

Eric Bausson

Ce dossier s'appuie sur le colloque « Chimie et alimentation » du 12 février 2025 et des ressources présentes sur le site [Mediachimie](#).

Il fait suite à deux dossiers sur le thème chimie et alimentation :

- [Des enjeux pour les êtres humains aujourd'hui et demain ?](#)
- [Les métaux dans l'alimentation](#)

Parties des programmes de physique-chimie de la classe de seconde générale et technologique associées :

Programme de physique-chimie de	Parties
Seconde générale et technologique	Constitution et transformations de la matière
Seconde générale et technologique	Modélisation des transformations de la matière et transfert d'énergie

MOTS-CLÉS : alimentation, cuisine note à note, transformations, réactif limitant, protéines, caramel

ANGLE CHOISI : En abordant des exemples du quotidien, montrer que la chimie est bien présente en cuisine !

Hervé This, physico-chimiste à l'[INRAE](#) et inventeur de la gastronomie moléculaire et physique, a reçu le 9 avril 2025 le prix Sonning de l'université de Copenhague. Ce prix récompense ses travaux qui ont permis de questionner scientifiquement et de renouveler les savoir-faire culinaires et la gastronomie.



Remise du prix Sonning à Hervé This (source INRAE)

Pour en savoir plus sur le prix Sonning attribué à M. This, cliquer [ici](#).

Lors du colloque « Chimie et alimentation » du 12/02/2025, Hervé This a tenu une conférence sur le thème : [Manger, hier, aujourd'hui et demain : vue de la chimie](#).

A. Introduction

La chimie et l'alimentation entretiennent depuis toujours des liens étroits, bien que cette relation soit longtemps restée implicite. Cuisiner, en effet, revient à transformer la matière, chauffer, mélanger, émulsionner et fermenter, autant d'opérations qui relèvent de la chimie.

Ces transformations modifient non seulement l'aspect des aliments, mais aussi leur goût, leur texture et leurs propriétés nutritionnelles. Par exemple, la réaction de Maillard, découverte au début du XX^e siècle par le chimiste français Louis-Camille Maillard, est aujourd'hui bien connue des gastronomes : elle explique le brunissement et les arômes complexes qui apparaissent lors de la cuisson des viandes ou du pain. De plus, la texture des aliments, qu'elle soit croustillante, fondante ou moelleuse, est également le fruit de réactions chimiques, comme la gélification ou la caramélisation. À travers l'histoire, les avancées scientifiques ont peu à peu éclairé ces phénomènes, ouvrant la voie à une cuisine plus maîtrisée, parfois même avant-gardiste, comme le montre la gastronomie moléculaire et physique, apparue dans les années 80, développée par le physico-chimiste français Hervé This et le physicien britannique Nicholas Kurti.

Mais la gastronomie moléculaire qu'est-ce que c'est ?

Il s'agit, comme le disait l'illustre cuisinier Brillat-Savarin, de la connaissance raisonnée à l'échelle moléculaire de tout ce qui a rapport à l'Homme en tant qu'il se nourrit, autrement dit l'étude physico-bio-chimique des aliments et de leur transformation en cuisine.

Le célèbre chef Auguste Escoffier, au début du XX^e était précurseur puisqu'il disait 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. »



Le chef Escoffier
© Musée culinaire

Ainsi, la chimie ne se limite pas à l'industrie agroalimentaire car elle est au cœur de notre quotidien, dans chaque recette, chaque plat et chaque bouchée... et lors de notre digestion débutant dans notre bouche!

La prochaine révolution culinaire, déjà mise en œuvre par certains chefs, est la cuisine de synthèse dénommée aussi « note à note » ([lien vers vidéo](#) – Mediachimie) consistant à cuisiner en utilisant, non pas des ingrédients traditionnels, mais des composés purs, extraits des aliments ou synthétisés. En les combinant, on peut obtenir la consistance, la couleur, la saveur, l'odeur ou les apports nutritifs d'un plat.



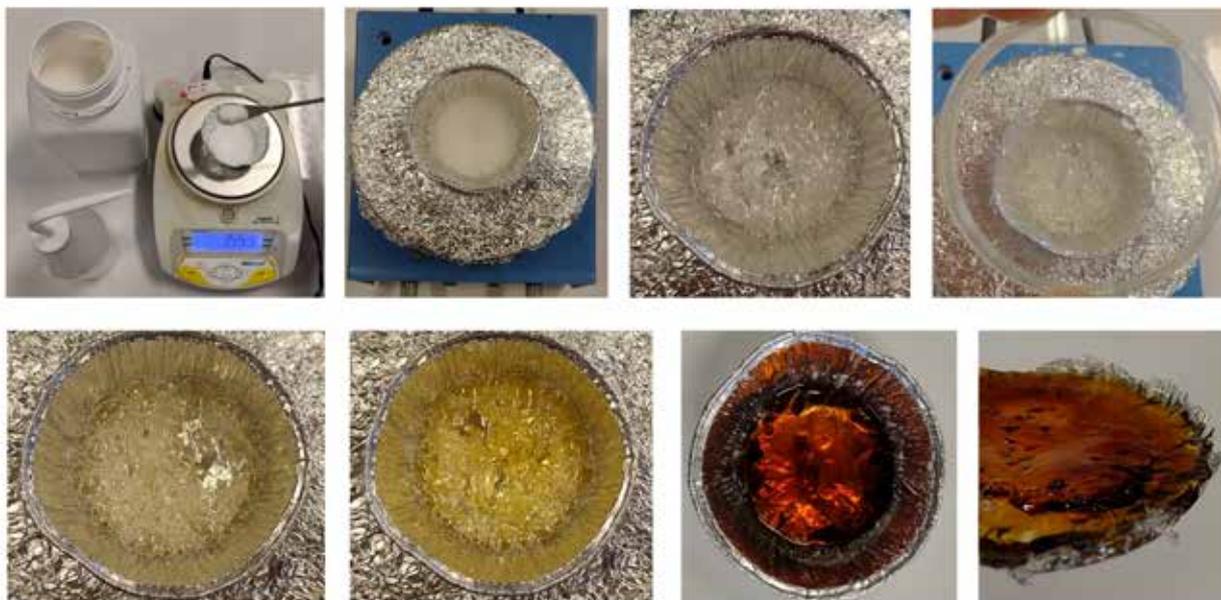
Un soufflé obtenu à partir de la cuisson d'un mélange de composés purs.

B. Du sucre au caramel... un exemple simple de cuisine note à note

Voici une recette permettant de faire du caramel en laboratoire que je vous invite à réaliser dans un ramequin en aluminium. Pour que d'éventuelles projections (attention aux brûlures!) ne se fixent pas sur la plaque chauffante, penser à la couvrir d'une feuille d'aluminium. La durée de cette activité expérimentale n'excède pas une heure, dégustation comprise!

Recette du caramel

- Dans un ramequin en aluminium, ajouter au saccharose (composé pur, membre de la famille des sucres) un tiers de sa masse d'eau. Les masses dépendent de la quantité de caramel désirée.
- Mettre à chauffer à feu moyen. Au cours de la cuisson, la consistance du mélange devient de plus en plus sirupeuse (consistance d'un sirop). En plaçant un couvercle sur le ramequin, de la buée apparaît.
- Lorsque le pourcentage en eau devient insuffisant, la température augmente et les premiers effets de la caramélisation apparaissent. La coloration devient visible. Du caramel « blond » apparaît.
- Par la suite, on obtient du caramel brun. Il peut être utilisé pour chemiser (tapisser) les ramequins de pot de crème caramel, dessiner des formes pour des décors de dessert, former des cheveux d'ange...



Les différentes étapes de la préparation et de la cuisson. © Eric Bausson

1 Quelle masse d'eau sucrée a-t-on initialement si on dispose de 15 g de saccharose? Justifier.

.....
.....
.....

2 Quel terme de chimie correspond à la première étape?

- corps pur
- mélange
- liquéfaction

3 Dans cette recette, quel(s) changement(s) d'état l'eau subit-elle?

- solidification
- condensation
- liquéfaction
- vaporisation
- évaporation
- sublimation
- fusion

4 Relever les différentes transformations subies par le saccharose.

.....
.....

5 Dans cette recette, un ingrédient est détruit et un nouveau composant se forme. Lesquels?

.....
.....

6 De quel type de transformation s'agit-il alors?

.....

Pour en savoir plus sur le caramel : [Qu'est-ce que le caramel?](#) – Mediachimie

C. Étude expérimentale de la digestion de l'amidon

Voici une autre séance de travaux pratiques (1h30) permettant de faire le lien entre notre alimentation et sa digestion (processus chimique). Si on utilise de la salive, il faut respecter les règles ci-dessous. Pour la substituer, on peut utiliser d'autres amylases. Pour ceux qui ne réalisent pas ce T.P., les résultats des tests figurent au tout début de la correction pour vous permettre de répondre tout de même aux questions.

Quelles sont les règles à respecter ?	Quelles sont les bonnes pratiques ?
Se laver les mains à l'eau savonneuse avant et après toute manipulation	
<p>La salive</p> <p>Chaque élève manipule uniquement ses propres sécrétions salivaires !</p>	<p>Faire recueillir la salive par l'élève lui-même dans un espace stérile.</p> <p> Ne jamais faire saliver plusieurs élèves dans le même récipient.</p> <p>Des amylases de substitution peuvent aussi permettre l'expérimentation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Des amylases fongiques sont disponibles chez les fournisseurs de produits de laboratoire ou dans l'industrie agroalimentaire. ▪ Les analyses contenues dans les produits pharmaceutiques peuvent être récupérées après avoir enlevé la capsule qui peut contenir des sucres réducteurs. ▪ Des analyses végétales peuvent être utilisées (contenues dans les graines de poacées en germination)

Présent dans beaucoup d'aliments (pommes de terre, pâtes, riz, etc.), l'amidon ($C_{18}H_{30}O_{15}$) est un sucre complexe à diffusion lente, indispensable pour entretenir nos réserves énergétiques. La transformation de l'amidon débute dans la bouche pendant la mastication grâce à une enzyme et conduit au sein de notre organisme à la formation de différents sucres comme le glucose ($C_6H_{12}O_6$). Des réactions chimiques (combustions) se produisent ensuite dans des cellules de l'organisme et elles leur permettent de libérer de l'énergie nécessaire à leur fonctionnement.

Vous allez vérifier ces informations et mettre en évidence les espèces chimiques de cette réaction.

Protocole expérimental :

- Préparer quatre tubes à essais selon les indications suivantes (les tubes 3 et 4 servent de témoins).

Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 4
2 mL de solution d'amidon + de la salive (ou amylases de substitution)	2 mL de solution d'amidon	2 mL de solution d'amidon + quelques gouttes d'eau iodée	2 mL de solution de glucose + 1 mL de liqueur de Fehling + chauffage dans de l'eau bouillante

- Faire chauffer les tubes 1 et 2 au bain-marie pendant 20 minutes à une température de 37 °C.
- À la fin du chauffage des tubes 1 et 2, répartir le contenu de chaque tube dans deux tubes à essais différents et réaliser le test à l'eau iodée dans l'un et le test à la liqueur de Fehling dans l'autre. **Comparer aux tubes 3 et 4.**

Résultats et interprétations :

- 1 Les tests réalisés dans les tubes 3 et 4 sont respectivement des tests de reconnaissance de la présence d'amidon et de glucose. Noter vos observations.

.....

.....

.....

.....

- 2 Noter les résultats des tests obtenus pour les tubes 1 et 2 (positif + ou négatif -).

Tubes	Test à l'eau iodée	Test à la liqueur de Fehling
1		
2		

- 3 Que s'est-il passé pendant 20 minutes dans le bain-marie ? Justifier.

.....

.....

.....

.....

- 4 Pourquoi dit-on qu'une transformation chimique s'est produite ? Citer au moins un réactif (espèce dont la quantité diminue) et un produit (espèce qui apparaît) de cette transformation.

.....

.....

- 5 La digestion de l'amidon est une réaction d'hydrolyse car des molécules d'eau H₂O « coupent » la molécule d'amidon pour donner des molécules de glucose. Écrire l'équation chimique ajustée de cette réaction (mêmes atomes et même nombre d'atomes de part et d'autre de l'équation chimique).

.....

Vocabulaire :

Un réactif est dit limitant lorsqu'il n'est plus présent à l'état final après avoir été totalement consommé au cours d'une transformation chimique.

- 6 Y-a-t-il un ou plusieurs réactifs limitants lors de cette transformation chimique ? Justifier.

.....

.....

.....

D. Quelles sont les solutions viables à l'avenir pour nos besoins en protéines ?

Aujourd'hui, notre alimentation repose encore largement sur des produits issus de l'agriculture intensive et de l'élevage industriel. Or, la population mondiale devrait atteindre près de 10 milliards d'habitants en 2050, ce qui soulève une question cruciale : Comment nourrir durablement autant de personnes ? Face à cette pression démographique, nos systèmes alimentaires devront évoluer en profondeur.

Il ne s'agira plus seulement d'augmenter la production, mais aussi de repenser nos modes de consommation, de réduire le gaspillage et de privilégier des sources de protéines alternatives.



Des vendeurs d'insectes sur un marché en Thaïlande.

(photo d'illustration, le 13 avril 2024). - VINCENT ISORE / MAXPPP

On ne recense pas moins de 1 900 espèces d'insectes comestibles consommées dans le monde, autant d'aliments riches en protéines qui font déjà partie de l'ordinaire dans de nombreux pays.

Pour en avoir une idée des solutions à venir, nous pouvons prendre connaissance d'informations données pendant deux conférences lors du colloque « Chimie et alimentation » du 12 février 2025.

Après consultation de ces deux dernières, vous pourrez répondre aux deux Q.C.M. ci-après où une seule proposition est juste pour chaque question formulée. Ces conférences permettent d'élargir nos connaissances, en dépassant le cadre de la chimie, mais cela nous permet de prendre conscience des enjeux futurs en tant que citoyen(ne)...

1. Voici un résumé de la conférence de Romain Joly ([lien ici](#) ou le QR Code ci-contre pour la voir en totalité) sur le thème « Les protéines végétales, catalyseurs d'innovations pour une alimentation durable » :



M. Joly met en lumière l'importance croissante des protéines végétales dans la transition alimentaire mondiale. Présentée à travers l'exemple de la société Roquette, leader dans ce domaine, on replace la chimie au cœur des enjeux liés à l'alimentation durable grâce au développement d'ingrédients d'origine végétale utilisés quotidiennement dans l'alimentation, les médicaments, la nutrition animale et même les matériaux.

La demande mondiale en protéines est liée à deux défis majeurs : l'autosuffisance alimentaire et la durabilité agricole. Actuellement, 80 % des terres cultivées servent à l'élevage, pour seulement 17 % des calories consommées, et la viande représente 15 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Sur le plan nutritionnel, l'apport protéique est vital (un adulte de 75 kg doit en consommer un peu plus de 60 g par jour). Les protéines animales ont l'avantage d'une meilleure digestibilité et d'un profil complet (contenant une proportion adéquate de l'ensemble des neuf acides aminés essentiels), mais les protéines végétales apportent fibres, vitamines, minéraux et surtout un impact environnemental nettement réduit.

Les légumineuses comme le pois ou la fève enrichissent les sols, réduisent l'usage d'engrais azotés et consomment beaucoup moins d'eau que l'élevage. Leur empreinte carbone est jusqu'à 32 fois plus faible que celle du bœuf.

Les protéines végétales sont utilisées dans des boissons enrichies, snacks, pâtisseries, substituts de produits laitiers ou carnés, mais aussi en nutrition sportive, gériatrique et médicale.

La consommation de protéines végétales progresse rapidement : le nombre de produits lancés à base de pois est passé d'une centaine au début des années 2010 à plus de 2000 aujourd'hui. Les géants de l'agroalimentaire (Danone, Nestlé, etc.) investissent massivement, soutenus par une demande croissante des consommateurs.

Si un tiers des Français a une image positive des légumineuses, deux tiers avouent mal les connaître, soulignant un enjeu d'éducation alimentaire.

La chimie est omniprésente dans cette chaîne : de l'agriculture (engrais, semences) à l'extraction et la formulation (texturation, arômes, fermentation).

En conclusion, les protéines végétales apparaissent comme un levier central pour répondre aux défis de nutrition, de santé et de durabilité, tout en stimulant l'innovation scientifique et industrielle.

1 Quelle proportion des terres agricoles mondiales est utilisée pour élever ou nourrir les animaux destinés à la consommation de viande ?

- 50 % 60 % 80 % 90 %

2 Quelle est la quantité de protéines recommandée par jour pour un adulte (en g / kg de masse corporelle) ?

- 0,50 0,83 1,20 2,00

3 Quel est l'avantage écologique majeur des protéines végétales par rapport aux protéines animales ?

- Elles sont plus digestes.
 Elles nécessitent moins de transformation.
 Elles ont un impact carbone plus faible.
 Elles contiennent toujours plus de protéines.

4 Quel est le rôle de la chimie dans la production des protéines végétales ?

- Aucun car, tout est mécanique.
 Seulement pour colorer les produits.
 Extraction, formulation, amélioration sensorielle.
 Remplacer les protéines par des arômes.

2. Ci-après, vous pourrez lire un résumé de la conférence de Verana Poinot ([lien ici](#) ou QR Code ci-contre pour la voir en totalité) sur le thème « Quelles sources d'avenir pour les protéines alimentaires ? ».



Mme Poinot examine les alternatives à la viande pour répondre aux besoins croissants en protéines et la nécessité d'apporter via l'alimentation neuf acides aminés essentiels, que l'être humain ne peut pas synthétiser, sur les vingt nécessaires à notre métabolisme. Il faut compenser la dégradation quotidienne des protéines, d'autant plus qu'en France la consommation est presque doublée en raison d'un déséquilibre alimentaire. Or, l'alimentation représente 25 % des émissions de gaz à effet de serre, dont 14,5 % proviennent de l'élevage. La croissance démographique et l'augmentation du pouvoir d'achat dans les pays émergents accentueront la demande en protéines, d'où la nécessité d'alternatives durables.

Parmi ces alternatives, on trouve :

- Les plantes protéagineuses et légumineuses, déjà bien établies.
- Les microalgues (spiruline, chlorelle), riches en protéines et acides gras essentiels.
- Les insectes (ver de farine, grillon), couvrant tout le spectre d'acides aminés.
- Les champignons filamenteux (*Fusarium venenatum*, mycoprotéines) et les levures.

Les analyses montrent que ces sources, pour 100 g de matière sèche, sont souvent plus riches en protéines et plus maigres que la viande. La spiruline offre un fer très assimilable, tandis que les insectes présentent un profil nutritionnel complet.

La production industrielle se développe : élevages d'insectes en Europe, fermes de microalgues en Amérique, Afrique et Japon et start-up innovantes. Les levures, quant à elles, sont déjà bien intégrées dans l'agroalimentaire, avec un intérêt particulier pour la « fermentation de précision » produisant des protéines de haute valeur ajoutée.

Cependant, des limites persistent. Les insectes, demandant des élevages peu encombrants, souffrent d'une faible acceptabilité en Occident et d'une réglementation stricte. Les microalgues posent des problèmes de goût, de couleur, de digestibilité et de risques allergiques. Ainsi, les insectes, microalgues et champignons représentent des compléments intéressants mais encore limités par leur acceptabilité, leur coût ou leurs effets sanitaires mal connus.

Aucune source ne pourra remplacer totalement la viande. Les protéines végétales apparaissent comme les alternatives les plus immédiates, mais elles exigent des pratiques agricoles améliorées.

Pour une alimentation durable, il faut éduquer les populations, réduire le gaspillage, accroître la place des protéines végétales, et diversifier les sources protéiques.

Un accompagnement politique est indispensable afin de promouvoir l'agroécologie, réguler l'industrie agroalimentaire et obtenir l'adhésion des consommateurs et agriculteurs.

1 Quelle proportion de l'émission totale de gaz à effet de serre (GES) est due à l'alimentation humaine ?

- 10 % 25 % 40 % 50 %

2 Combien d'acides aminés essentiels l'être humain doit-il obligatoirement trouver dans son alimentation ?

- 5 9 12 20

3 Quel est l'avantage majeur de l'élevage d'insectes ?

- Il ne produit aucun déchet.
- Il demande très peu de surface au sol.
- Il ne nécessite pas d'eau.
- Il a un goût très apprécié en Europe.

4 Quel est le message principal de la conclusion de Verena Poinot ?

- Remplacer totalement la viande par les algues.
- Devenir tous végétariens.
- Diversifier nos sources de protéines pour réduire la consommation de viande.
- Supprimer les légumineuses de l'alimentation.

E. Conclusion

En conclusion, la chimie en cuisine ne se limite pas à des réactions entre molécules : elle est au cœur de notre alimentation quotidienne et de ses enjeux futurs. À l'horizon 2050, nourrir près de 10 milliards d'êtres humains représentera un défi majeur, tant en quantité qu'en qualité. La chimie peut apporter des solutions innovantes, comme les substituts de viande à base de protéines végétales, la cuisine note à note, les aliments imprimés en 3D ou encore la réduction du gaspillage grâce à des emballages intelligents. Cependant, ces avancées doivent s'inscrire dans une démarche de développement durable. Il est essentiel que les procédés utilisés respectent l'environnement, consomment moins d'énergie et limitent l'usage d'additifs nocifs. L'avenir de l'alimentation passera donc par une chimie responsable, au service de la santé humaine et de la planète. C'est en alliant sciences, innovation et conscience écologique que nous pourrons relever les défis alimentaires de demain.

La lecture des diverses vidéos des conférences du colloque [Chimie et alimentation](#) du 12 février 2025 est une source d'informations très importante sur ce thème.

Pour en savoir plus

- Sur l'amidon dans les farines et les féculs utilisées en cuisine, on pourra consulter la question du mois [Quelles différences entre farines et féculs ? Et comment choisir ?](#) et se tester en répondant aux questions du quiz : [Chimie du vivant - 1 - Les glucides](#).
- sur les protéines et acides aminés testez vous avec le quiz [Chimie du vivant - 3 - Les protides](#).

B. Du sucre au caramel... un exemple simple de cuisine note à note

- À 15 g de saccharose, il faut un tiers de sa masse en eau, soit 5 g d'eau. On a donc initialement 20 g d'eau sucrée.
- La première étape correspond à un mélange.
- Dans cette recette, l'eau subit deux changements d'état : la vaporisation et la liquéfaction (buée).
- Le saccharose se dissout dans l'eau et il se transforme en caramel.
- Le saccharose est consommé pour former un nouveau produit le caramel.
- Il s'agit d'une transformation chimique.

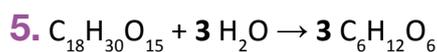
C. Étude expérimentale de la digestion de l'amidon

Voici les résultats des deux tests effectués pour chaque tube :

Tube	Test à l'eau iodée	Test à la liqueur de Fehling
1	-	+
2	+	-
3	+	-
4	-	+

Remarque : le test à l'eau iodée pour le tube 1 peut être positif si la quantité de salive est insuffisante.

- Dans le tube 3, mettant en présence de l'amidon avec de l'eau iodée, on observe une coloration bleu nuit.
Dans le tube 4, mettant en présence à chaud du glucose avec de la liqueur de Fehling, on observe un précipité (solide en suspension dans un liquide) de couleur rouge-brique.
- Voir le tableau ci-dessus.
- Pour le tube 1, du glucose est apparu car initialement non présent, il a été mis en évidence avec le test à la liqueur de Fehling (précipité rouge-brique). Dans le tube 2, seul l'amidon, présent initialement, a été mis en évidence au bout de vingt minutes de chauffage au bain-marie. Il ne s'est pas transformé en glucose dans ce tube 2. Donc pour que l'amidon se transforme rapidement en glucose à 37 °C, il faut que de la salive soit présente. En effet, les amylases dans la salive accélèrent le processus d'hydrolyse de l'amidon en glucose.
- Une transformation chimique s'est produite car de l'amidon s'est transformé en glucose.



- Deux possibilités s'offrent à vous :
 - Si le test à l'eau iodée est négatif dans le tube 1, alors l'amidon est le réactif limitant.
 - Si le test à l'eau iodée est positif dans le tube 1, alors l'eau de la salive est le réactif limitant.

D. Quelles sont les solutions viables à l'avenir pour nos besoins en protéines ?

Partie 1

- 80 % des terres agricoles mondiales servent à l'élevage, mais cela ne représente que 17 % des calories consommées, ce qui montre un déséquilibre.
- Les besoins journaliers sont d'environ 0,83 g de protéines par kilo de poids corporel chez l'adulte, mais varient selon l'âge.
- Elles ont un impact carbone plus faible. Les protéines végétales émettent beaucoup moins de gaz à effet de serre.
- Extraction, formulation, amélioration sensorielle. La chimie intervient tout au long de la chaîne de valeur : extraction, texturation, fermentation, arômes, etc. Elle permet d'améliorer la digestibilité et la qualité des protéines végétales.

Partie 2

- L'alimentation représente environ 25 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, dont 14,5 % sont dues à l'élevage.
- Sur les 20 acides aminés nécessaires, 9 sont dits essentiels car le corps humain ne peut pas les synthétiser.
- Il demande très peu de surface au sol.
- Diversifier nos sources de protéines pour réduire la consommation de viande.
Mme Poinsot rappelle qu'aucune source ne remplacera totalement la viande, mais qu'il faut diversifier notre alimentation pour répondre aux enjeux écologiques et nutritionnels.

QUELLES FORMATIONS POUR UN MÉTIER ALLIANT CHIMIE ET ALIMENTATION ?

Partie orientation proposée et rédigée par Françoise Brénon et Gérard Roussel (Maison de la Chimie)

La chimie, la biochimie et la biologie sont à la base de la compréhension des phénomènes décrits dans ce dossier. Donc une formation dans ces domaines est un atout.

Les formations

Après un bac général (où il est nécessaire de garder une spécialité mathématique, physique-chimie et / ou SVT) ou après un bac technologique STI2D, STL ou STAV (Baccalauréat sciences et technologies de l'agronomie et du vivant), on peut citer les formations supérieures suivantes :

Pour une sortie sur le marché du travail à Bac +2 ou 3

- BTS Métiers de la chimie (4 pôles principaux : analyse, synthèse, formulation et principes de QHSE - Qualité, Hygiène, Santé, Environnement)
- BTS Industries agro-alimentaires
- BTSA (BIOQUALIM) Qualité, alimentation, innovation et maîtrise sanitaire, option aliments et processus technologiques ou option produits laitiers
- BTS Bioanalyses et contrôles
- BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries
- BTSA Industries agroalimentaires spécialité industries des viandes
- BTSA Analyses biologiques, biotechnologiques, agricoles et environnementales (ANABIOTEC)
- BTS Pilotage de procédés
- BTS CIRA - Contrôle Industriel et Régulation Automatique - : prépare des techniciens spécialistes des procédés et systèmes automatisés mis en œuvre en chimie, pétrochimie, agroalimentaire
- BUT Chimie
- BUT Génie chimique, génie des procédés parcours conception des procédés et innovation technologique
- BUT Génie Biologique : Sciences de l'Aliment et Biotechnologie
- Licence pro mention industries agroalimentaires : gestion, production et valorisation
- Diverses licences professionnelles relatives au domaine de l'agroalimentaire
- ...

Pour une sortie sur le marché du travail à Bac +5, niveau ingénieur

- Écoles nationales supérieures d'agronomie : AgroParistech, Bordeaux Sciences Agro, Montpellier Sup Agro, ENSAT Toulouse, Agro Campus Ouest (Rennes – Angers), AgroSup Dijon...
- École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires (ENSAIA)- Nancy
- École nationale supérieure de chimie, de biologie et de physique de l'Institut polytechnique de Bordeaux spécialité agroalimentaire et génie biologique
- École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation, Nantes-Atlantique
- Écoles polytechniques universitaires, spécialité génie biologique et / ou agroalimentaire et / ou santé (Universités de Angers, Lille, Clermont-Ferrand, Aix-Marseille, Montpellier, Sorbonne...)
- École supérieure d'ingénieurs en agroalimentaire, spécialité microbiologie et sécurité sanitaire, université de Brest
- Écoles nationales supérieures de chimie (voir les 20 écoles de la [Fédération Gay Lussac](#))
- UTC, université de technologie de Compiègne, spécialités génie biologique ou génie des procédés
- Master mentions génie des procédés et des bio-procédés
- Master mention nutrition et sciences des aliments
- Master mention sciences et technologie de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement
- ...

On consultera avec intérêt le site de l'[ONISEP](#) pour toutes ces formations ainsi que l'espace « Métiers » de [Mediachimie](#).

Côté métiers

Les métiers dans l'agroalimentaire sont très nombreux. Il s'agit de métiers visant à transformer les produits issus de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, en produits industriels, prévus pour la consommation humaine ou animale.



Filière viande : production de steaks de viande végétale. © Alexis Delespierre

Il y a 4 grands secteurs d'activité : la Recherche et le Développement, la production, la qualité et la maintenance, la commercialisation avec des profils de formation en fonction des secteurs qui vont de BAC à BAC +8.

Le secteur est en pleine évolution : recours croissant aux protéines végétales, limitation du sucre, suppression d'additifs, utilisation de micro-algues, insectes, emballages bio-sourcés...



Ingénieures dans le secteur agroalimentaire. © Stock

L'industrie agroalimentaire est un des premiers secteurs d'emploi en France et concerne les produits de boulangerie-pâtisserie et pâtes, les fabrications de boissons, les produits laitiers, la viande et préparations à base de viande, les produits de la mer, les fruits et légumes transformés...

En termes de chiffres d'affaires, c'est le 2^e secteur agroalimentaire européen après l'Allemagne. Pour en savoir plus, consulter [Industries agroalimentaires : les chiffres et indicateurs clés 2024](#) sur le site du ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire.

Et si on se projette à l'horizon 2050 ?

La démographie mondiale en croissance, l'urbanisation entraînant l'occupation de terres agricoles, le réchauffement climatique à l'origine de phénomènes météorologiques extrêmes, les ressources hydriques fragiles et limitées, la désertification des sols ont pour conséquence une diminution des terres arables pour l'agriculture et l'élevage... Tous ces éléments nous conduiront à l'échelle de la planète à des évolutions importantes des pratiques et habitudes alimentaires. Une approche de plus en plus rationnelle s'appuyant sur des innovations scientifiques sera nécessaire afin de garantir la sécurité alimentaire des 10 milliards d'humains. Les scientifiques seront amenés à jouer un rôle central dans cette évolution. Beaucoup de scientifiques actuels et tous les futurs scientifiques du domaine alimentaire seront encore aux manettes en 2050. C'est une immense page presque blanche qui doit continuer à s'écrire et à être mise en œuvre.