

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Les cuissons simples par brunissement (sauter / griller / rôtir)

Objectif général de la séance :

Mettre en œuvre la cuisson sauter, griller et rôtir

Compétences visées :

C1-2 Maîtriser les bases de la cuisine

C1-2.11 Mettre en œuvre les cuissons

Cours complémentaires au thème de la séance :

Technologie culinaire : les cuissons

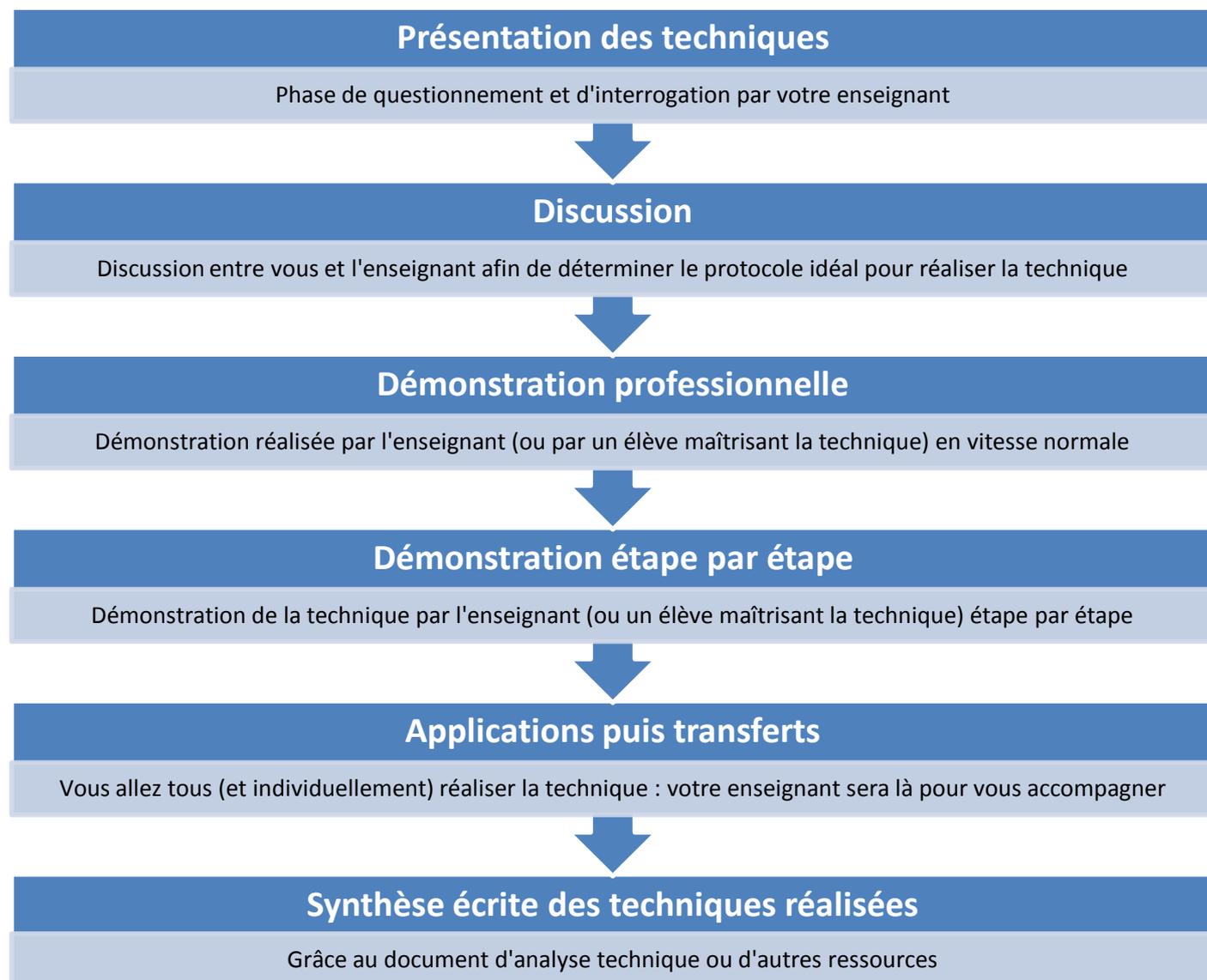
Sciences appliquées : les propriétés physico-chimiques des constituants alimentaires et les modifications subies lors des cuissons

Analyse 4

Séances d'approfondissement technique

Lorsque vous aurez de nombreuses fois expérimenté et analysé des techniques, vous serez alors capable d'aller plus loin lors des séances d'ateliers expérimentaux. Vers la fin de votre formation (principalement en Terminale Bac Pro), vos ateliers expérimentaux se transformeront donc en séances d'approfondissement technique.

Les séances se dérouleront de la même manière que l'analyse technique, cependant les applications et les transferts seront plus nombreux. Les thèmes proposés seront plus complexes mais vous aurez acquis de nombreuses connaissances et vous pourrez désormais découvrir plusieurs techniques en peu de temps.



L'approfondissement technique vous permettra donc de vous apporter un plus avant d'intégrer le monde professionnel. Il vous permettra également de faire face à la complexité des situations et des techniques culinaires.

Approfondissement 1

Table des matières

Remerciements	2
Sommaire	4
Introduction générale	5
Partie A.	
MISE EN PERSPECTIVE DES DONNÉES THÉORIQUES ET DE L'EXPÉRIENCE DE TERRAIN	9
Introduction Partie A	10
Chapitre I. État des lieux de la revue de littérature.....	11
1 Gastronomie moléculaire : (r)évolution scientifique et culinaire	11
2 Vers une actualisation des pratiques enseignantes	13
Chapitre II. État des lieux : la gastronomie moléculaire et l'enseignement culinaire ..	15
1 Gastronomie moléculaire : les constats sur le terrain	15
2 Gastronomie moléculaire et transposition didactique.....	17
3 Gastronomie moléculaire et innovations pédagogiques	19
4 Gastronomie moléculaire et approche par compétences	22
5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale.....	24
Chapitre III. Prévission des résultats	29
1 Les études menées dans le domaine de l'éducation	29
2 Les études menées dans le cadre des lycées hôteliers	32
Synthèse Partie A	35

Partie B.	
PROTOCOLE D'INVESTIGATION	36
Introduction Partie B	37
Chapitre I. Présentation de la méthodologie de recherche	38
1 Méthodologie idéale pour cette recherche	39
2 Méthodologie appliquée pour cette recherche	40
Chapitre II. Traitement des données	42
1 Échantillonnage et outils de recherche	42
2 Présentation générale des questionnaires de recherche	44
3 Un regard critique sur mon travail.....	45
4 Analyse descriptive des données	46
4.1 Profil des échantillons	47
4.2 Représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire.....	48
4.3 Gastronomie moléculaire : approche générale dans l'enseignement et la formation.....	49
4.4 Les cours de sciences appliquées en lycées hôteliers.....	52
4.5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale.	53
4.6 Gastronomie moléculaire et travail en co-animation	55
4.7 Opinion générale des élèves sur la science et la cuisine	57
4.8 Commentaires des personnes interrogées.....	58
5 Analyse inférentielle des données	59
5.1 Utilisation des connaissances relatives à la gastronomie moléculaire	59
5.2 Les définitions données de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire	60
5.3 Les niveaux de formation des élèves et la gastronomie moléculaire	61
5.4 Les réponses données concernant mon hypothèse générale.....	64
Chapitre III. Interprétation des résultats.....	66
1.1 Profil des échantillons	66
1.2 Représentation de la gastronomie moléculaire et de la cuisine moléculaire.....	67
1.3 Gastronomie moléculaire : approche générale dans l'enseignement et la formation.....	68
1.4 Les cours de sciences appliquées en lycées hôteliers.....	70
1.5 Gastronomie moléculaire et approche expérimentale.	70
1.6 Gastronomie moléculaire et travail collaboratif.....	73
1.7 Opinion générale des élèves sur la science et la cuisine	74

1.8 Commentaires des personnes interrogées.....	75
Chapitre IV. Discussion des résultats	77
Chapitre V. Bilan de mon protocole d’investigation.....	80
Synthèse Partie B	82
Partie C.	
PROPOSITION D’ACTIONS RÉALISABLES DANS L’ENSEIGNEMENT	83
Introduction Partie C	84
Chapitre I. Les actions envisageables.....	86
Chapitre II. L’action réalisée : un classeur de découvertes culinaires.....	88
1 Justification de l’action réalisée.....	88
2 Présentation générale du classeur de découvertes culinaires.....	89
Synthèse Partie C	95
Conclusion générale	96
Bibliographie	98
Sites Internet (sources de référence)	98
Documents internet (liens)	99
Ouvrages	103
Cours / autres	104
Annexes	105
Annexe 1	106
Annexe 2	107
Annexe 3	108
Annexe 4	109

Table des matières	110
Table des annexes	114
Liste des schémas	114
Liste des tableaux	114

Table des annexes

Annexe 1. Quizz préalable à la création des questionnaires de recherche.....	106
Annexe 2. Questionnaires diffusés auprès des enseignants, des formateurs et des élèves.	107
Annexe 3. Analyse détaillée des questionnaires.	108
Annexe 4. Classeur de découvertes culinaires.	109

Liste des schémas

Schéma 1. Processus d'intégration de la gastronomie moléculaire dans le monde culinaire. ...	12
Schéma 2. Processus de recherche pour constituer ma revue de littérature en 2010/2011.	14
Schéma 3. Utilisation différente de la gastronomie moléculaire selon les enseignements.	17
Schéma 4. La taxonomie de Bloom (1956)	17
Schéma 5. Vers une nouvelle taxonomie pédagogique.	18
Schéma 6. Décorticage classique d'une technique culinaire : glacer à brun.	19
Schéma 7. Décorticage d'une technique culinaire avec la gastronomie moléculaire : glacer à brun.	19
Schéma 8. Gastronomie moléculaire : une approche différente de la cuisine	20
Schéma 9. La gastronomie moléculaire au centre des nouvelles directives du Référentiel Bac Pro Cuisine.	24
Schéma 10. Divergences de deux approches pédagogiques, mais but commun.	26
Schéma 11. L'insight au cœur du processus d'acquisition des compétences.	28
Schéma 12. Constat des études sur les ateliers expérimentaux en lycées hôteliers.	34
Schéma 13. Méthodologie de recherche formalisée.	38
Schéma 14. Profil général des personnes interrogées.	66
Schéma 15. La gastronomie moléculaire et la cuisine moléculaire encore mal définies.	67
Schéma 16. Les effets constatés de la gastronomie moléculaire dans l'enseignement et la formation culinaire.	69
Schéma 17. La science en cuisine : les clés du succès !	70
Schéma 18. La gastronomie moléculaire : un rôle central dans le travail collaboratif « cuisine et science »	74
Schéma 19. Pourquoi la gastronomie moléculaire optimise notre façon d'enseigner ?	79
Schéma 20. Rappel sur les influences de la gastronomie moléculaires.	86

Liste des tableaux

Tableau 1. Possibilités créatives autour de « glacer à brun ».	20
Tableau 2. Constats des études sur l'efficacité de l'approche expérimentale.	32
Tableau 3. Les liens et l'intérêt des ateliers expérimentaux avec la gastronomie moléculaire.	73
Tableau 4. Articulation des 10 premiers ateliers expérimentaux pour la classe de 2 nd Bac Pro cuisine	92
Tableau 5. Les thèmes des ateliers expérimentaux intégrant la gastronomie moléculaire	94

«Gastronomie moléculaire : vers un nouvel apprentissage de la cuisine »

La cuisine est aujourd'hui en plein bouleversement. A l'aube du XXIème siècle, les évolutions technologiques et scientifiques prennent une place significative dans ce métier aux racines ancrées depuis des milliers d'années dans les traditions.

Certes, la cuisine a toujours évolué, mais les connaissances culinaires ont récemment fait un bond en avant avec l'apparition d'une nouvelle discipline scientifique : la gastronomie moléculaire. Il s'agit désormais de comprendre les phénomènes physico-chimiques en jeu lorsque nous cuisinons. Ainsi, depuis quelques années, nos pratiques professionnelles sont mises à mal ou bien confirmées par le biais d'expériences rigoureuses dans le domaine culinaire.

Bien loin du débat sur l'utilisation de techniques novatrices (azote liquide, etc.) et l'intrusion de nouveaux produits (les additifs alimentaires), ce mémoire s'attarde à étudier les évolutions qui ont bouleversé notre profession afin d'adapter la formation des futurs professionnels : les élèves, apprentis, adultes en formation continue ou en reconversion, etc.

Il va de soi que l'enseignement ne peut se permettre des aprioris et doit nécessairement être en adéquation avec la profession afin de transmettre aux élèves les compétences professionnelles qui leur seront nécessaires demain, sur le marché du travail.

Il est donc ici question de mesurer l'impact de la gastronomie moléculaire sur nos pratiques enseignantes, de justifier ou non son utilisation et, pourquoi pas, de l'utiliser comme nouveau moyen ou comme nouvel outil pédagogique.

Est-ce que la gastronomie moléculaire nous permet d'optimiser notre enseignement ? Est-ce qu'elle est en adéquation avec la profession ou encore avec les Référentiels de l'Éducation Nationale ? Peut-on l'intégrer dans les cours existants ou faut-il créer des séances spécifiques dans les établissements de formation culinaire ? Cette discipline scientifique modifie-t-elle les relations entre les différents acteurs de la formation (enseignants, élèves, etc.) ? Renforce-t-elle les passerelles entre les cours de cuisine et les cours de sciences appliquées à l'alimentation et à l'hygiène ? Tant de questions qui méritent aujourd'hui d'être étudiées.

Constituée d'une revue de littérature étayée et d'une étude statistique auprès de nombreux acteurs du domaine de la formation, cette recherche tentera de répondre à ces questions multiples et d'apporter une vision, je l'espère, réaliste de la situation.

Mots-clés : gastronomie moléculaire / enseignement culinaire / science / cuisine

"Molecular Gastronomy: towards a new learning to cook"

Today's cooking practices are in turmoil. Technological and scientific innovations are gaining ground in the kitchen, thereby shaking up culinary habits which are often the result of thousands of years of tradition. This should be taken into account in order to move forward in the years to come.

Of course cooking has constantly been evolving. Yet, recently our culinary knowledge was mainly boosted by the principles of a new scientific field: molecular gastronomy. From now on, the cook must not only master his art but he has to understand and play with physical and chemical properties as well. Thus our professional activities have been either shaken or confirmed by rigorous asset-based approaches in culinary experimentation.

Still a long way off the crucial debate regarding the use of such technical sophistication as liquid nitrogen and additives, the following questions have been elaborated on in this study: what about the technical revolutions and how to adapt them to vocational training objectives with students or professionals?

It is obvious that we need to be consistent if we want sound management of all the various elements in professional education to match skill development with labor market needs.

That is why I tried to find a method for measuring the impact of molecular gastronomy towards teaching current cooking practices. Is it therefore really helping extend the usefulness of it as a new educational tool which ties very well with our teacher's role? Does it establish a permanent connection with the area as well as providing an opportunity to discuss various problems so as to update and adapt our programs to the real need of the industry?

So many questions requiring in-depth analysis...

Based on literature reviews supplemented by a statistical study with many groups of stakeholders in this field, I will try to provide a practical and realistic view on these issues.

Keywords : molecular gastronomy / culinary education / science / cooking

VOISIN Clément, sous la Direction de LAVELLE Christophe.

« *Gastronomie moléculaire : vers un nouvel apprentissage de la cuisine* ».

Mémoire Master 2 « Métiers de l'Enseignement et de la Formation en Hôtellerie Restauration, option Production et Ingénierie Culinaire ». Université de Toulouse le Mirail, IUFM Rangueil.

Année universitaire 2011-2012