



HAL
open science

Le zinc

Laurence Denaix, Emma Vivien

► **To cite this version:**

| Laurence Denaix, Emma Vivien. Le zinc. 2019. hal-04661013

HAL Id: hal-04661013

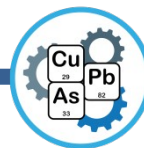
<https://hal.inrae.fr/hal-04661013v1>

Submitted on 24 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le zinc



Le zinc (Zn) est un élément trace métallique naturellement présent dans l'environnement. Il est présent dans les roches et plus particulièrement dans celles d'origine magmatique ou volcanique. Les sources naturelles de Zn sont principalement le transport éolien de particules du sol, les éruptions volcaniques, les aérosols marins et les feux de forêts. En France, le Zn dans l'environnement est principalement d'origine anthropique. Il est utilisé dans différents secteurs industriels : la galvanisation, le laiton, les alliages, les demi-produits, les usages chimiques. Les apports de Zn anthropique ont principalement pour origine ces activités industrielles, les bâtiments urbains et le trafic routier et les activités agricoles. C'est un élément essentiel pour les végétaux, les animaux et les hommes mais à de trop fortes doses, il devient toxique.

Les apports atmosphériques de zinc

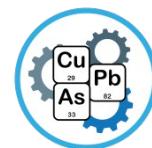
Zinc

Carte des isovaleurs des flux de retombées atmosphériques (ug/m²/an)



Source : Carte obtenue par krigeage à partir des données du réseau mousse-métaux *, campagne 2000.

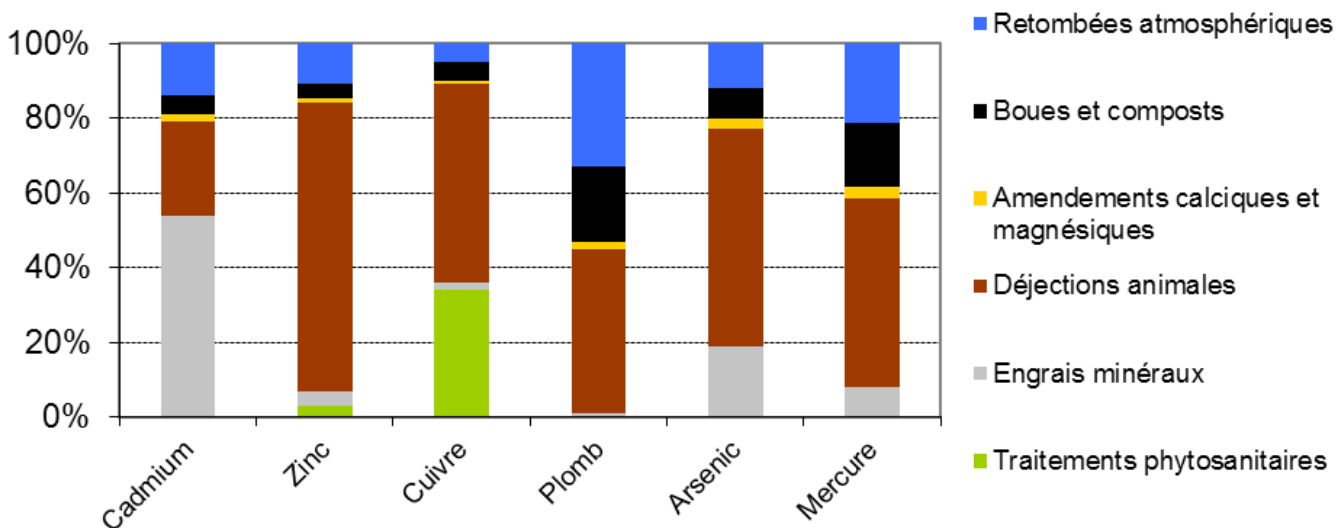
Les émissions anthropiques de Zn proviennent de la combustion de charbon et de fioul, de l'industrie métallurgique ainsi que de l'incinération des déchets. En 2015, le transport routier représentait le premier secteur d'émission de Zn et plus particulièrement les voitures diesel, devant le secteur résidentiel/tertiaire et l'industrie manufacturière (métallurgie).



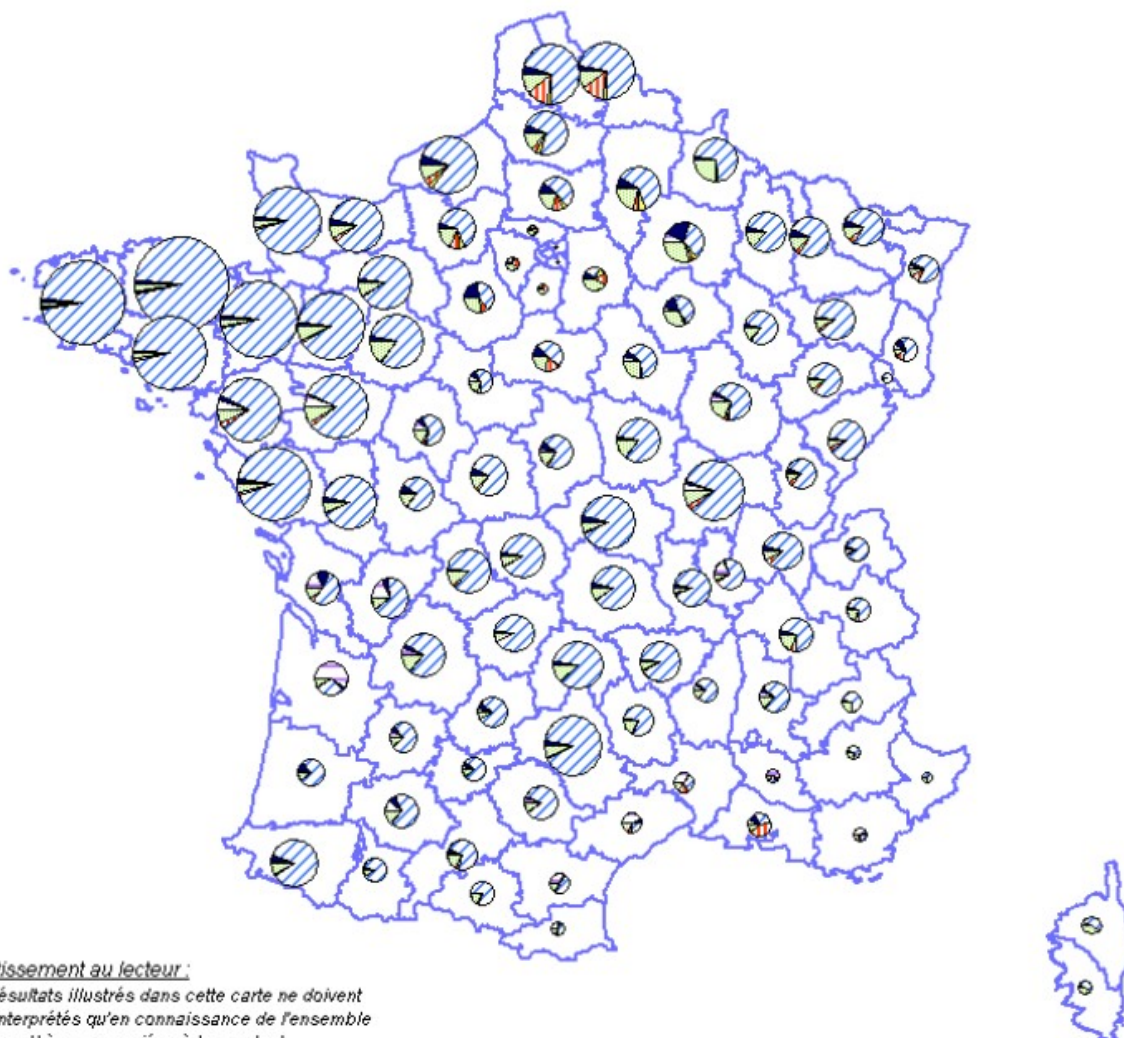
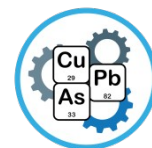
Les sources de zinc en agriculture

Sur les sols agricoles, les principales sources de Zn sont :

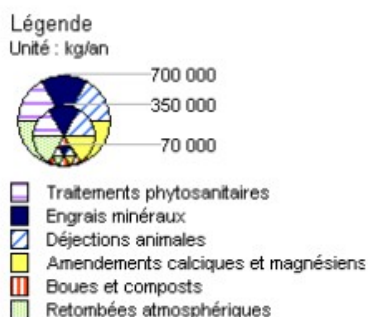
- ▶ Les déjections animales (78%)
- ▶ Les retombées atmosphériques (11%).



Le rôle prépondérant joué par les déjections animales et donc par l'élevage dans les entrées de Zn s'explique par le fait que l'alimentation des bovins, porcins et volailles est couramment complétée en Zn. Cet élément n'étant pas assimilable facilement, il est apporté de façon importante dans l'alimentation et est par conséquent rejeté de façon importante.



Avertissement au lecteur :
 Les résultats illustrés dans cette carte ne doivent être interprétés qu'en connaissance de l'ensemble des hypothèses associées à leur calcul.



	Bilan des flux de contaminants entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine Phase 2: Bilan quantitatif de la contamination par les éléments traces métalliques (ETM)
Estimation des quantités de ZINC entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine par an et part des différentes sources de contamination	
	Mars 2007

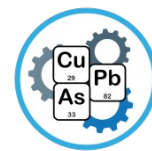
Carte des quantités de zinc entrant sur les sols agricoles des départements français

Source : Bilan des flux de contaminants entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine – Ademe - 2007

Sur cette carte, on constate l'importance des déjections animales dans les quantités de Zn apportées aux sols agricoles et plus particulièrement dans les zones d'élevage (grand Ouest).

Retrouvez d'autres supports sur quasaprove.inra.fr





Le zinc dans les sols

La médiane de la teneur en Zn dans les sols du RMQS est de 64 mg/kg ([Rapport RMQS - 2011](#)). De fortes teneurs naturelles en Zn sont observées dans les sols formés dans des roches cristallines, dans le Massif Central ou les Pyrénées par exemple, également dans les roches du Jurassique (calcaires argileux, marnes et argiles) comme dans le nord-est de la France, le Jura, le sud du Massif central. De fortes teneurs en zinc également sont également observées dans les roches d'origine volcanique.

Les sources d'origine anthropique de Zn dans les sols proviennent d'activités industrielles et plus particulièrement les industries métallurgiques. En milieu agricole, les épandages de déjections animales, notamment de lisier de porcs, et de boues de stations d'épuration représentent également des apports importants de Zn. En milieu urbanisé, les toitures, les gouttières, l'usure des pneumatiques ou les poussières d'incinération peuvent également contaminer les sols.

Les teneurs en zinc total des horizons de surface (0-30 cm) des sols de France

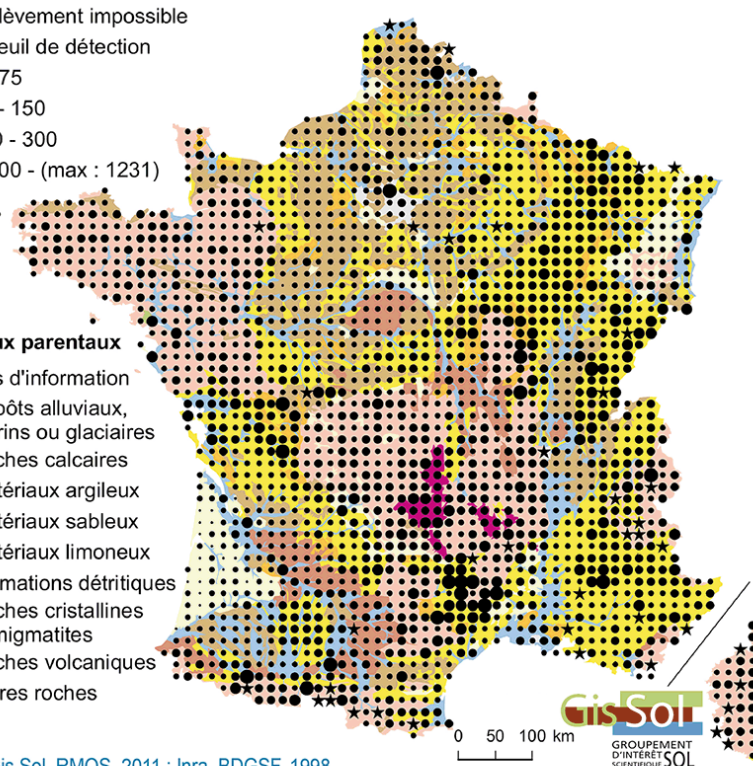
Teneur en zinc total en mg.kg^{-1}

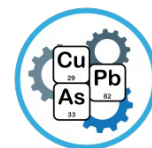
- ★ prélèvement impossible
- < seuil de détection
- 5 - 75
- 75 - 150
- 150 - 300
- > 300 - (max : 1231)

Matériaux parentaux

- Pas d'information
- Dépôts alluviaux, marins ou glaciaires
- Roches calcaires
- Matériaux argileux
- Matériaux sableux
- Matériaux limoneux
- Formations détritiques
- Roches cristallines et migmatites
- Roches volcaniques
- Autres roches

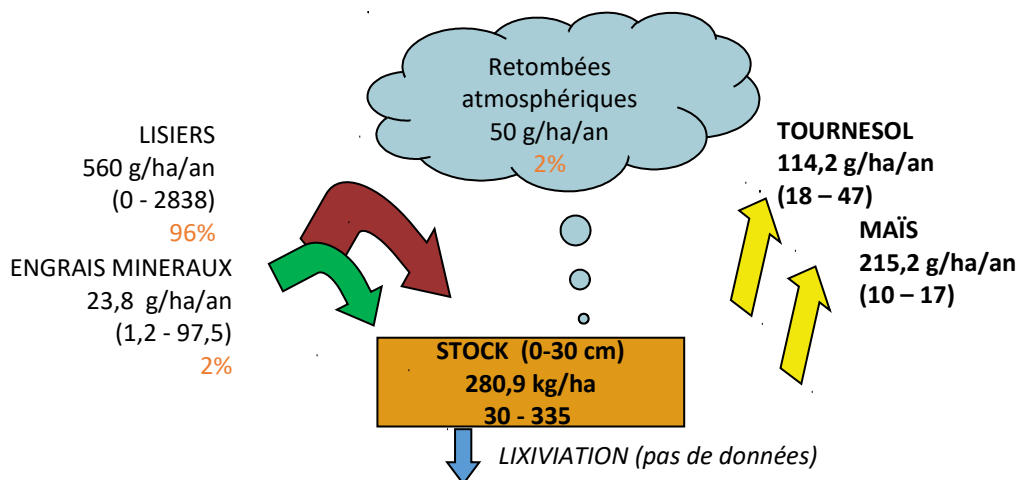
Source : Gis Sol, RMQS, 2011 ; Inra, BDGSF, 1998.





Une étude sur les bilans à la parcelle

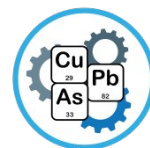
Le transfert et l'accumulation des ETM et notamment du Zn au long des différentes étapes de la production porcine du Sud-Ouest de la France ont été quantifiés lors d'un programme de recherche (Flux d'éléments traces et exploitations porcines du Sud-Ouest - Cetiom). Les flux de Zn entrant et sortant à la parcelle ont été calculés et donnent le bilan suivant :



Toxicité du zinc

Le Zn est un élément essentiel chez les plantes, l'animal et l'homme. Comme tous les éléments, il devient toxique à des concentrations élevées, différentes suivant l'organisme.

Les carences en Zn chez les Hommes sont beaucoup plus courantes que les excès. Chez l'adulte, une carence en Zn peut induire des perturbations au niveau des réactions immunitaires, des lésions cutanées, ainsi que des troubles de la cicatrisation, de l'odorat, du goût, de l'appétit et des troubles digestifs pouvant conduire à l'anorexie. La carence en Zn peut conduire à un ralentissement de la croissance en taille et en poids chez l'enfant et à un retard de maturation sexuelle chez l'adolescent. La toxicité en Zn peut induire des troubles digestifs, des problèmes sanguins (diminution du nombre de globules blancs et rouges) et de la fonction immunitaire.



Apports alimentaires de zinc

Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Zn varient de 10 à 19 mg/jour chez l'adulte en fonction de l'âge et du stade physiologique et entre 7 et 13 mg/jour chez l'enfant, alors qu'une limite de sécurité a été fixée à 25 mg/jour ([EFSA 2006](#)).

L'apport moyen de Zn de la population française est estimé à 7,93 mg/jour chez les adultes et 6,43 mg/jour chez les enfants. Chez les adultes comme chez les enfants, les contributeurs majoritaires à l'apport de Zn sont les viandes, suivies du lait chez les enfants, de la charcuterie, et du pain et produits de panification sèche chez les adultes.

Concentration en zinc dans les végétaux

Le tableau ci-dessous donne les valeurs exprimées en matière sèche (minimum – maximum) dans les organes récoltés correspondant à des données obtenues sur le réseau QUASAPROVE – n = nombre de sites ou de parcelles différentes.