

FORMATION DE HAUT NIVEAU ET EXCELLENCE

UNE RENCONTRE ENTRE SCIENTIFIQUES, ENTREPRENEURS ET CHEFS ÉTOILÉS

La recherche fondamentale et appliquée au plus haut niveau, à l'Université, dans les hautes écoles et entreprises, et l'innovation qui en résulte contribuent de manière essentielle au développement de notre société. Débouchant sur de nouveaux savoirs, des techniques novatrices, des applications multiples, ces efforts seront générateurs de progrès au sens large et de débouchés importants pour les jeunes scientifiques.

Pour une nouvelle incitation aux sciences

Si la recherche, principalement fondamentale, est une priorité de la Faculté des sciences et lui permet d'être magnifiquement positionnée dans les classements internationaux (31^{ème} position sur 20'000 universités au monde dans le ranking de Shanghai), l'enseignement et l'encouragement des carrières scientifiques en sont d'autres. Depuis plusieurs années, des professeurs et collaborateurs de la Faculté s'intéressent à l'enseignement des sciences aux niveaux primaire et secondaire.

La réflexion et les expériences de ces enseignants et de leurs collègues des écoles primaires et secondaires portent sur la manière de développer l'intérêt des enfants et des adolescents à la démarche scientifique. En se fondant sur les expériences du physico-chimiste Hervé Thys utilisant les aliments et les techniques culinaires comme approche des méthodes scientifiques, la Faculté des sciences a créé un cours de formation continue avec le soutien du Département de l'instruction publique et la collaboration du professeur Marc Eyraud de l'Université de Neuchâtel. Elle a ensuite invité de grands chefs de cuisine à venir dialoguer avec les chercheurs qui travaillent, en particulier, sur les arômes, les saveurs et les textures. L'entreprise Firmenich S.A., leader mondial dans ces domaines et voisine de la Faculté, a également développé des programmes de recherche avec l'Université. C'est donc tout naturellement que Firmenich S.A. s'est associée, depuis 2013, à l'initiative en direction des enseignants et de leurs élèves. Lors de conférences ouvertes au grand public et aux enseignants, les chefs Denis Martin et Pierre Gagnaire sont venus en 2012 et 2013 témoigner et échanger leurs expé-

riences avec des chercheurs de la Faculté et des enseignants du primaire et du secondaire.

Dans cette édition de Sciences.news, nous parlons du 30 avril dernier où, avec Firmenich S.A., nous avons organisé un après-midi «ateliers» où nous avons échangé avec des enseignants des écoles secondaires sur des projets de valorisation des filières scientifiques et dessiné des projets de collaboration. Ils ont été suivis d'une conférence qui réunissait le chef Benoît Violier et des chercheurs de Firmenich S.A. et de la Faculté. Le thème de cette édition était lié à un projet de recherche Firmenich-Faculté sur les citrus (dont la description se trouve dans ces pages) et portait sur l'expérience sensorielle proposant une rencontre entre l'art culinaire et la recherche scientifique.

Lors de sa conférence, Benoît Violier a souligné l'importance, dans son métier, d'une formation solide, longue, exigeante, rigoureuse, donnant les moyens, à un moment donné, de prendre son envol et d'innover au plus haut niveau – gage de succès. Un discours que notre Faculté aurait pu tenir. Les exposés ont montré que l'excellence est souvent la clé du succès et qu'elle repose sur une formation de pointe et un engagement constant. Avec Firmenich et des chefs tels que Benoît Violier, nous souhaitons nous associer et mobiliser d'autres institutions et entreprises – fleurons de notre région – pour ensemble préparer l'avenir. Dans les pages qui suivent, vous trouverez les résumés des exposés de la Rencontre 2014 et des informations sur quelques-uns des programmes qui s'adressent déjà aux enseignants et aux parents des enfants et des jeunes des classes primaires et secondaires.

Finalement, je termine cet éditorial en souhaitant le meilleur au futur Doyen, le Professeur Jérôme Lacour, et à son équipe. Je suis certain qu'ils sauront relever les défis présents et futurs et continuer à développer l'excellence dans notre Faculté.

Bonne lecture,
Jean-Marc Triscone, doyen



De gauche à droite, Patrick Firmenich, Benoît Violier, Jean-Marc Triscone et Jean-Fred Bourquin.

Art de la cuisine et recherche scientifique



Le 30 avril 2014, dans le cadre de la conférence « L'expérience sensorielle : Rencontre entre l'art de la cuisine et la recherche scientifique » organisée conjointement par Firmenich S.A. et la Faculté des sciences, Benoît Violier¹ a été invité à présenter sa démarche qui s'apparente à celle de la recherche appliquée en science.

« Mes pas s'inscrivent dans ceux qui m'ont précédé. Les savoir-faire et les connaissances s'acquièrent patiemment au travers des générations, les expériences, réalisations et innovations marquent de leur empreinte chacune d'elles.

Je dois beaucoup à Joël Robuchon, à Frédy Girardet et à Philippe Rochat. Sans eux, je ne serais pas là. Ils m'ont inspiré et stimulé me permettant d'évoluer et d'affiner ma propre personnalité. D'eux je tiens aussi le goût de l'excellence.

Recherche et création

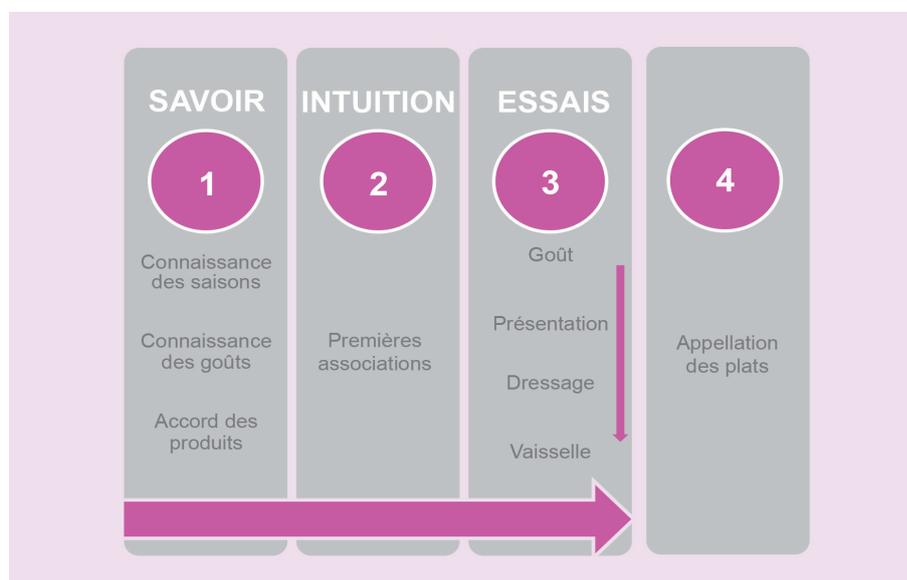
L'élaboration d'une carte gastronomique passe par la création et la réalisation conditionnées en premier lieu par les saisons. L'observation m'a appris que la nature, lorsqu'il s'agit d'aliments, ne comporte pas quatre mais cinq saisons. Notre carte respecte ce rythme des cinq temps annuels et propose pour chacun d'eux trois menus. Ce qui signifie cinquante-deux créations saisonnières ! Pour offrir cette diversité et pour renouveler nos propositions, je compte sur la collaboration des trois chefs de ma brigade qui se consacrent particulièrement à la recherche durant cent cinquante jours par année ».



Processus d'élaboration d'un plat

Fondamentalement, le processus de recherche repose sur trois étapes avant de travailler sur le résultat :

1. Le savoir, c'est-à-dire la connaissance des saisons et des goûts et de l'accord des produits.
2. L'intuition, qui génère la première association qui enclenchera ensuite diverses élaborations.
3. Les essais au niveau du goût, de la présentation, du dressage et de la vaisselle utilisée jusqu'à l'obtention d'un résultat qui nous convienne.
4. L'appellation du plat.



- Asperge verte/Caviar Oscière
- Tomate zébrée/avocat
- **Morille/primeurs/vin jaune**
- Bar de ligne/poireau crayon
- Veau/morille
- Bœuf/truffe noire
- Fraises/amande fraîche
- ...

Premières associations

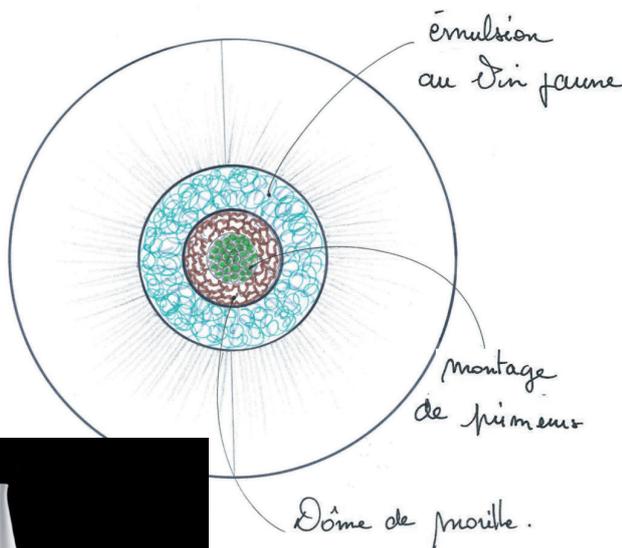
A partir du savoir acquis et des expériences antérieures, je me trouve placé face aux produits de la saison.

Pendant la phase d'intuition, j'imagine les premières associations. Par décanation, je retiens un plat possible et le décris aux trois chefs de recherche qui vont le réaliser, tenter de l'améliorer ou trouver des variantes intéressantes. Avec eux, je teste le résultat et nous décidons des perfectionnements à apporter. Une fois les saveurs, les arômes et les textures désirées obtenus, nous travaillons à la présentation notamment à l'aide de dessins, au choix de la vaisselle et au dressage dans l'assiette. Quand tout est arrivé à son terme d'élaboration, nous réfléchissons à l'appellation du plat. Reste à le codifier, c'est-à-dire à fixer les dosages, les temps de cuisson, les assaisonnements et à transmettre toutes ces informations aux cuisiniers qui devront le réaliser.

Exemple d'intuition et de résultat final

Morilles blondes et brunes au Vin jaune

Esquisse



1

Dès 1987, Benoît Violier entreprend le long parcours d'une formation de cuisinier au contact de grands chefs français jusqu'à l'obtention de deux maîtrises, en cuisine et en pâtisserie. En 1995, il entre dans la brigade de Frédy Girardet à Crissier, une année avant que Philippe Rochat reprenne les rênes de la maison. Puis, les étapes de son parcours suisse s'enchaînent : 1998, Benoît Violier devient le chef de cuisine de Philippe Rochat ; 2000, il réussit le concours de meilleur ouvrier de France et, douze ans plus tard, après six ans de préparation, il reprend le restaurant de l'Hôtel de Ville à Crissier. Prix et reconnaissances des guides et académies gastronomiques se multiplient.

Une recherche sur le



Les huiles essentielles des citrons sont des produits naturels complexes qui se composent d'un nombre très important de molécules odoriférantes. Leur caractérisation chimique doit permettre de relier des composés spécifiques à des propriétés organoleptiques d'intérêt, de garantir leur qualité, leur origine géographique, ou de contrôler le procédé mis en œuvre pour extraire l'huile du fruit. De plus, comme ces produits sont de haute valeur ajoutée ils peuvent subir des adultérations qui doivent être dépistées. Il est toutefois impossible aujourd'hui de couvrir de manière compréhensible la diversité chimique d'une huile de citron pressée à froid qui contient à la fois des composés volatiles et non-volatiles à l'aide d'une méthode analytique unique. Pour permettre une caractérisation globale d'échantillons d'huile de citron, nous utilisons, d'une part, une approche métabolomique non-ciblée et, d'autre part, une combinaison d'informations récoltées par plusieurs plateformes analytiques, développée dans le cadre d'une collaboration entre les groupes de recherche des professeurs Rudaz et Wolfender de la Section des sciences pharmaceutiques et la société Firmenich S.A.

La métabolomique est une approche nouvelle en sciences qui vise au profilage complet des constituants d'un mélange pour permettre une comparaison exhaustive par le biais d'un

citrus par Firmenich S.A. et la Faculté des sciences



traitement des données issues des approches avancées en chimiométrie [1]. Ces analyses ont généré pour chaque échantillon des informations détaillées et complexes contenant plusieurs milliers de variables. Le défi a ensuite consisté à réduire la dimensionnalité de ces données pour permettre la discrimination de nombreux échantillons d'huiles et l'identification des marqueurs chimiques d'intérêt associés aux différences observées. Pour ce faire, la structure de données multi-tableaux ainsi obtenue a été traitée avec succès à l'aide d'une approche consensus basée sur une méthode de projection orthogonale sur structure latente (Consensus OPLS) [2], récemment développée par le Dr Boccard.

Les modèles obtenus ont ainsi permis de distinguer les différents groupes d'échantillons selon leur origine géographique et le procédé d'extraction. A partir du modèle, l'information chimique responsable de ces spécificités a pu être extraite et associée à des constituants ou fonctions chimiques de l'huile de citron. La combinaison des signaux obtenus à l'aide de différentes techniques analytiques a permis, avec succès, une caractérisation chimique élargie des échantillons permettant ainsi d'en assurer la qualité, de contrôler l'origine des produits et leur historique de fabrication de façon rationnelle et détaillée.

Anne-Claire Robineau, a flavorist, introduced the audience to the exciting variety and diversity involved in citrus flavor creation and its constantly evolving nature.

«Citrus is one of the most engaging flavor profiles to create as it is used across a broad range of geographical regions and consumer product categories» she added «Since many citrus flavors are derived from or designed to mimic natural products, we are constantly looking to nature in order to provide the inspiration for new tastes.» continued Robineau «we analyze rare fruits to discover their compositional secrets and to bring their exciting flavors to new consumers.»

Philippe Merle, a senior research scientist, then engaged the audience by explaining the role the analytical community plays in the creation process, and the value of the collaboration with UNIGE. «When we collaborate with flavor creation our desire is to determine the variables that are created by the harvesting of natural products. When we look at Lemon products we want to understand what differentiates their quality. Is it their origin, their varietal or when they are harvested in their growing cycle to optimize the quality of their flavor components.» Merle went on to explain «with the most advanced analytical techniques we can generate useful data points, but our collaboration with UNIGE brought us a new ability in data mining and data analysis that allowed us to determine the most critical factors in selecting quality and consistency from a group of approximately 150 Lemon oil materials to provide the optimum flexibility for our flavor creation community.»

1. J.-L. Wolfender, S. Rudaz, Y. Choi, HK Kim
Plant metabolomics : from holistic data to relevant biomarkers
Curr. Med. Chem. 20, 1056-1090 (2013)

2. J. Boccard, D.N. Rutledge
A consensus orthogonal partial least squares discriminant analysis (OPLS-DA) strategy for multiblock Omics data fusion
Anal. Chim. Acta 769, 30-39 (2013)

La science dès les plus jeunes années

L'enfant n'est pas un scientifique, mais dès ses plus jeunes années, il expérimente.

Les objets de son entourage suscitent sa curiosité et lui donnent l'occasion d'agir sur eux et de mesurer les résultats de ses actions. Varier celles-ci peut donner lieu à des effets différents et le conduire à en faire le constat. Plus tard, il apprendra à formuler des hypothèses, à tenir compte de ses erreurs afin de trouver la bonne solution et surtout de comprendre les phénomènes qui se sont produits sous son impulsion. Ce parcours s'apparente à la démarche des scientifiques. Ses vertus contribuent au développement de l'intelligence de l'enfant, à savoir, développer sa curiosité, se poser des questions, formuler des postulats et les vérifier, expérimenter, tirer les leçons des résultats.

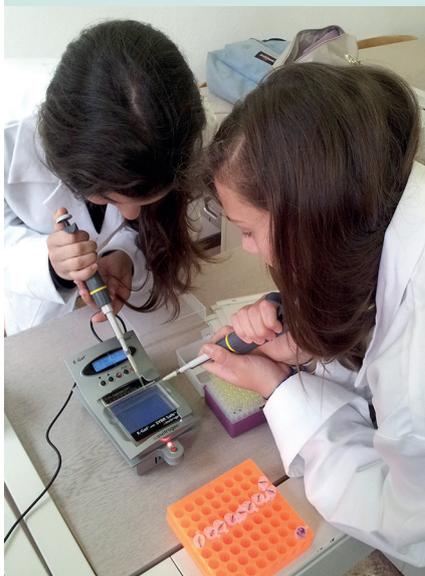
Enseigner les branches scientifiques participe au développement des capacités cognitives de l'élève tout en lui transmettant une méthode de travail, des connaissances et une culture scientifiques.

Des professeurs et chercheurs de la Faculté des sciences en collaboration avec des enseignants du secondaire ont développé divers dispositifs susceptibles d'intéresser les écoles, les jeunes et les adultes. Et, qui sait, de susciter des vocations pour les études dans l'un des domaines des sciences (astronomie, biologie, chimie, informatique, mathématiques, physique, sciences de la Terre et de l'environnement, sciences pharmaceutiques).

« BiOutils » Support de biologie expérimentale depuis 2007

La biologie est une science complexe, dont les retombées impliquent de plus en plus l'être humain. Dans ce contexte, il devient extrêmement important de maintenir un enseignement moderne des sciences de la vie dans les écoles.

Fondée en 2007 à l'Université de Genève, la plateforme « BiOutils » a pour mission de soutenir l'enseignement de la biologie en offrant aux enseignants du primaire, du secondaire I et du secondaire II le matériel et les compétences nécessaires pour réaliser des expériences de biologie modernes et attrayantes en classe.



Véritable interface entre l'Université et les écoles, « BiOutils » propose une vingtaine d'expériences de pointe en « kit », ainsi que le support didactique approprié. Génétique, évolution, protistes, photosynthèse, microbiologie... de nombreux thèmes sont abordés, en adéquation avec les plans d'études. De nouvelles expériences sont régulièrement ajoutées pour tenir compte des dernières découvertes scientifiques et les interactions avec les chercheurs permettent aux enseignants de bénéficier des meilleurs conseils. Des formations continues, visites de laboratoires, expositions et activités spécifiques sont également organisées.

BiOutils est une véritable porte ouverte sur l'Université dans le domaine des sciences de la vie. En 7 ans, la plateforme est d'ailleurs devenue un acteur incontournable de l'enseignement des sciences naturelles dans le Grand Genève : en 2012-2013, la totalité des établissements du secondaire a ainsi fait appel à « BiOutils » !

Venez découvrir toutes les prestations et expériences « BiOutils » :
www.bioutils.ch

« (R)amène ta Science! » Petite (r)évolution pour les élèves férus de science



Des élèves présentent le Spectr-o-Matic, l'un des kits disponibles, lors de la « Fête de Science » organisée au Cycle d'Orientation de Drize.

Un nouvel outil est né à l'UNIGE pour les élèves motivés par la science! A l'initiative novatrice de la Faculté des sciences, le concept « (R)amène ta Science! » propose aux élèves du Secondaire I + II, d'organiser une « Fête de Science » dans leur école, pour leurs pairs.

Astronomie, bioinformatique, biologie, chimie, informatique, mathématiques, neurosciences, physique, sciences de la Terre et de l'environnement: ce sont autant de domaines proposés sous forme de 9 kits d'expériences clés-en-mains que des chercheurs de l'UNIGE ont conçus à l'attention des élèves qui n'ont pas peur d'expérimenter leurs talents et de tester leur prédisposition à la science.

Le concept se décline en deux étapes simples :

1. Appropriation : une délégation d'élèves motivés vient à l'UNIGE pour une courte formation avec des spécialistes; ils s'approprient leur kit et les fondements scientifiques sous-jacents.
2. Restitution : peu après, les élèves, soutenus par leurs enseignants de sciences, organisent leur « Fête de Science » dans leur école; les autres élèves peuvent alors découvrir des aspects inédits de la science moderne,

présentés par les scientifiques en herbe. Les spécialistes de l'UNIGE assistent, dans l'ombre, ces explorateurs d'un genre nouveau.

Loin des schémas habituels d'interaction entre enseignants, élèves et scientifiques, « (R)amène ta Science! » vient compléter les outils existants qui permettent aux jeunes de vivre de près leur engouement de la science: visites du Chimiscope, du Physiscope ou des futurs BioScope et MathsScope; interface « BiOutils » entre l'UNIGE et les écoles; portes ouvertes de l'académie ou visites de labos de recherche; TecDays; Nuit de la Science; visites de musées.

Les bénéficiaires de « (R)amène ta Science! » reviennent tant aux élèves-animateurs, qui acquièrent du savoir, du savoir-faire et du savoir-être en devenant Ambassadeurs de la Faculté des sciences, qu'aux élèves-spectateurs, qui ont l'opportunité de s'initier à la science en mode *peer-to-peer*.

Pour sa première sortie au Cycle d'Orientation de Drize le 20 mai, « (R)amène ta Science! » a frappé fort: la direction de l'établissement souhaite déjà réitérer l'événement à la prochaine rentrée scolaire.

« L'Oreille des Kids »

Le Physiscope et la RTS collaborent depuis fin 2012 pour réaliser « L'Oreille des Kids », une émission hebdomadaire qui parle de physique aux enfants (www.rts.ch/jeunesse/l-oreille-des-kids/).

L'émission répond à leurs questions au travers d'expériences, d'infographies et d'explications données par un scientifique et un professionnel confronté au phénomène dans son métier. Finalement, l'émission propose une expérience à réaliser à la maison avec des objets courants. Fort de son succès, une troisième saison ODK est en préparation pour 2015 (www.physiscope.ch/projets/oreille-des-kids/).

ODK a gagné deux diplômes d'honneur au concours *Cynopsis Kids Imagination Award* le 11 juin dernier à New York



IMPRESSUM

Faculté des sciences

30, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 Genève 4
Tél +41 22 379 66 51 / 52
www.unige.ch/sciences/

Contact

P.-Y. Morgantini

SciencesNews@unige.ch

Retrouvez la version électronique et plus d'informations sur le site Sciences.news.unige.ch