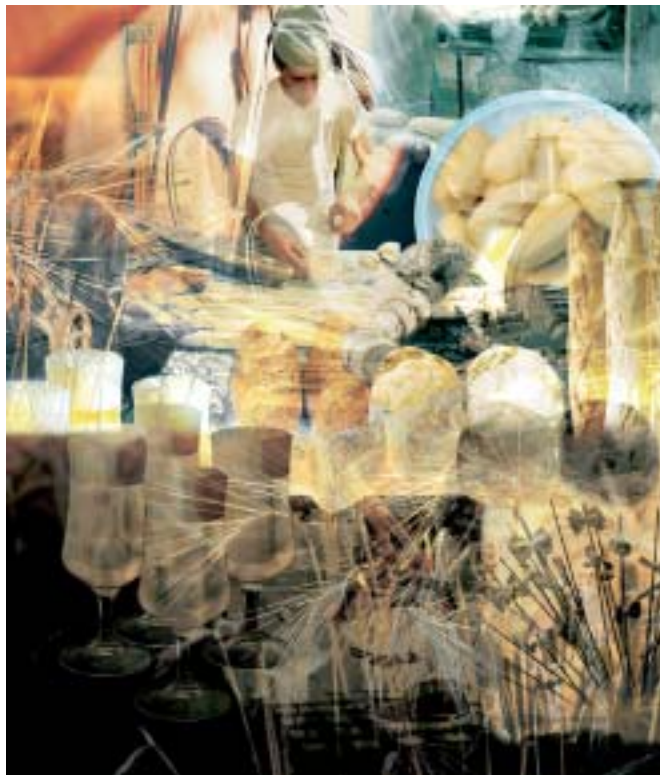


Blé, pois et pomme de terre

Des teneurs rassurantes en éléments traces métalliques

Les « éléments traces métalliques » désignent des oligo-éléments, indispensables au déroulement des processus biologiques, mais qui peuvent s'avérer toxiques à des teneurs très fortes. Il en va de même pour d'autres éléments traces - dont le caractère indispensable n'est pas démontré - comme le cadmium, le mercure ou le plomb. Une étude réalisée par ARVALIS-Institut du végétal permet de mieux mesurer leurs teneurs sur blé, pois et pomme de terre.



Les résultats d'une enquête menée par ARVALIS - Institut du végétal, avec le soutien financier de l'ADEME^(a) et de l'ITPT^(b), a permis de mieux évaluer les teneurs en éléments traces métalliques (ETM) du blé tendre, blé dur, pois protéagineux et pomme de terre.

La connaissance des teneurs en éléments traces métalliques (ETM) constitue un préalable pour répondre aux attentes des producteurs et utilisateurs responsables de la

mise sur le marché des productions, ainsi que des consommateurs soucieux de leur sécurité sanitaire.

Deux catégories d'ETM

Du point de vue alimentaire, ces ETM peuvent être classés en deux catégories :

- **ceux qui sont essentiels au fonctionnement cellulaire et à l'équilibre physiologique**, tels que le cuivre, le zinc, le sélénium, le chrome, le molybdène, le nickel et l'arsenic, et pour lesquels un ap-

port nutritionnel est donc conseillé. Toutefois, en raison de leur toxicité à dose élevée, une dose limite de sécurité est généralement établie.

- **les autres éléments traces métalliques** tels que le plomb, le cadmium ou le mercure, dont la présence est indésirable pour l'organisme en raison de leur potentiel toxique et de leur absence d'intérêt nutritionnel.

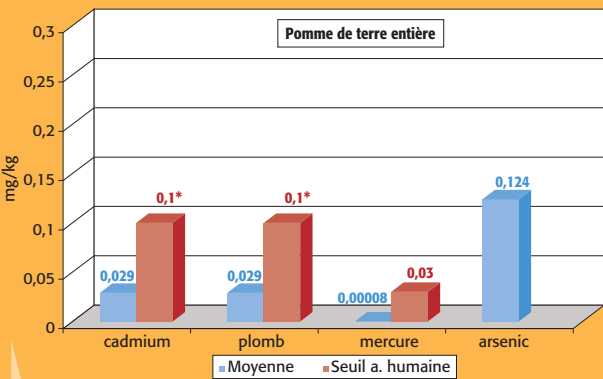
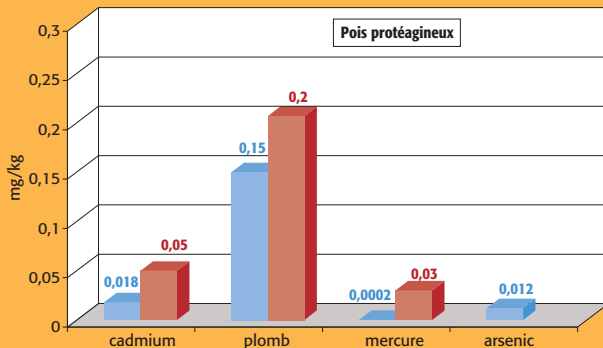
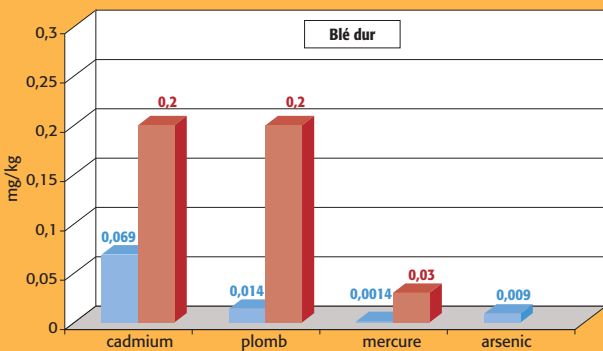
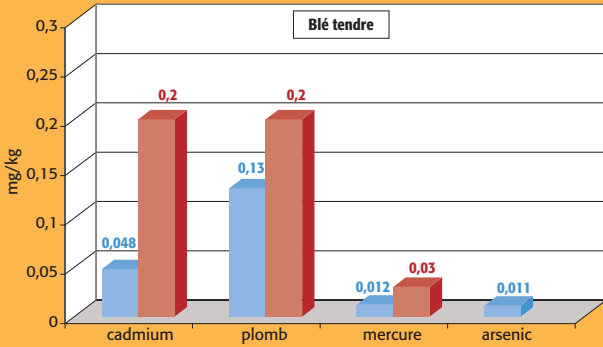
Les éléments purement toxiques, à savoir le plomb, le cadmium et le mercure, font l'objet de réglementations européennes et françaises, mais également de valeurs limites fixées par les organismes internationaux (*Codex Alimentarius*, FAO, OMS), d'indices toxicologiques pour l'homme et l'eau, et d'avis des autorités sanitaires nationales (CSHPF^(c)).

Pour les produits destinés à l'alimentation humaine, le règlement (CE) 466/2001 fixe les teneurs maximales en plomb et cadmium pour tous les états membres de l'Union Européenne. Par ailleurs, le CSHPF^(c) (1996) recommande en France une limite de 0,030 mg/kg pour le mercure.

Pour les matières premières des aliments pour animaux, la directive 2002/32/CE fixe les teneurs maximales en plomb, cadmium, mercure et arsenic. Cette directive est transcrite dans le droit français (JO du 6 août 2003).

Béatrice Botté
 b.botte@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Bruno Barrier-Guillot
 b.barrier@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Jean-Michel Gravouelle
 jm.gravouelle@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Jean-Michel Raimbault
 jm.raimbault@arvalisinstitutduvegetal.fr
 ARVALIS - Institut du végétal

Comparaison des teneurs moyennes en ETM par rapport aux seuils réglementaires ou recommandés existants



*pomme de terre pelée

Les seuils en alimentation animale sont de :

- 1 mg/kg pour le cadmium
- 10 mg/kg pour le plomb
- 0,1 mg/kg pour le mercure
- 2 mg/kg pour l'arsenic.

La méthode d'enquête

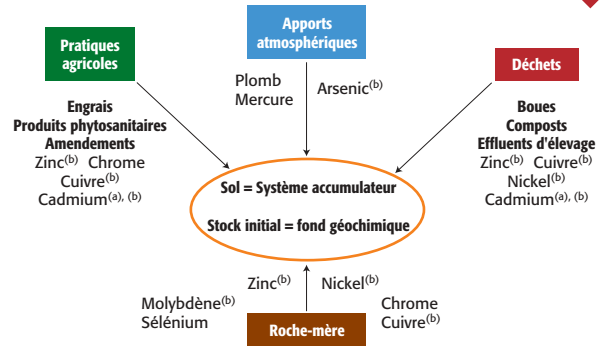
Les échantillons de **blé tendre** et de **blé dur** analysés sont issus des ECS (Enquêtes Céréalières Statistiques) réalisées par l'ONIC et ARVALIS - Institut du végétal. Ils sont représentatifs de la production française et des principales variétés cultivées en France : ce sont des regroupements par région d'échantillons élémentaires de la même variété.

Les échantillons de **pois protéagineux** analysés proviennent des enquêtes UNIP-ITCF de 1997 et 1998. La variété n'est pas connue, et ces lots ont été prélevés par les organismes stockeurs de 38 départements de France.

Les échantillons de **pomme de terre** analysés proviennent de parcelles représentatives des principales régions culturelles de la pomme de terre rencontrées dans le Nord - Pas-de-Calais, la Picardie, la Champagne et la Haute-Normandie. La majorité des échantillons proviennent de l'enquête ITCF-CNIPT-FNPTI-ITPT « pratiques culturales », et sont issus de parcelles identifiées pour lesquelles l'ensemble de l'itinéraire fait l'objet d'un enregistrement.

Parallèlement, des essais variétaux ont été mis en place sur les sites ARVALIS - Institut du végétal de Boigneville (91) et Villers-St-Christophe (02), sur 13 variétés, soit 26 échantillons. Ces essais ont été conduits à partir de plants physiologiquement homogènes issus d'un même champ de multiplication en 1997. A noter : les analyses ont été effectuées sur pomme de terre entière, alors que la réglementation de 2001, mise en application depuis cette enquête, se rapporte aux pommes de terre pelées.

Principaux apports en ETM



(a) : mise en évidence d'un effet variétal
(b) : mise en évidence d'un effet de la région de provenance des échantillons



Les pommes de terre contribuent significativement à l'apport de cuivre et de molybdène.



Les taux d'ETM présents dans les pois, blés et pommes de terre sont largement inférieurs aux seuils réglementaires.

Doses ingérées, apports nutritionnels minimums et doses tolérées quotidiennement chez l'adulte français, et principaux aliments du régime alimentaire contribuant à ces apports (Leblanc et al., 2004)

	Dose journalière ingérée	Apport nutritionnel minimum journalier	Dose journalière tolérée	Aliments contribuant le plus à l'exposition de la population dans le régime alimentaire français		
				1	2	3
Cd	2,7 µg	(a)	420 µg	Légumes	Pommes de terre	-
Cr	77 µg	- (b)	1 000 µg	Pain, biscottes	Boissons non alcoolisées	Plats préparés
Cu	0,98 mg	0,6 mg	10 mg	Pain, biscottes, biscuits	Légumes, pommes de terre	Fruits
Mo	138 µg	17,5 µg	600 µg	Pain, biscottes	Pommes de terre	Légumes et légumes secs
Ni	94 µg	- (b)	600 µg	Légumes, eau de boisson	Céréales petit déjeuner, biscuits, pain, biscottes	Lait, fromage, boissons non alcoolisées
Pb	18 µg	(a)	1 500 µg	Pain, biscottes, soupes, légumes, fruits	Eau de boisson, boissons alcoolisées ou non	Sucres et dérivés
Zn	8,7 mg	4 mg	25 mg	Viande,	Lait, fromages	Pain, biscottes
Hg	9,7 µg	(a)	300 µg	Poisson, mollusques, crustacés	-	-
Se	42 µg	20 µg	300 µg	Légumes, eau de boisson	Céréales petit déjeuner, biscuits, pain, biscottes	Lait, fromage, boissons non alcoolisées
As	62 µg	- (b)	130 µg	Poisson, mollusques, crustacés	Fruits	-

(a) : aucun rôle nutritionnel

(b) : aucun apport nutritionnel minimum n'est établi. D'autres auteurs préconisent des apports nutritionnels conseillés.

Cd : cadmium, Cr : chrome, Cu : cuivre, Mo : molybdène, Ni : nickel, Pb : plomb, Zn : zinc, Hg : mercure, Se : sélénium, As : arsenic.

Des teneurs faibles

Excepté le plomb, présent à des teneurs pouvant parfois excéder les seuils réglementaires en alimentation humaine, les taux d'ETM présents dans les blés, le pois protéagineux et la pomme de terre sont largement inférieurs aux seuils réglementaires. Ils ne nécessitent pas de mettre en place une étude sanitaire approfondie et spécifique (figure 1).

Ainsi, pour le mercure, le CSHPF recommande un seuil de 0,030 mg/kg en alimentation humaine. La teneur moyenne est nettement inférieure, à 0,012 sur blé tendre, 0,0014 sur blé dur, 0,0002 sur pois et de 0,00008 sur pommes de terre.

Même chose pour le plomb, dont le seuil réglementaire en alimentation humaine est de 0,2 mg/kg, contre une teneur moyenne sur blé tendre est de 0,13, contre 0,014 pour le blé dur et 0,15 pour le pois. Quant aux pommes de terre, dont le seuil est de 0,1 mg/kg, la teneur moyenne est de 0,029 mg/kg.

Le constat est identique pour les teneurs en cadmium et en arsenic mesurées et comparées aux seuils réglementaires en vigueur.

De plus, il faut avoir à l'es-

prit que la contamination des cultures par le plomb est essentiellement atmosphérique, issue majoritairement des gaz d'échappement. Or, cette étude a été menée avant la généralisation de l'essence sans plomb en 2001 : les émissions de plomb dans l'atmosphère ont aujourd'hui chuté de 67 % entre 1997 et 2002 (source : UFIP). Le niveau de contamination actuel des cultures doit par conséquent être nettement moins élevé que celui présenté ici.

Ces ETM s'accumulent tout au long de la chaîne alimentaire par transfert du sol et de l'eau vers les plantes et les animaux, ainsi que par les retombées atmosphériques. La figure 2 récapitule les principaux flux généralement observés, pour lesquels nous avons précisé si la variété et/ou la région de provenance des échantillons jouaient un rôle.

Un réel intérêt nutritionnel

Sur le plan nutritionnel, une étude sur l'alimentation totale des français a été menée par Leblanc et al. (tableau 1). Ces travaux montrent que la dose journalière ingérée chez l'adulte pour l'ensemble des ETM reste toujours nettement

inférieure à la dose limite de sécurité, au-dessus de laquelle l'ingestion excessive peut devenir toxique. De plus, pour les ETM présentant un intérêt nutritionnel, il n'y a actuellement pas de risque de carence puisque ces doses journalières ingérées se situent au-dessus des apports nutritionnels minimum en deçà desquels des carences peuvent être observées.

Les produits céréaliers (pain, biscottes, biscuits, céréales pour petit-déjeuner) représentent une part importante de l'apport en chrome, cuivre, molybdène, nickel, zinc et sélénium, mais aussi du plomb.

Par ailleurs, la pomme de terre contribue significativement à l'apport de cuivre, de molybdène, mais aussi de cadmium.

En exprimant des teneurs

dans l'ensemble très satisfaisantes, cette étude illustre la qualité des récoltes françaises en matière d'éléments trace métallique. En outre, elle rappelle le rôle nutritionnel essentiel des ETM contenus dans les blés et pommes de terre dans l'équilibre physiologique des Français. ■

(a) : ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

(b) : ITPT : Institut Technique de la Pomme de Terre

(c) : CSHPF : Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France

En savoir plus

Teneurs en Eléments Traces Métalliques du blé tendre, du blé dur, du pois protéagineux et de la pomme de terre récoltés en France en 1997 et 1998, ADEME 2003, 139 pages.

Entre 1997 et 2002, les émissions de plomb issues des gaz d'échappement ont singulièrement diminué. Depuis l'étude, la contamination des cultures, déjà faible, a encore baissé.

