



**HAL**  
open science

## le plomb

Laurence Denaix, Emma Vivien

► **To cite this version:**

| Laurence Denaix, Emma Vivien. le plomb. 2019. <hal-04660989>

**HAL Id: hal-04660989**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04660989v1>**

Submitted on 24 Jul 2024

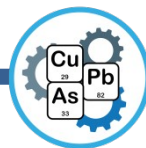
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



HAL Authorization

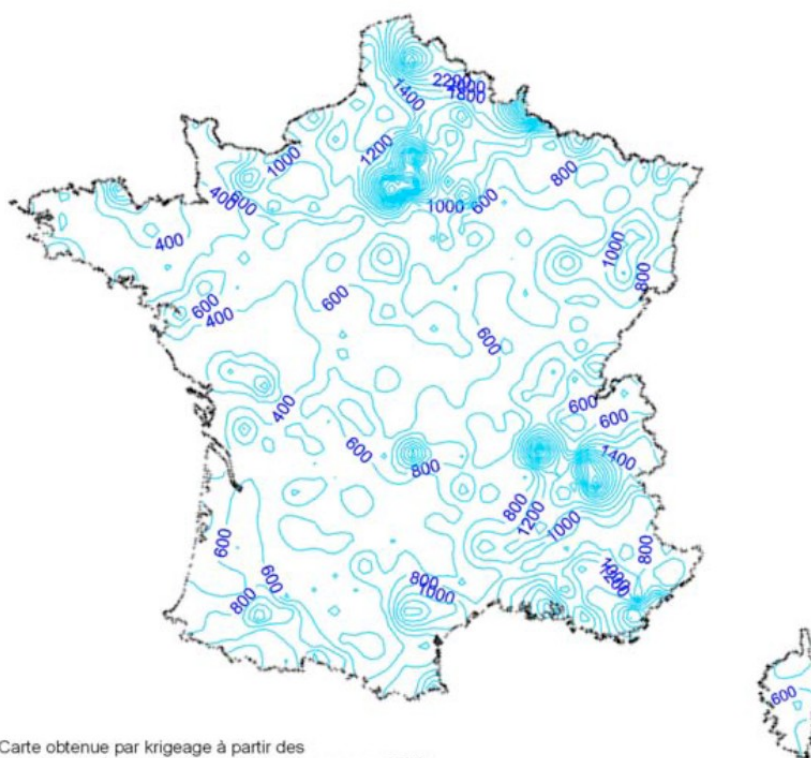
# Le plomb



Le plomb est un élément trace métallique (ETM) naturellement présent dans les sols. Son utilisation intensive par l'homme entraîne sa forte dispersion dans l'environnement. Il est principalement utilisé dans les batteries automobiles, mais également dans les pigments, les munitions, les alliages, la soudure... et anciennement dans les carburants et les peintures. Les composés du Pb sont généralement classés reprotoxiques, nocifs par inhalation et dangereux pour l'environnement. Le Pb est réglementé dans l'alimentation humaine et animale. L'homme y est exposé principalement par les aliments et l'eau qu'il consomme, mais aussi via l'air, le sol et les poussières. Du fait de son interdiction depuis la fin des années 90 dans l'essence automobile, certaines peintures et les canalisations d'eau, le niveau d'exposition a fortement diminué ces dernières années

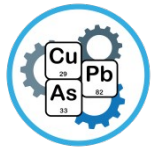
## Les apports atmosphériques de plomb

**Plomb**  
Carte des isovaleurs des flux  
de retombées atmosphériques (ug/m<sup>2</sup>/an)



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

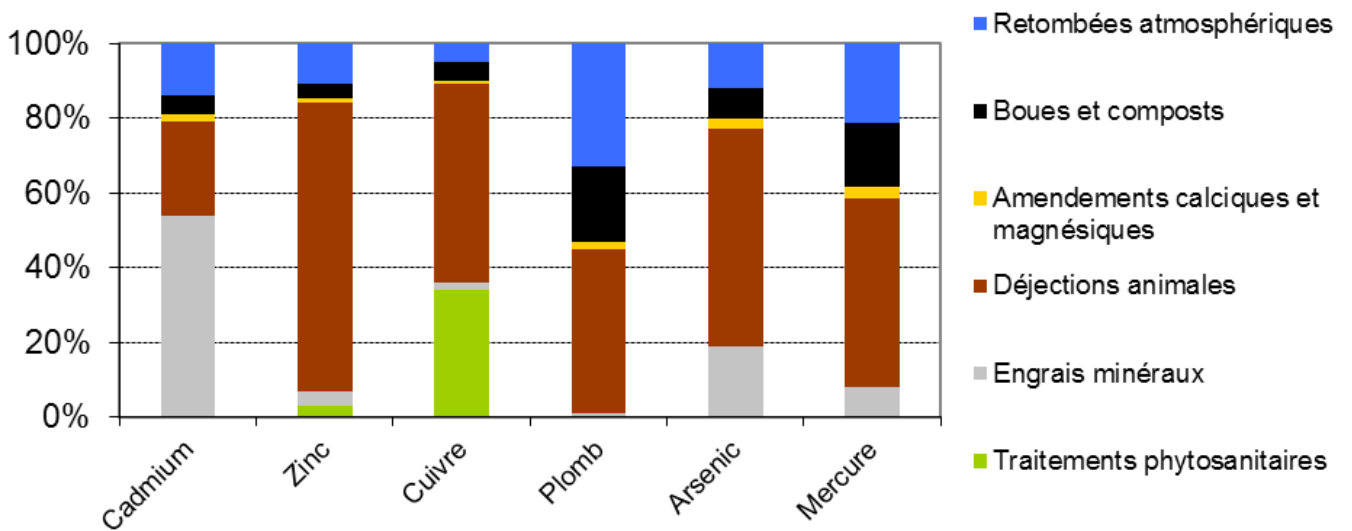
Les rejets atmosphériques de plomb sont principalement anthropiques et proviennent aujourd'hui en grande partie des industries. Avant 1999, le transport routier était la source prépondérante des émissions de Pb dans l'atmosphère : 90% des émissions en 1990 contre 65% en 1999 puis 3% en 2000 et 0% depuis. L'interdiction du Pb dans l'essence en 2000 a entraîné cette forte diminution. Cette carte présente l'importance des retombées atmosphériques dans les zones urbaines (région parisienne, pourtour méditerranéen) et les zones industrielles (Nord, région lyonnaise).



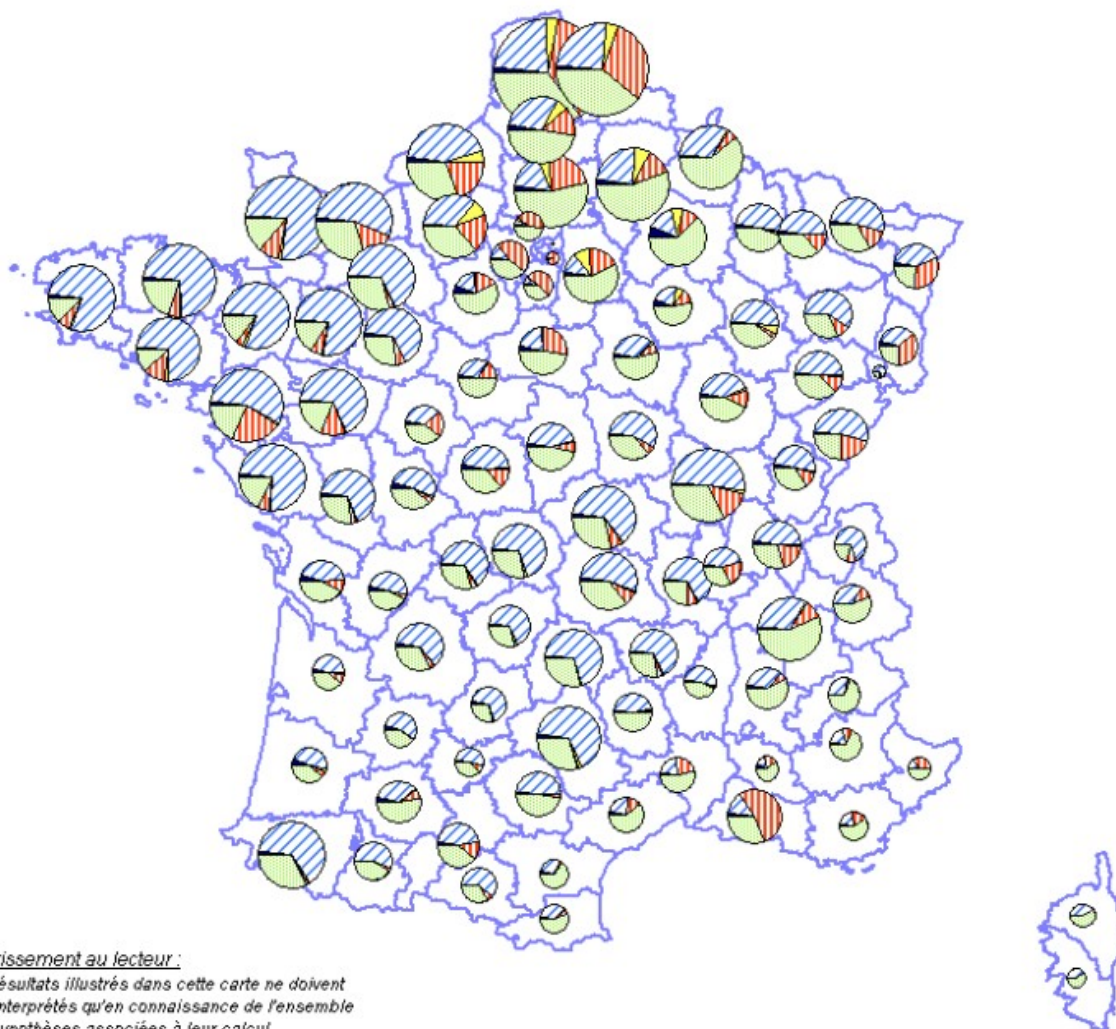
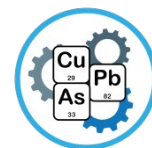
## Les sources de plomb en agriculture

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

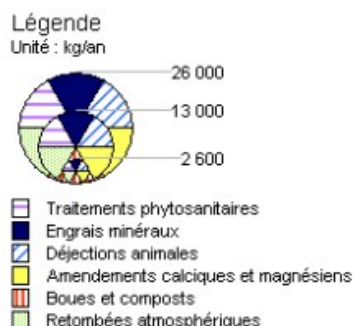
- ▶ Les déjections animales (44%)
- ▶ Les retombées atmosphériques (33%)
- ▶ Les boues et composts (20%)



La part importante prise par les déjections animales peut s'expliquer par le fait que, même si le Pb n'est présent qu'en faible quantité dans les déjections animales, les quantités épandues constituent un facteur multiplicatif important. Les retombées atmosphériques proviennent principalement de rejets industriels. L'apport important de Pb par les boues peut provenir du traitement d'eaux usées urbaines et industrielles, le Pb se retrouvant donc dans les boues et leurs composts. On peut également supposer que le Pb présent dans l'air puisse se déposer sur les végétaux, expliquant sa présence dans les composts de déchets verts.



**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.

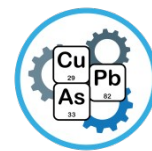


	Bilan des flux de contaminants entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine Phase 2: Bilan quantitatif de la contamination par les éléments traces métalliques (ETM)
Estimation des quantités de PLOMB entrant sur les sols agricoles de France métropolitaine par an et part des différentes sources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

### Carte des quantités de plomb 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 observe le rôle prépondérant joué par les déjections animales dans les régions d'élevage (grand Nord-Ouest), ainsi que celui des retombées atmosphériques dans les régions industrielles (Nord) et également le rôle des boues et composts dans les zones densément peuplées (Nord).



## Le plomb dans les sols

Le Pb est naturellement présent dans les sols, la valeur médiane dans les sols du RMQS étant de 28 mg/kg ([Rapport RMQS - 2011](#)). Le Pb a tendance à s'accumuler dans les horizons de surface du fait de sa forte affinité avec la matière organique. Certaines roches, notamment les roches cristallines, possèdent des teneurs naturelles élevées en Pb. La distribution des teneurs en Pb total en France montre des tendances régionales marquées, traduisant l'influence de la roche-mère. Des gradients de contamination diffuse liée aux activités anthropiques sont également visibles autour de grands sites miniers, industriels ou de forte densité de population (Île-de-France, Nord-Pas-de-Calais). Ces contaminations sont probablement en grande partie dues à la circulation automobile passée et à l'utilisation d'essence plombée. Les sols urbains (Paris, Strasbourg) présentent également des teneurs en Pb élevées. Enfin, il est possible que les fortes teneurs en Pb dans le Bordelais soient dues à l'utilisation ancienne d'arséniates de Pb comme pesticide pour le traitement de la vigne.

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

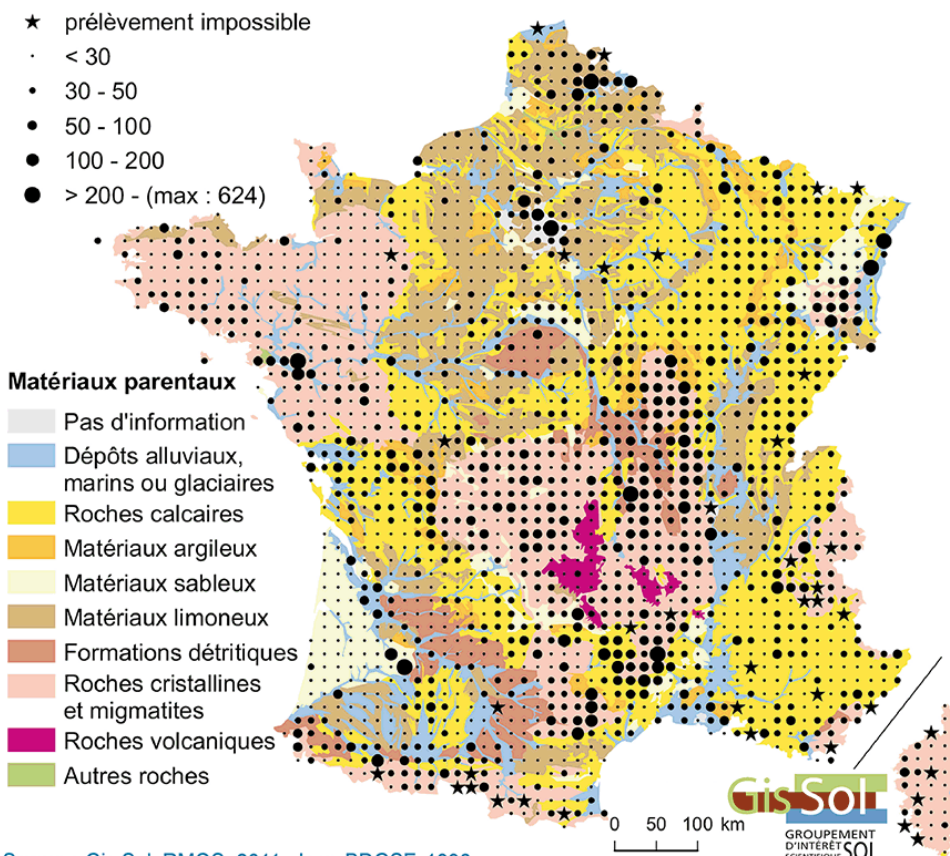
#### Teneur en plomb total en mg.kg<sup>-1</sup>

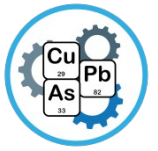
- ★ prélèvement impossible
- < 30
- 30 - 50
- 50 - 100
- 100 - 200
- > 200 - (max : 624)

#### 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

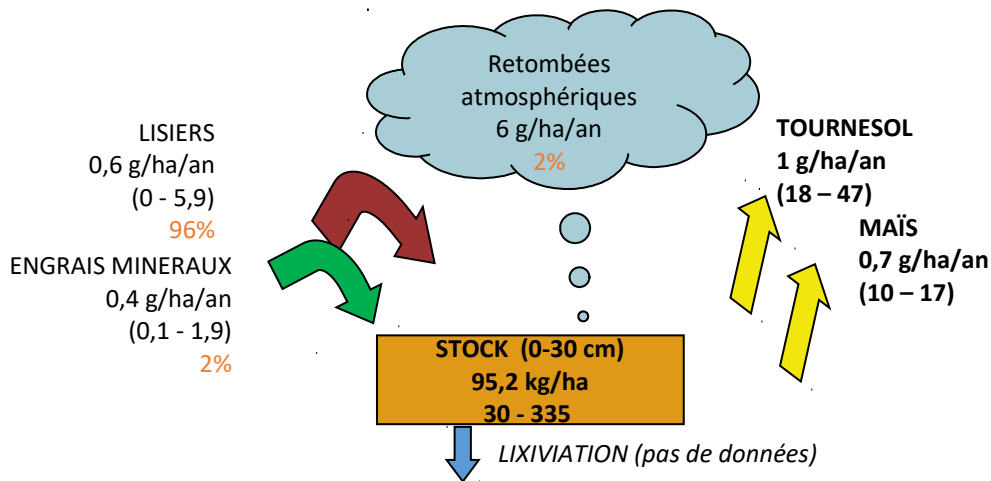
Source : Gis Sol, RMQS, 2011 ; Inra, BDGSF, 1998.

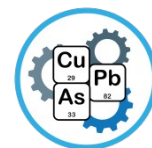




## Une étude sur les bilans à la parcelle

Le transfert et l'accumulation des ETM et notamment du Pb 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 Pb entrant et sortant à la parcelle ont été calculés et donnent le bilan suivant :



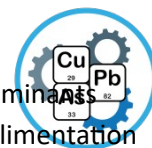


## Toxicité du plomb

Chez les plantes, le Pb est un élément toxique comme les autres ETM à des concentrations différentes suivant les espèces. Dans la littérature, plusieurs études ont fait état de sa toxicité ([INERIS](#)) :

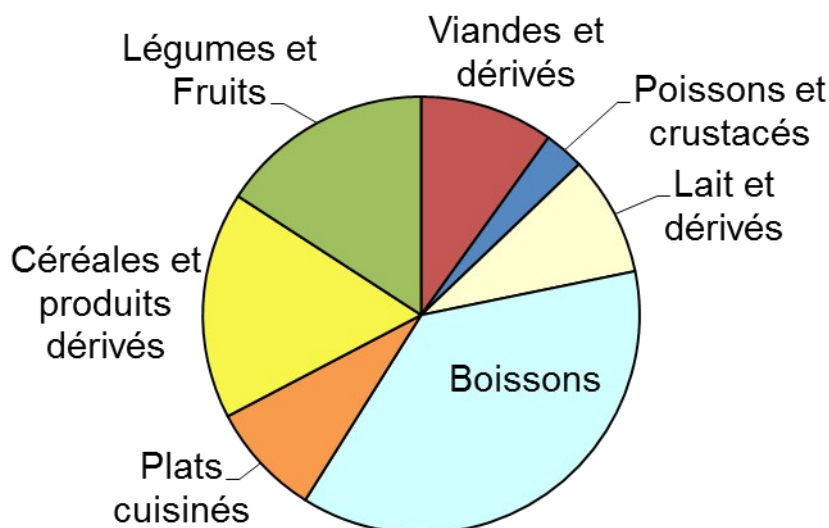
Organisme	Type de sol	Concentration dans le sol (mg Pb/kg sol sec)	Critère d'effet	NOEC totale (mg Pb/kg sol sec)	Référence
Radis	Sable limoneux	50	NOEC	150	Khan et Frankland, 1983
Avoine	Sable limoneux	50	NOEC	150	Khan et Frankland, 1984
Blé tendre	Sable limoneux	37	NOEC	287	Khan et Frankland, 1984
Orge	Limon sableux	15	NOEC	65	Aery et Jagetiya, 1997
Epinette rouge	Spodosol	9	NOEC	150,1	Seiler et Paganelli, 1987
Pin	Limoneux	11	NOEC	557	Seiler et Paganelli, 1987
Radis	Loam limoneux	-	NOEC	100	Zaman et Zereen, 1998
Laitue	Argile	47	EC10	-	Hamon et al., 2003
Laitue	Sable	6,9	EC10	439	Hamon et al., 2003
Laitue	Sable limoneux	15	EC10	1187	Hamon et al., 2003
Laitue	Argile sableux	14	EC10	471	Hamon et al., 2003
Blé tendre	Limon argilo-sableux	25	NOEC	1163	Waegeneers et al., 2004 dans VRAR (LDAI, 2008)
Blé tendre	Loam limoneux	143	NOEC	2207	Waegeneers et al., 2004 dans VRAR (LDAI, 2008)
Blé tendre	Loam limoneux	16	NOEC	1630	Waegeneers et al., 2004 dans VRAR (LDAI, 2008)
Maïs	Sable limoneux	-	NOEC	100	Hassett et al., 1976

L'homme est exposé au Pb principalement par les aliments et l'eau qu'il consomme, mais aussi via l'air, le sol et les poussières. Le principal organe cible est le système nerveux central, en particulier au cours du développement chez le fœtus et le jeune enfant. Il peut également entraîner des anémies, des atteintes rénales, une augmentation de la pression artérielle, des effets sur la thyroïde, le système immunitaire ou la croissance des os chez les enfants. Le Pb et ses dérivés inorganiques ont été classés comme potentiellement cancérigènes pour l'homme (IARC, 2006)



Le Pb est soumis à la [Directive CE 32/2002](#) du Parlement européen fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées destinées à l'alimentation animale à une teneur de 10 mg/kg de matière sèche. Dans l'alimentation humaine, le Pb est réglementé à 0,2 mg/kg de matière sèche ([CE 1881/2006](#)).

## Apports alimentaires de plomb



L'exposition moyenne de la population française au Pb est estimée à 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  poids corporel/jour chez les adultes et 0,27  $\mu\text{g}/\text{kg}$  poids corporel/jour chez les enfants.

Chez les adultes, les contributeurs majoritaires à l'exposition au Pb sont les boissons alcoolisées, les pains et produits de panification et l'eau. Chez les enfants, le lait, l'eau et les boissons rafraîchissantes sans alcool sont les principales sources d'exposition.

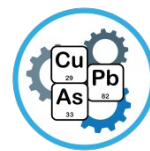
L'EFSA a identifié 3 doses de référence, 2 chez l'adulte et une chez l'enfant/la femme enceinte ou en âge de procréer. Elles sont de 0,63  $\mu\text{g}/\text{kg}$  poids corporel/jour pour les effets néphrotoxiques, 1,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  poids corporel/jour pour les effets cardiovasculaires et 0,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  poids corporel/jour pour les effets sur le neuro-développement ([EFSA 2010b](#)).

## Concentration en plomb dans les végétaux

Retrouvez d'autres supports sur [quasaprove.inra.fr](http://quasaprove.inra.fr)



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.



Retrouvez d'autres supports sur [quasaprove.inra.fr](http://quasaprove.inra.fr)

