

OFFRE DÉCOUVERTE **POUR LA SCIENCE**



Pour la Science (12 n°s)

1 an ■ 56 € seulement ! au lieu de ~~74,90 €~~

Vos avantages abonné

- ✓ 25 % d'économie
- ✓ la garantie de ne manquer aucun numéro
- ✓ l'accès gratuit aux versions numériques sur www.pourlascience.fr

BULLETIN D'ABONNEMENT

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement dans une enveloppe non affranchie à : Groupe Pour la Science • Service Abonnements • Libre réponse 90 382 • 75 281 Paris cedex 06

Oui, je m'abonne au magazine *Pour la Science* :

☐ 1 an • 12 numéros • 56 € au lieu de ~~74,90 €~~

+ de 25 % de réduction !

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 12 € – autres pays 25 €.

☐ 2 ans • 24 numéros • 106 € au lieu de ~~149,80 €~~

+ de 29 % de réduction !

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 25 € – autres pays 51 €.

Pour 20 € de plus, découvrez *Dossier Pour la Science* tous les trimestres !

Je préfère m'abonner à *Pour la Science* (12 n°s/an) + *Dossier Pour la Science* (4 n°s/an)

☐ 1 an • 16 numéros • 76 € au lieu de ~~102,70 €~~

Tarif valable uniquement en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16 € – autres pays 35 €.



J'indique mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. : _____

Pour le suivi client (facultatif)

Mon e-mail pour recevoir la newsletter *Pour la Science* (à remplir en majuscules)

Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire

Numéro de carte _____

Date d'expiration _____

Clé _____
(les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

SCIENCE & GASTRONOMIE

Des insectes à cuisiner

La chitine de la carapace des insectes promet des décoctions nouvelles. À quand des bisques de scarabées ?

Hervé THIS

Pour remplacer les protéines animales, les milieux agronomiques envisagent la consommation d'insectes, que l'on apprend à élever. Reste la question culinaire : dans quelles préparations les intégrera-t-on ? Les fera-t-on simplement griller, ou rôtir ? Pour des larves, passe encore, mais pour des insectes parvenus au stade adulte, la carapace est une structure coriace, qui risque de nous rester entre les dents. Doit-on la jeter ? L'analyse chimique de cette matière conduit à penser que la confection de bisques est envisageable.

Les bisques sont un fleuron de la cuisine traditionnelle française. On les obtient en chauffant fortement des carapaces de crustacés dans un peu d'huile, jusqu'à l'apparition d'un léger brunissement ; puis on ajoute de l'eau, des légumes (oignons, tomates, vert de poireau), des aromates (persil, par exemple), quelques condiments (une feuille de laurier) et l'on cuit très doucement, à couvert ; enfin on filtre et l'on clarifie éventuellement, à l'aide d'un blanc d'œuf battu en neige que l'on chauffe avec le liquide, avant de passer à travers un linge propre plié en quatre.

Descendons au niveau moléculaire, pour analyser à la lumière des transformations chimiques ces gestes séculaires.

Dans le cas des bisques, la première opération est scolairement nommée « pyrolyse », parce que l'on ignore presque tout des transformations chimiques qu'elle engendre. On sait que se forme l'omniprésent 5-hydroxyméthylfurfural ; mais l'huile présente ajoute son lot de complications,

ce qui engendre alcanes, alcènes, cétones, esters, acides carboxyliques, produits cycliques, parmi lesquels des lactones, des dioxanes et des dioxolanes substitués : un imposant cortège que l'on peine encore à caractériser. Puis, dans la deuxième étape, on extrait dans l'eau les composés ainsi formés, eau qui s'enrichit simultanément de sucres et d'acides aminés, libérés par les tissus végétaux.

La raison pour laquelle on utilise ainsi les carapaces de crustacés est leur composition chimique : en première approximation, les carapaces sont faites de carbonate de calcium, inerte dans les conditions de l'expérience (bien que la calcination des carbonates puisse produire de la chaux vive !), et de chitines ou de chitosanes, des composés « polysaccharidiques », faits par enchaînement de résidus de glucose liés à un atome d'azote, lequel est lié à deux atomes d'hydrogène ou à un groupe acétyle.

La présence de ces atomes d'azote est une clé du goût remarquable des bisques, comme le prouve l'expérience qui consiste à chauffer de la simple féculle, faite seulement de résidus de glucose : sans l'atome d'azote, on obtient une « féculle torréfiée » intéressante, certes, mais bien moins caractéristique que chitines et chitosanes chauffés.

La description chimique serait incomplète sans mention de la matière organique, la « chair », qui adhère aux carapaces, notamment dans les têtes : les protéines présentes apportent leur lot de composés odorants et sapides, comme le savent bien tous les amateurs de viande grillée. Là encore, les atomes d'azote, caractéristiques des rési-

dus d'acides aminés dont l'enchaînement forme les protéines, sont libérés dans de petites molécules organiques puissamment odorantes, en compagnie de composés de Maillard, dus à la réaction avec des sucres simples, tel le glucose.

Si la plupart des tissus animaux contiennent des protéines, les chitines et chitosanes sont propres à quelques groupes d'organismes vivants : les céphalopodes (la plume des calmars, par exemple), mais aussi les crustacés... et plus généralement les arthropodes, groupe auquel appartiennent les insectes. D'où la proposition de bien valoriser les carapaces.

Pour autant, si la question culinaire est simple, la consommation d'insectes dans l'Union européenne était négligeable avant le 15 mai 1997, date d'entrée en vigueur d'une réglementation sur les « nouveaux aliments ». C'est pourquoi les protéines d'insectes en font partie, et elles sont donc assujetties à des études d'innocuité importantes. Pour les insectes complets et les préparations à base d'insectes complets, la réglementation n'est pas encore clairement établie. ■



Hervé THIS est chimiste dans le Groupe INRA de gastronomie moléculaire, professeur à AgroParisTech et directeur scientifique de la Fondation Science & culture alimentaire (Académie des sciences).

Retrouvez les articles de H. This sur www.pourlascience.fr

