

Traquer les contaminants à la source : une mission complexe

La présence de substances chimiques dans les produits du quotidien peut résulter de contaminations qui interviennent à différentes étapes de la fabrication et du conditionnement. Quelles sont ces différentes « sources » de contamination ? Comment peut-on les limiter ? Quels contrôles sont mis en œuvre ? Quelle évolution constate-t-on ? Autant de questions posées au chercheur Eric Thybaud, président de la commission des produits chimiques et biocides, responsable du pôle Dangers et impact sur le vivant à la Direction des risques chroniques de l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques).

JIM: Quelles sont les différentes sources de contamination ?

Eric Thybaud : Il existe de multiples sources de contamination. Les principales sont :

- **Les contaminations environnementales.** Les activités humaines entraînent une contamination du milieu, qui pollue les sols et l'environnement et cela peut impacter la chaîne alimentaire et les matières premières employées pour la fabrication des produits utilisés quotidiennement. Il s'agit de la contamination la plus difficilement évitable complètement. On peut y travailler, mais il existe quoi qu'il en soit un temps de latence entre la décision et les répercussions.
- **Les processus agricoles.** La contamination provient ici notamment de l'utilisation des phytosanitaires ou des engrais qui peuvent contenir des contaminants. Dans les roches phosphatées, en particulier, on retrouve beaucoup de cadmium. Il existe également une contamination des sols.
- **Les processus industriels.**
- **Le conditionnement** (emballage en particulier). Certaines contaminations sont liées aux matériaux en contact avec les produits. C'est le cas des emballages (il existe un exemple assez célèbre qui est celui du bisphénol A dans les biberons). Il faut également s'intéresser aux produits de nettoyage des surfaces en contact avec des aliments ou des matières premières, ce sont les produits biocides qui peuvent persister sur les surfaces et ensuite contaminer les aliments et les matières premières.
- **La conservation et le stockage.** Pour stocker des aliments ou des produits végétaux, il est possible de traiter soit le produit lui-même pour qu'il se conserve, soit de traiter les locaux dans lesquels les produits sont stockés. Une contamination peut survenir dans ce cadre.

JIM: Quelles sont les évolutions récentes en matière de contamination ?

Eric Thybaud : Il est extrêmement difficile de répondre à cette question concernant les contaminations chimiques. En effet, les polluants et les contaminants ont changé. Certains ont disparu, d'autres sont apparus. Aussi, est-il plus pertinent de raisonner en termes de risque.

Par ailleurs, les normes changent. Concernant par exemple les PCB, dans les années quatre-vingt, la contamination de l'environnement par les PCB était connue. Nous effectuions déjà à cette époque des dosages de PCB. Il existait une norme en vertu de laquelle les poissons du Rhône, bien que fortement pollués par les PCB, étaient considérées comme consommables.

De nouvelles connaissances ont été acquises sur la toxicité et les normes ont été corrigées, les limites de résidus acceptables revues à la baisse. Ainsi, même si les niveaux de contamination de l'environnement ont beaucoup baissé entre les années quatre-vingt et maintenant, compte-tenu de la modification de la norme, les poissons aujourd'hui ne sont plus consommables aujourd'hui, bien qu'ils soient nettement moins contaminés qu'il y a vingt-cinq ans, trente ans ou quarante ans.

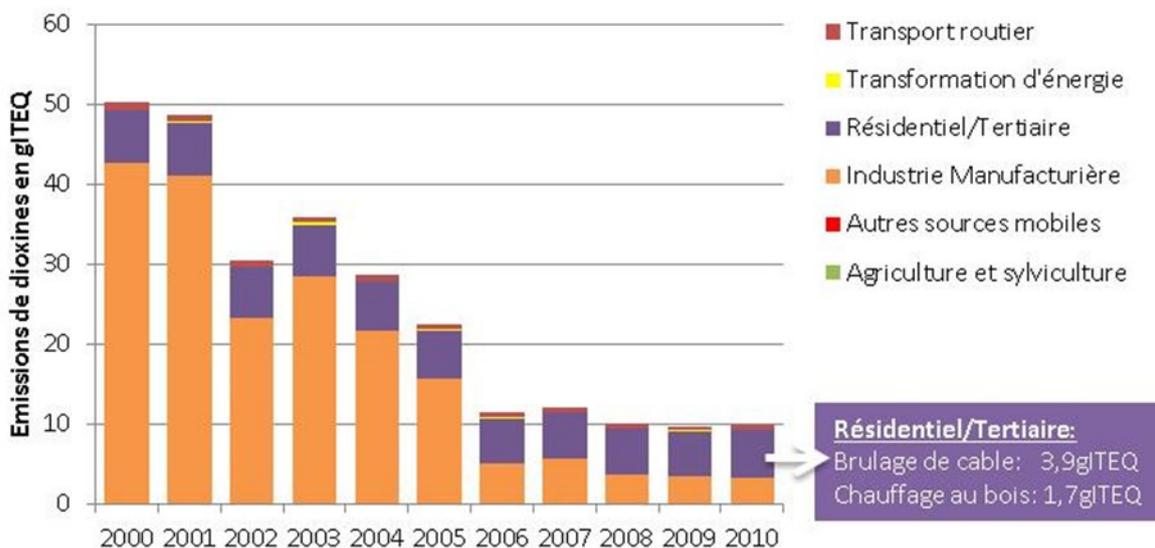
Les préoccupations évoluent, elles-aussi. Si l'on se concentre sur l'aspect écotoxicologique, ce qui nous intéressait il y a quarante ans, étaient les phénomènes de toxicité aiguë. Nous étions confrontés à de fortes mortalités des poissons. Cela est terminé. Pourtant, on dénonce constamment la présence de contaminants dans l'environnement.

Aujourd'hui, en effet, on se concentre sur la toxicité à long terme, la toxicité chronique. Face à des poissons décimés, impossible de se pencher sur les questions de reproduction. Les problèmes de toxicité dite sub-létale ne peuvent être appréhendés que lorsqu'il n'existe plus de problèmes de toxicité aiguë.

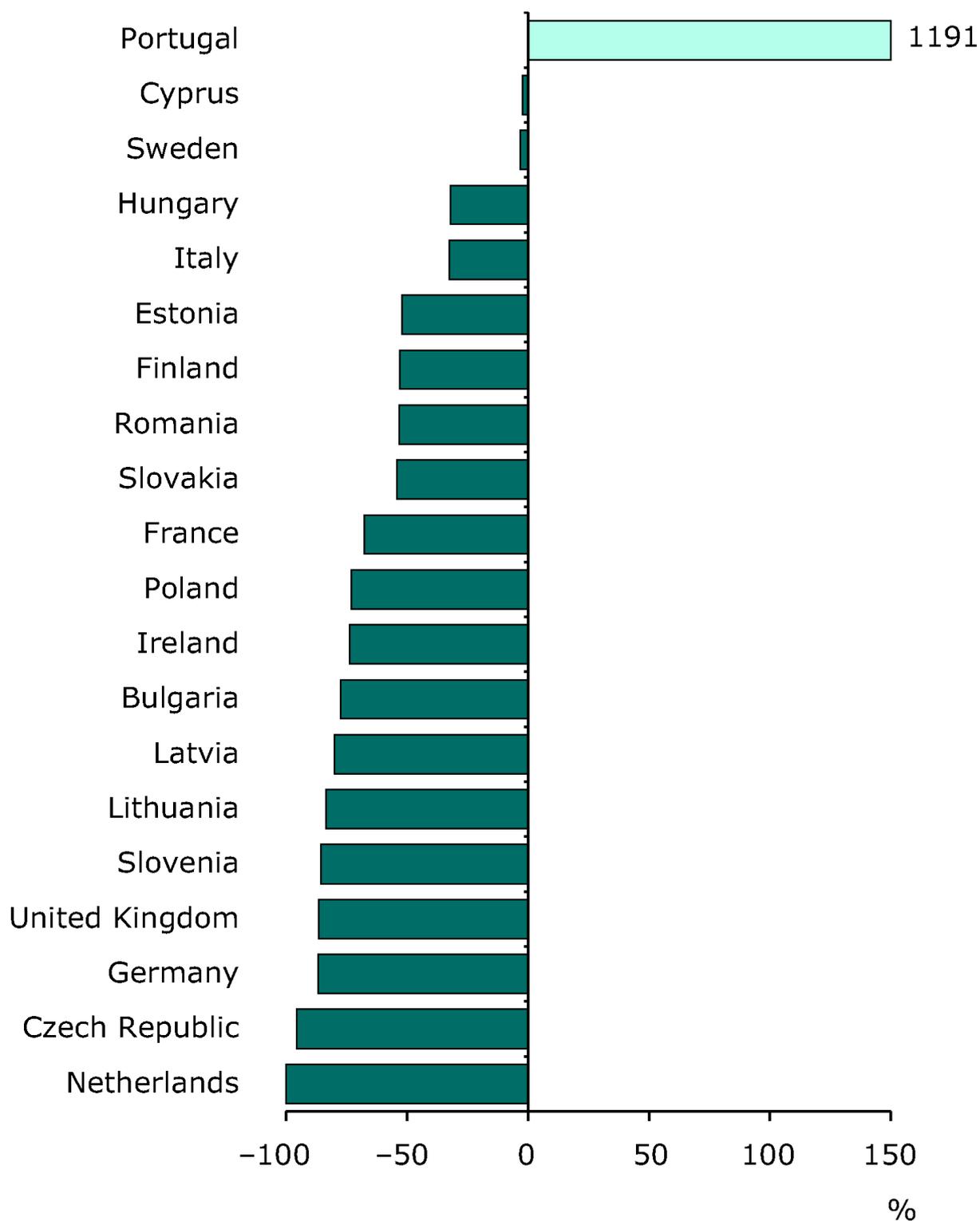
Les connaissances évoluent également. Cette acquisition de connaissances fait que notre exigence de qualité augmente et que l'on aspire à des niveaux de contamination de plus en plus bas. Le seuil d'acceptabilité diminue.

Enfin, la réglementation est par définition toujours en réaction, toujours légèrement en retard.

Tous ces phénomènes, ces décalages peuvent nourrir l'inquiétude. Cela n'est pas facile à faire appréhender et nous comprenons que ce soit anxiogène.



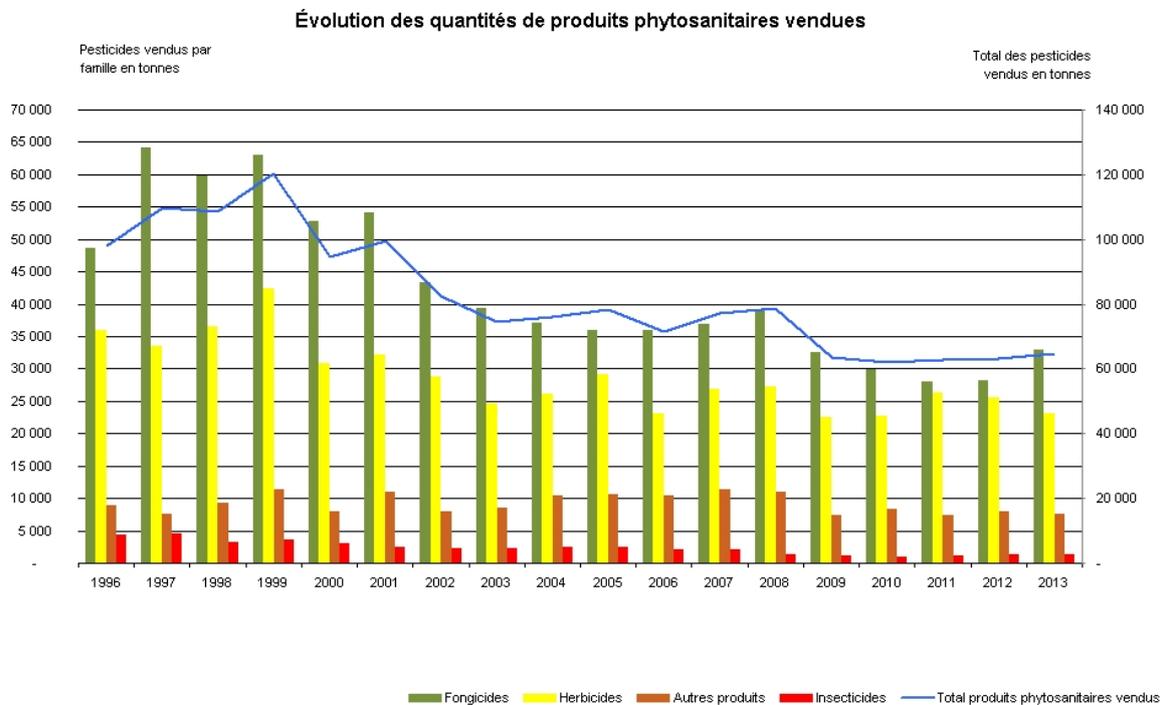
Evolution de l'exposition aux dioxines en Rhône Alpes



Selon les déclarations faites par les États-membres à l'Agence européenne de l'environnement, hormis au Portugal, les émissions directes de PCB dans l'air ont diminué en Europe durant la période 1990-2009

Contaminations agricoles

Compte tenu des conditions d'utilisation des produits phytosanitaires, il y a sûrement eu, au cours des vingt dernières années, une diminution de la contamination. Les doses utilisées à l'hectare ont notamment diminué. Par ailleurs, les évaluations initiales des produits ont été renforcées, afin notamment de privilégier des molécules qui soient moins persistantes, moins hydrosolubles, peut-être un peu moins systémiques.



Champ : France métropolitaine.

Sources : UIPP Traitements : SOeS, 2016

Conditionnement et emballage

De plus en plus on utilise du papier ou du carton recyclé. Ce carton ou ce papier ont pu être contaminés lors d'utilisations précédentes. Cela pose notamment des problèmes liés aux encres. Actuellement, on se concentre ainsi sur la contamination d'aliments secs par des huiles minérales. Il est à cet égard assez intéressant de constater qu'une voie d'amélioration peut être à l'origine de nouveaux problèmes !

Concernant les emballages, les nanoparticules suscitent aujourd'hui de nombreuses interrogations. On utilise maintenant un certain nombre de nanoparticules dans les emballages mêmes, dans les matériaux d'emballage pour leurs propriétés en particulier d'absorption : on s'interroge sur la migration de ces nano dans les aliments et de la contamination possible de ces aliments.

Conservation et transports

Aujourd'hui, on utilise des produits biocides pour traiter des containers que ce soit pour de l'alimentation ou du textile. On se souvient il y a quelques années des problèmes posés par le diméthyl fumarate qui était un produit déshydratant. Ce produit était destiné à améliorer la conservation pendant le stockage et le transport, mais il a été à l'origine d'irritations cutanées, parfois sévères. Il y a vingt ans, une attention moins importante était sans doute accordée à ces questions de conservation. On constate ici encore une fois comment l'adoption de nouvelles méthodes destinées à limiter certains risques (liés par exemple aux insectes, aux contaminations bactériennes) peuvent avoir des répercussions sur ce problème.

JIM: Quels sont les contrôles réalisés pour diminuer les risques de contaminations ?

Eric Thybaud : Il existe de multiples programmes de contrôle qui ne sont pas nécessairement spécifiques au monde agricole ou à l'industrie. Il s'agit de programmes globaux qui intègrent la recherche de molécules d'origines différentes.

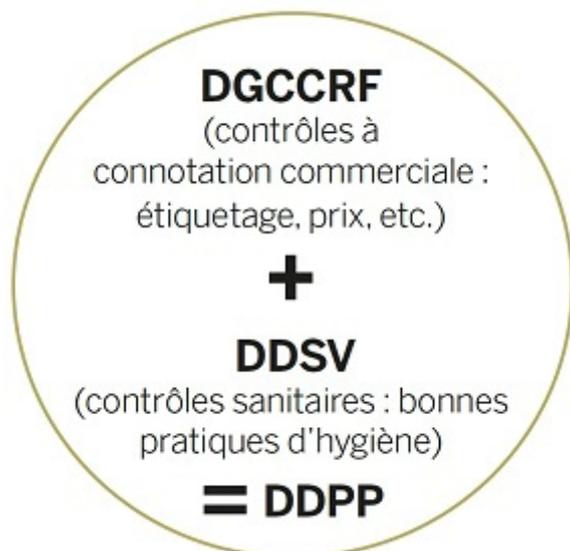
On peut distinguer deux grandes approches en termes de contrôle.

D'une part, tous les contrôles dits réglementaires qui sont fait en lien avec la réglementation (plan national de contrôle qui assure 150 000 contrôles par an) avec pour objectif premier la réduction des risques pour l'homme liés à son alimentation. Plusieurs organismes en sont chargés : au niveau des départements c'est la Direction départementale chargée de la protection des populations, au niveau des régions, c'est la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF). Sont également concernées la Direction générale des entreprises (DGE) et la direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF). Les ARS et les armées interviennent également.

Tous les ans, les plans de contrôle sont rediscutés sur la base des connaissances en matière de danger et d'exposition. Un bilan des années précédentes, des non-conformités, est également réalisé, afin notamment de se concentrer sur ces dernières. Le contexte social a également une influence, qui fait par exemple qu'actuellement, on pourrait voir renforcés les contrôles sur le glyphosate. Tout cela enfin est encadré par des directives européennes.

D'autre part, il y a des approches de contrôle qui relèvent plutôt d'un état des lieux. On peut par exemple citer les études d'alimentation totale faites par l'ANSES. Ces études sont intéressantes parce qu'elles portent sur les produits tels qu'ils sont consommés.

Tout évidemment ne peut pas être contrôlé a priori. Des phénomènes nouveaux ne peuvent ainsi être contrôlés. En outre, concernant par exemple les polluants environnementaux qui ne sont pas volontairement introduits dans le milieu, on ne peut pas demander d'analyses de détection, puisque par définition leur introduction est involontaire.



JIM : Quelles sont les principales recommandations et les évolutions actuelles ?

Eric Thybaud : Il s'agit d'intégrer dans les procédures réglementaires de plus en plus d'évaluation des risques pour la santé et pour l'environnement, de manière à anticiper les problèmes, et de mettre en place dès l'origine des mesures de gestion qui permettent de limiter la contamination. Il est également nécessaire de progressivement améliorer les processus de mise sur le marché, pour éviter la mise sur le marché de produits qui peuvent poser des problèmes au moment de leur utilisation.

Il y a l'idée, quels que soient les usages, de limiter les produits persistants. Les produits organiques persistants rassemblent un nombre limité de substances qu'on essaye d'interdire au niveau mondial, parce qu'ils sont persistants, qu'ils sont possiblement transportés sur de longues distances et qu'ils peuvent entraîner des contaminations globales de l'environnement. Par ailleurs, les polluants persistants bioaccumulables et toxiques qui sont non seulement persistants dans l'environnement mais qui peuvent aussi se bioaccumuler dans les chaînes alimentaires sont également l'objet d'une interdiction progressive, afin justement ne plus être confronté à ces problèmes de contaminations de la chaîne alimentaire et à ces problèmes de pollution à long terme avec des produits toxiques. Idéalement, on essaye maintenant de mettre sur le marché des produits qui ne soient pas trop persistants et pas trop toxiques.

Les recommandations ont pour objectif de continuer d'aller dans le sens de l'histoire, c'est-à-dire, en ce qui concerne par exemple l'agriculture la limitation de la consommation et de l'utilisation des phytosanitaires pour essayer d'éviter la contamination.

JIM: Quel est le rôle joué par la substitution dans la diminution de la contamination ?

Eric Thybaud : Parmi les recommandations et les voies d'amélioration, on retrouve l'idée de la substitution. Il s'agit d'un problème complexe sur lequel l'INERIS a beaucoup travaillé et qui ne saurait se résumer à l'idée de remplacer A par B.

Pour les phytosanitaires, il y a beaucoup de débat sur la possibilité de se passer de certains phytosanitaires ou pas. Aujourd'hui, il y a des limites parce qu'il y a des choses qu'on ne sait pas faire. Cela ne veut pas dire que dans cinq dix ou vingt ans, des évolutions n'auront pas eu lieu. En ce qui concerne les phytosanitaires, on constate néanmoins que les familles chimiques se succèdent dans le temps. Les organochlorés ne sont ainsi plus disponibles et les organophosphorés et les carbamates sont de moins en moins nombreux. Les néonicotinoïdes qui étaient la dernière génération seront interdits à partir de juillet de l'année prochaine. On constate bien que des évolutions sont donc possibles. Néanmoins, il y a des substances pour lesquelles il n'existe pas de substitut (chimique ou autre).

La difficulté de la substitution a pu être constatée avec le bisphénol A. Pour certains usages, il n'y a pas eu de problème. Pour d'autres, cela a été plus compliqué. En outre, on a certes éliminé le A, mais on a mis à la place le S et le F qui ont les mêmes propriétés toxicologiques (et aussi industrielles).

JIM : Quelles sont les limites de la lutte contre la contamination ?

Eric Thybaud : Les limites à la réduction de la contamination ne sont pas uniquement d'ordre scientifique, mais également sociologique et économique.

Il nous faut réfléchir à certaines de nos organisations. En ce qui concerne l'agriculture par exemple, si on veut se passer de phytosanitaires, il faudra s'attendre probablement à des niveaux de production plus faibles. Cela est peut-être valable économiquement, mais cela impose évidemment un changement de vision.

Les limites peuvent également être économiques. Les phosphates, utilisés comme amendement agricole, sont issus de roches phosphatées qui en fonction de leur origine vont contenir différentes substances indésirables, en particulier du cadmium. Pendant longtemps le premier fournisseur de roches phosphatées pour la France était le Maroc. Or, les gisements de roches phosphatées au Maroc sont très riches en cadmium. Il est possible de diversifier les sources de roches phosphatées, cela néanmoins aura eu des répercussions économiques importantes pour le Maroc, dont une part non nulle de son économie est basée sur ces phosphates. Ce genre de limites existe et ne peut être ignorée.

JIM: Quels sont les enjeux de la détection des substances ?

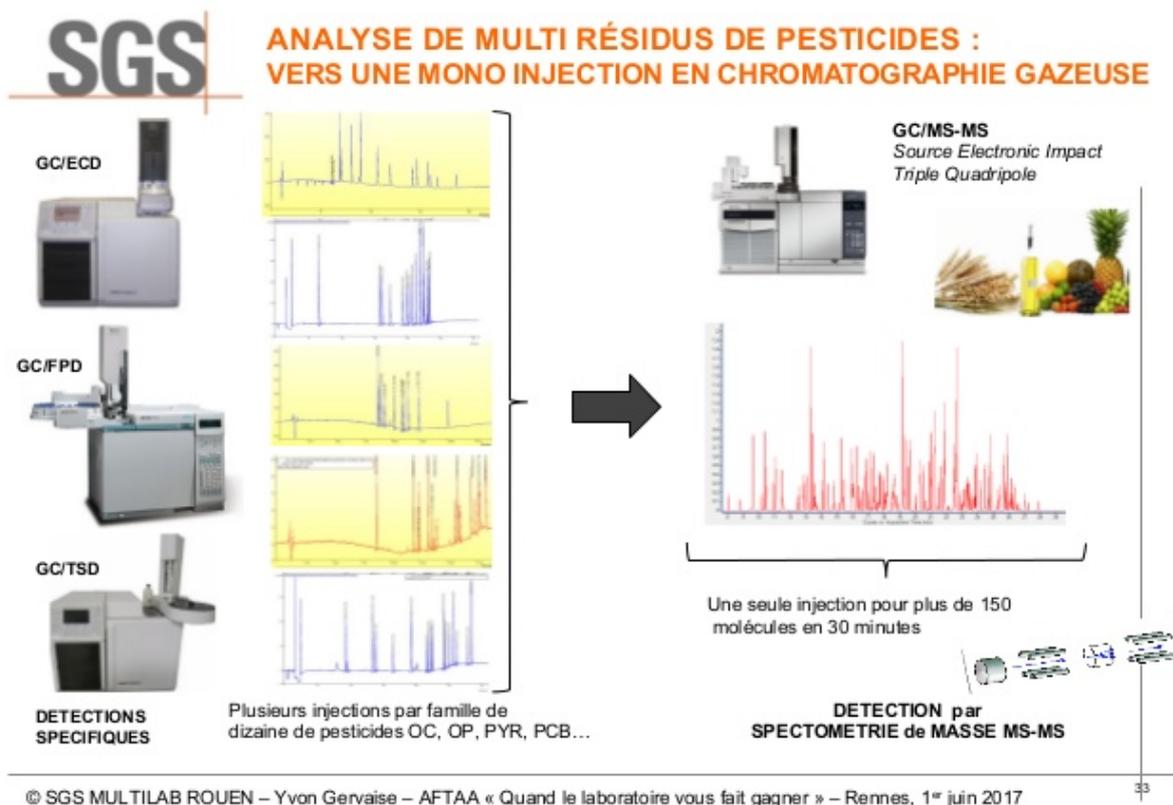
Eric Thybaud : Pour certaines substances, des méthodes uniformisées de détection existent, parce que réglementairement, quand on les met sur le marché, on demande aux industriels, aux producteurs de fournir une méthode de détection. C'est par exemple le cas des phytosanitaires, dont la méthode de détection doit notamment définir la molécule à rechercher. Ce n'est en effet pas toujours la molécule mère, cela peut être un métabolite si la molécule se dégrade. On doit pouvoir disposer de méthodes d'analyse qui s'adaptent aux différents substrats. L'industriel doit fournir la méthode avec des limites de quantification qui soient pertinentes du point de vue toxicologique et s'il ne fournit pas la méthode c'est une donnée manquante dans le dossier qui empêche l'autorisation de mise sur le marché.

Néanmoins, les méthodes d'analyse évoluent et celles actées au moment de la mise sur le marché peuvent être dépassées dix ans plus tard. Face à ces situations, les réglementations doivent s'adapter.

Il existe des organismes de normalisation, l'AFNOR au niveau français et l'ISO au niveau international, qui travaillent sur des méthodes d'analyse dans différents substrats de manière à ce qu'on puisse disposer de méthodes qui soient reconnues et validées.

Ces problèmes de détection peuvent être à l'origine d'inquiétudes. Il faut bien avoir conscience des difficultés posées en la matière. Dans le domaine de l'eau, soit de l'eau de surface, soit de l'eau destinée à la consommation, se posent des questions sur les substances qu'il faut surveiller. De temps en temps, on se rend compte que ce sont des substances que l'on ne sait pas doser, ou qu'on ne sait pas doser à un niveau qui soit pertinent. Si c'est pour remplir des tableaux entiers en disant que c'est en dessous de la limite de quantification avec une limite de quantification qui n'a aucune pertinence toxicologique les choses n'évoluent pas. Il existe par ailleurs un important travail de validation des méthodologies, afin que les données soient opposables.

L'avenir est également au développement de méthodes multi résidus. Une méthode qui à partir d'un même échantillon, d'une même méthode d'extraction, va permettre de mesurer plusieurs contaminants, en même temps. C'est intéressant, parce que cela permet de diminuer énormément les coûts de l'analyse, grâce notamment à une réduction du nombre d'échantillons analysés ce qui permet que le nombre de contrôles puisse être fortement augmenté.



JIM: Que vous inspire la notion de « traces » ?

Eric Thybaud : C'est une vraie question. Les chimistes, les analystes améliorent leur méthode. Plus on cherche, plus on trouve. On trouvera toujours des contaminants. La question est est-ce qu'il y a un risque ? Le risque est évalué avec les connaissances dont on dispose aujourd'hui et peut-être que dans dix ans on disposera de connaissances qui nous feront appréhender différemment la situation et le risque. Cependant, le zéro-exposition est une utopie.

Le zéro est défini par rapport à ce qu'on connaît à un moment donné. Prenons l'exemple des eaux destinées à la consommation humaine et aux phytosanitaires : il est interdit de dépasser 0,1 microgrammes par litre de résidus de pesticides, pris indépendamment les uns des autres. Cela n'a pas de pertinence toxicologique. Au moment où ces textes ont été adoptés, la volonté était l'absence de pesticides dans l'eau. Il a été demandé aux analystes ce qu'ils étaient capables de doser. La réponse a été jusqu'à 0,1 microgrammes par litre et c'est ainsi que la norme a été fixée. Analytiquement le zéro n'existe pas.

La trace est très liée à ce qu'on est capable de mesurer.

Quand régulièrement, des enquêtes indiquent que certains aliments sont contaminés par des phytosanitaires, ce qu'on oublie de dire, c'est qu'on se trouve presque toujours à des limites inférieures à la LMR (limite maximale de résidus). La LMR n'est pas zéro. Elle serait à zéro, cela ne voudrait rien dire. On ne sait pas mesurer zéro.

La trace ne signifie pas "un petit peu", la trace est le souvenir de quelque chose. Il faut toujours avoir en tête que la notion de trace est liée à ce qu'on est capable de mesurer. Si vous mesurez avec une méthode qui est très peu précise, la trace peut être un milligramme/kilo. C'est très confus et difficile à transmettre comme message.

Encadré

Regard croisé : les actions et le rôle des industriels face aux traces de substances chimiques dans les produits du quotidien

Questions à Nadine Galonde, gestionnaire des affaires réglementaires de l'EDANA (*European Disposables and Nonwovens Association*, Association européenne des industriels des non-tissés)

JIM : La « contamination » des produits industriels par des substances chimiques potentiellement toxiques dans le cadre du processus de fabrication (après recueil des matières premières et en dehors de la contamination de ces matières premières) est-elle une préoccupation importante, notamment dans le secteur des non tissés ?

Nadine Galonde : Le mot "chimie" est souvent associé au danger et peut susciter une mauvaise perception. La sécurité des consommateurs est indubitablement cruciale pour l'industrie des non-tissés. Toutes les matières premières, les ingrédients et les produits sont évalués en fonction de leur impact sur la santé humaine, sur la sécurité au travail et environnementale, ceci afin d'être en conformité avec les législations nationales et européennes. Ces matières premières sont sélectionnées selon des critères de qualité stricts et l'industrie des non-tissés applique les bonnes pratiques de fabrication associées à des normes de sécurité rigoureuses. A titre d'exemple, les produits d'hygiène absorbants tels que les couches pour bébés, les produits d'hygiène féminine (tampons, serviettes hygiéniques et protège-slips) et les produits de protection pour les incontinents adultes bénéficient d'une expérience mondiale dans le domaine de la sécurité de plus de 50 ans. Des millions de produits sont utilisés en toute sécurité et les fabricants de produits d'hygiène absorbants s'assurent d'une part de la conformité de tous leurs produits avec les législations locales et d'autre part de leur sûreté compte tenu de leur utilisation prévue et prévisible.

JIM : Quelles sont les mesures mises en œuvre pour restreindre cette contamination ? Existe-t-il des procédures ciblant spécifiquement ce type de substances ? Et si oui, ces techniques peuvent-elles, elles aussi, représenter un risque de « contamination » ?

Nadine Galonde : L'exigence de "l'absence" ou "zéro substance X" n'est non seulement pas techniquement possible quel que soit le matériau mais elle n'est de plus pas nécessaire pour des raisons toxicologiques ou environnementales. Quelques traces d'impuretés apportées via les procédés de production peuvent être présentes. Seulement, ces traces sont présentes à des concentrations très faibles et sont détectables à un très faible niveau grâce à la mise en place et à la précision des équipements analytiques les plus récents.

Avant de placer les produits sur le marché, la composition et la sécurité de toutes les matières premières sont examinées en tenant compte de leur toxicité potentielle pour le consommateur et l'environnement. De plus, les produits placés sur le marché de l'Union européenne (UE) sont soumis aux exigences de sécurité générale. Ces exigences entrent dans le cadre de la

directive sur la sécurité générale des produits (2001/95/EC) qui a pour but de garantir qu'au sein de l'UE, seule la vente de produits sûrs pour le consommateur est assurée. La sécurité des substances chimiques incluant leur présence dans les produits de consommation est gouvernée par la réglementation REACH sur la sécurité des substances chimiques. Cette réglementation définit explicitement l'usage permis des substances chimiques et le contrôle de la présence de certaines substances pour la fabrication des produits et des matériaux. REACH sert aussi à restreindre l'usage de certaines substances chimiques pour des applications spécifiques et à réguler la quantité résiduelle de ces substances. Ces quantités résiduelles sont fixées à des niveaux tels qu'ils ne présentent aucun danger pour la santé humaine.

JIM : Existe-t-il des contrôles recherchant ces substances préoccupantes de manière privilégiée ? Et si oui, quelle est l'attitude face à la découverte de substances à des niveaux inférieurs aux seuils ?

Nadine Galonde : Les substances chimiques qui sont détectées à de très faibles quantités (certaines étant à peine détectables, mesurées en parties par milliard voire trilliard) sont qualifiées de « résidus » et/ou de « traces ». Il est possible de détecter des quantités de plus en plus faibles de substances grâce à l'utilisation de technologies d'analyse et de détection avancées, même des quantités bien plus faibles que celles considérées comme non sûres pour la consommation ou l'utilisation humaine. Il est souhaitable d'utiliser des méthodes d'analyse qui reflètent les conditions de vie réelle (c'est-à-dire l'exposition pertinente durant l'utilisation du produit par le consommateur).

JIM : L'industrie des non tissés suit-elle des recommandations et des méthodes spécifiques pour éviter la présence de substances préoccupantes à l'état de traces dans ces produits ? Cette industrie participe-t-elle à des actions de recherche sur l'effet de ces substances, leur détection et leur élimination ?

Nadine Galonde : Les industries des non-tissés joignent constamment leurs efforts dans la réalisation de documents sous forme de guidances et de recommandations afin d'aider les fabricants à être en conformité avec la législation en vigueur. Par exemple, pour donner suite aux pressions des médias et des associations de consommateurs ayant amené la Commission Européenne à limiter davantage la quantité d'organoétains dans les produits de consommation, l'industrie des non-tissés a formulé des recommandations sur des concentrations limites de certains organoétains dans les produits d'hygiène absorbants. Des méthodes de détection et de quantification de traces d'organoétains dans les produits finis et leurs matières premières ont aussi été préconisées.

Propos recueillis par Aurélie Haroche

Glossaire

Agences régionales de santé (ARS) : établissements publics administratifs de l'Etat français, chargés de piloter la politique nationale de santé, en l'adaptant aux caractéristiques locales.

Association française de normalisation (AFNOR) : organisation placée sous la tutelle du ministère chargé de l'Industrie, elle compte près de 3 000 entreprises adhérentes. Elle est chargée de l'édition des normes NF.

Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) : administration relevant du ministère de l'Économie. Elle assure des missions de régulation concurrentielle des marchés, de protection économique des consommateurs et de sauvegarde de la sécurité de ces derniers, à travers de multiples contrôles.

Direction générale des entreprises (DGE) : instance du ministère de l'économie et des finances, qui a pour mission l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques liées à l'industrie, au numérique, au tourisme, au commerce, à l'artisanat et aux services.

Directions départementales de la protection des populations (DDPP) : ces services sont nés de la fusion des unités départementales de la DGCCRF et des DDSV. Elles ont pour mission la protection des consommateurs, la surveillance de la qualité de l'alimentation et la surveillance de la santé animale.

Directions départementales des services vétérinaires (DDSV) : services d'état dont l'objectif était d'assurer la sécurité des aliments et la protection des animaux. Elles intervenaient dans les installations agricoles, agroalimentaires et les animaleries. Elles ont été remplacées par les DDPP.

Directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF) : services dépendants du ministère de l'agriculture et de l'alimentation chargés d'appliquer localement la politique nationale en matière d'alimentation, d'agriculture et de forêt.

Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) : établissement public à caractère industriel et commercial, créé en 1990 et placé sous la tutelle du ministère de la transition écologique. Il a pour mission l'évaluation et la prévention des risques accidentels et chroniques liés à l'activité industrielle, aux substances chimiques et aux exploitations souterraines.

Limite maximale de résidus (LMR) : seuil réglementaire de concentration de résidus de produits pesticides, biocides ou de médicaments vétérinaires, au-delà duquel la commercialisation d'un produit alimentaire n'est plus autorisée.

Organisation internationale de normalisation : également appelée ISO, organisme international de normalisation auquel adhèrent 165 pays. Créée en 1947, cette institution a pour objectif l'édition de normes faisant référence au niveau mondial.

Polychlorobiphényles (PCB) : également appelés biphényles polychlorés (BPC), il s'agit d'une famille de 209 composés aromatiques organochlorés dérivés du biphényle. Industriellement synthétisés, ils sont proches chimiquement des furanes et des dioxines. Il s'agit de substances toxiques, écotoxiques et reprotoxiques.