



Impact environnemental des émissions de particules atmosphériques sur Gardanne - Bouc Bel Air

Noack Y., Angeletti B., Miche H., Yeiwene L., Lemercier P. (CEREGE, CNRS-AMU)
Raynal J-C. (ECCOREV, CNRS-AMU), Patinha C. (Geobiotec, Aveiro)

Quelques rappels sur les poussières/particules

Toutes les particules présentent une *dangerosité*

Celle-ci est variable en fonction de :

- la forme
- la taille, le nombre et la surface
- la composition chimique, la spéciation et la bio-accessibilité

Particules sédimentables

Plaquette DIEM

Mesure du flux particulaire

Composition du flux particulaire

Morphologie/minéralogie des
particules



Jauge

Mesure du flux particulaire

**Composition du flux
particulaire**

**Morphologie/minéralogie
des particules**

Mesure du flux soluble

**Composition du flux
soluble**

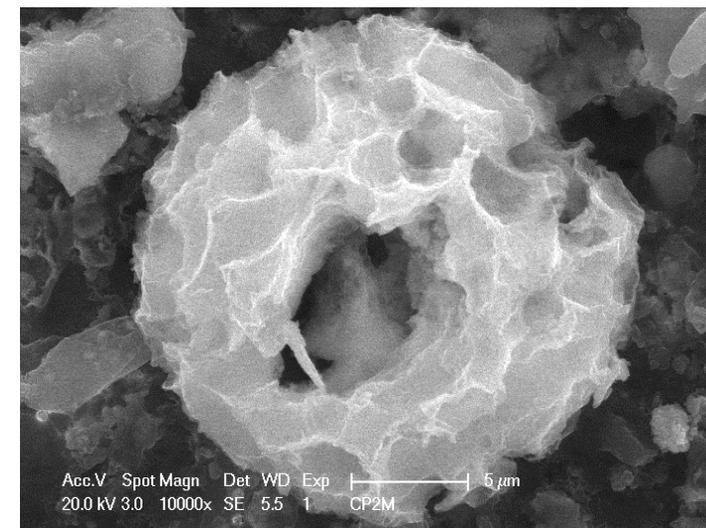
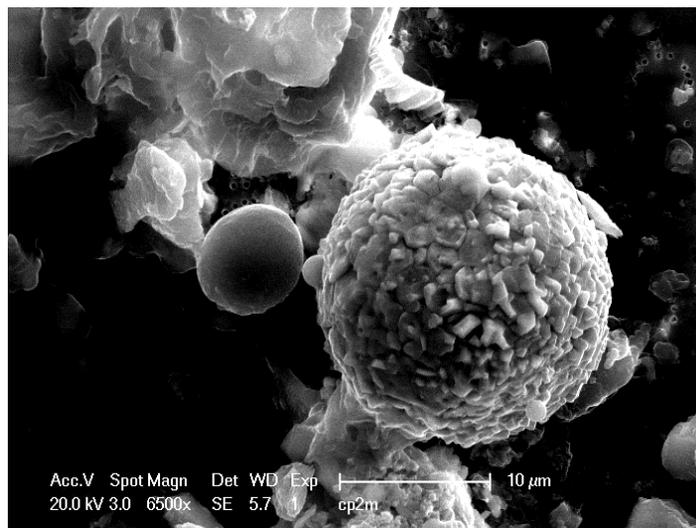
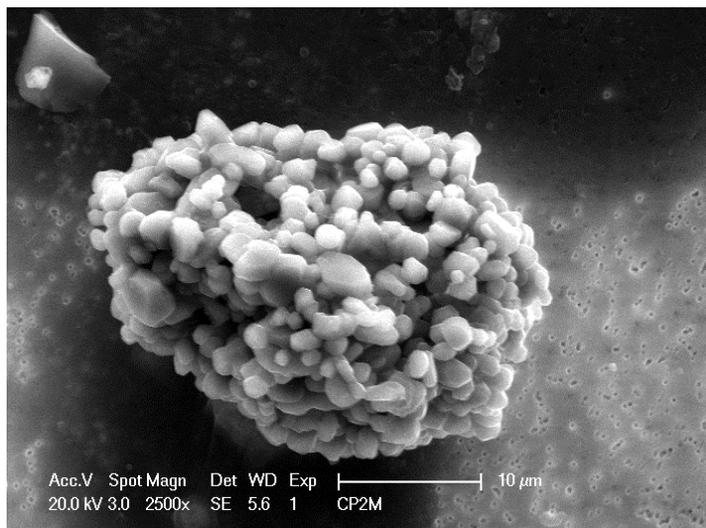
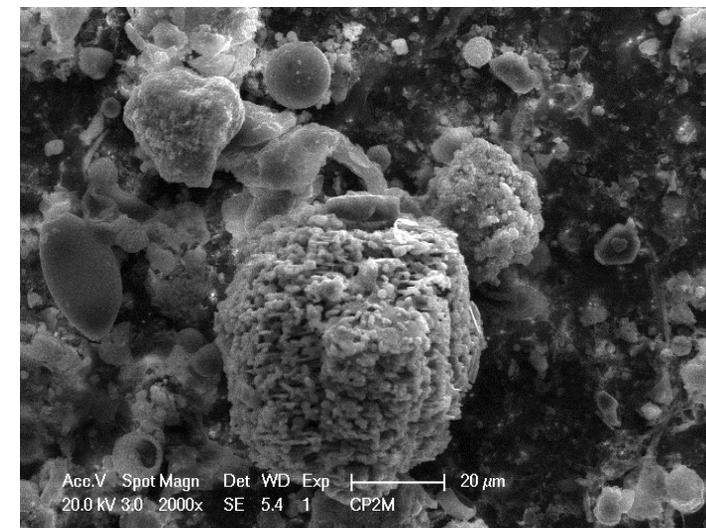
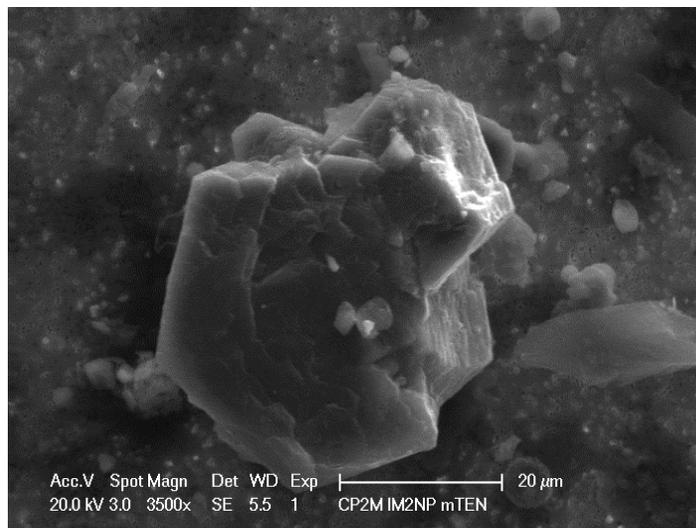
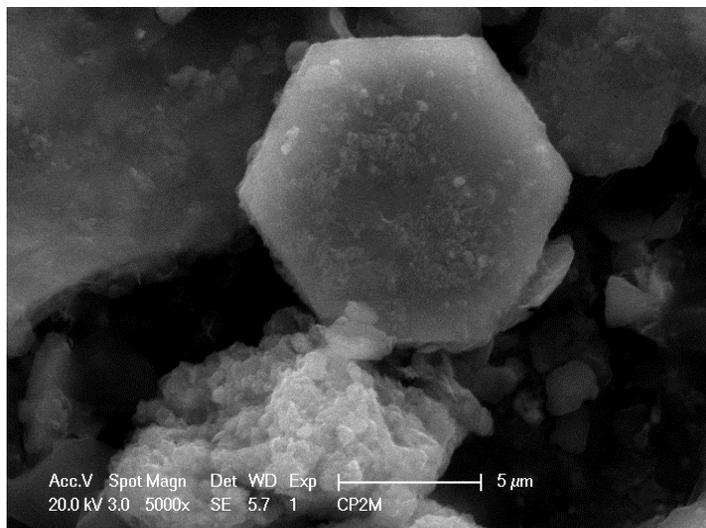
**Impact sanitaire des
particules**



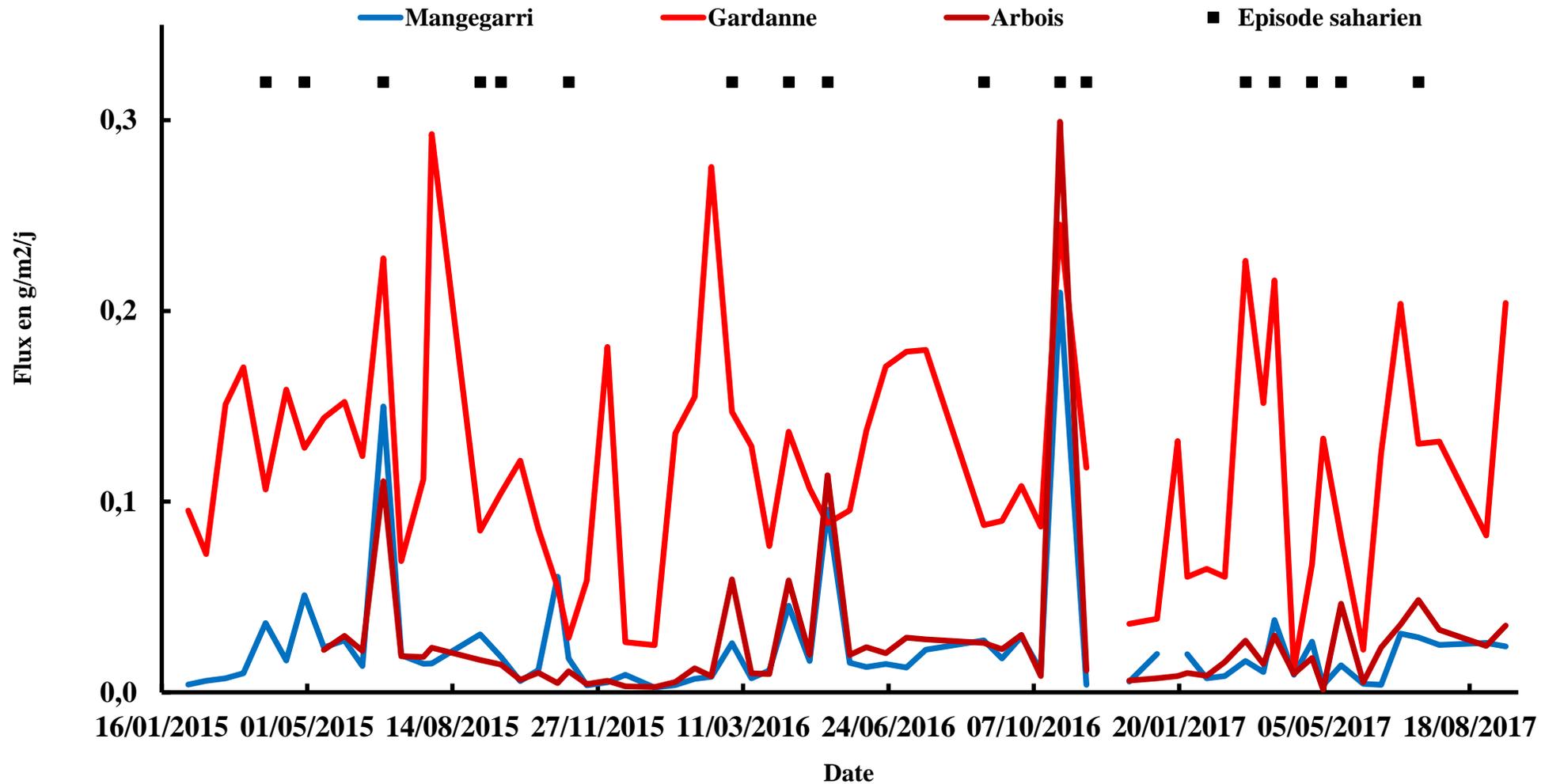
Les points de prélèvement



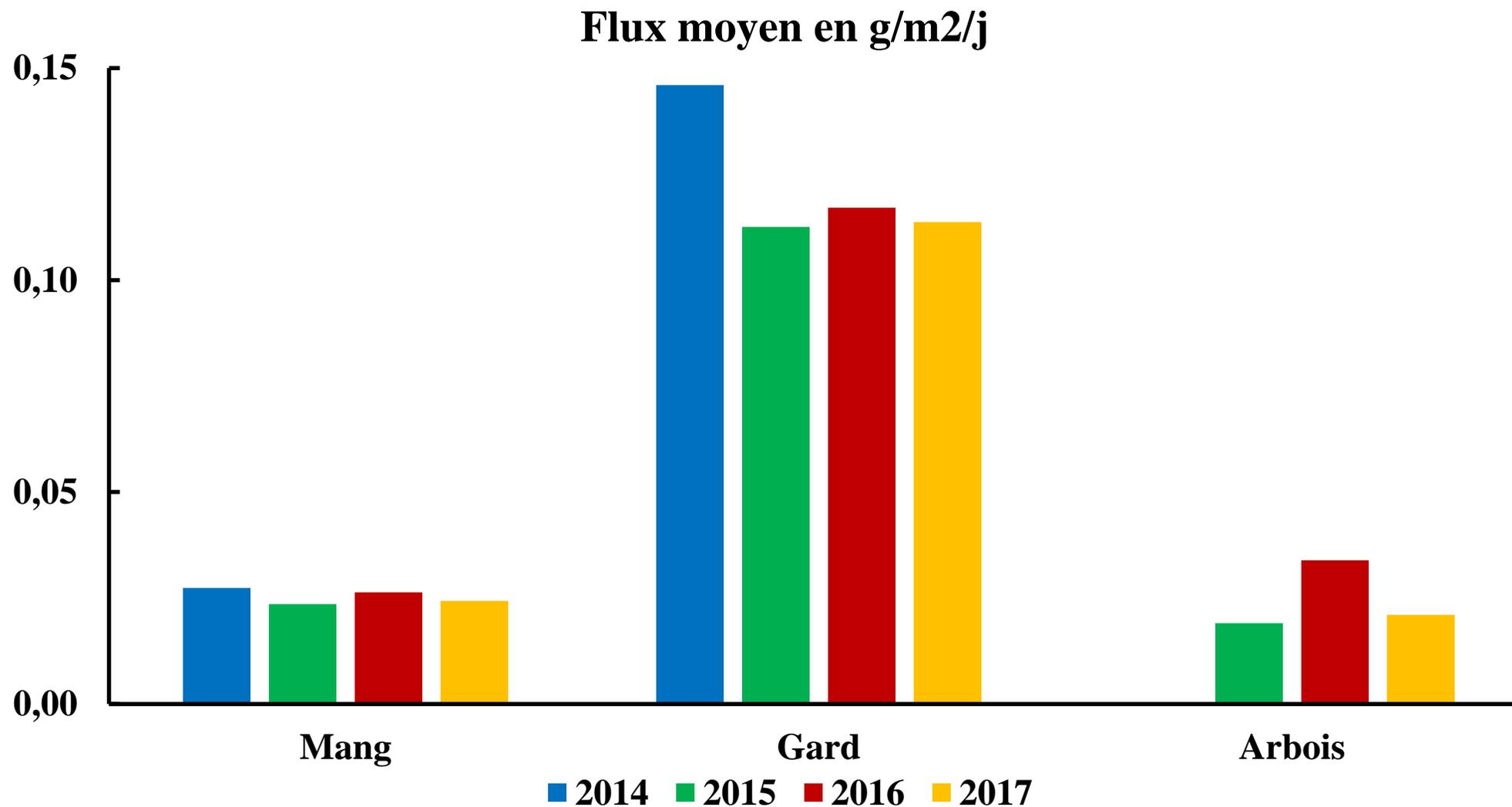
Particules Al



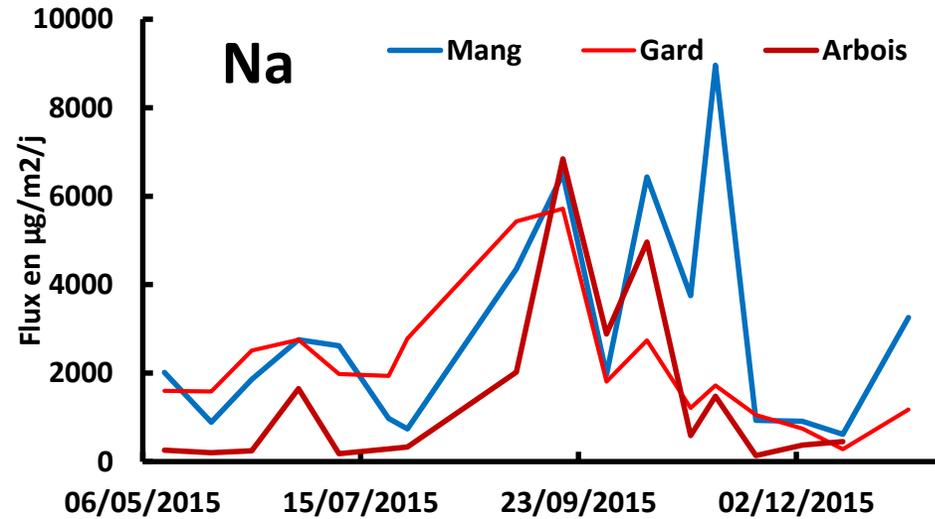
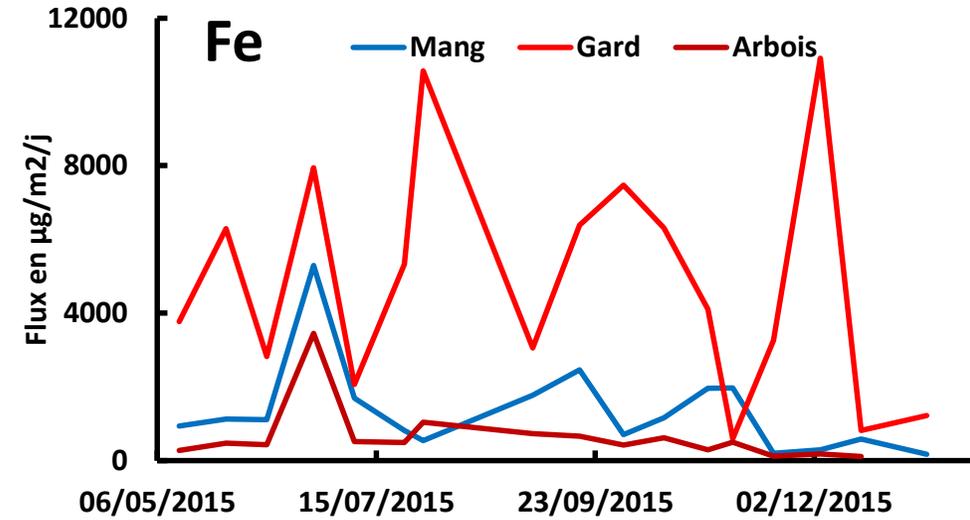
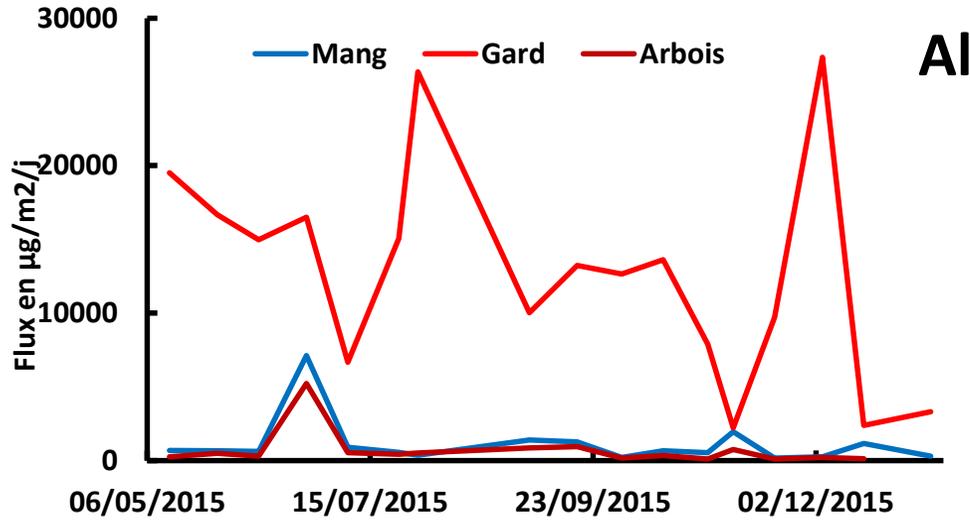
Flux de particules sédimentables



Flux de particules sédimentables



Flux totaux de métaux



Flux totaux de métaux: médiane

($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$)

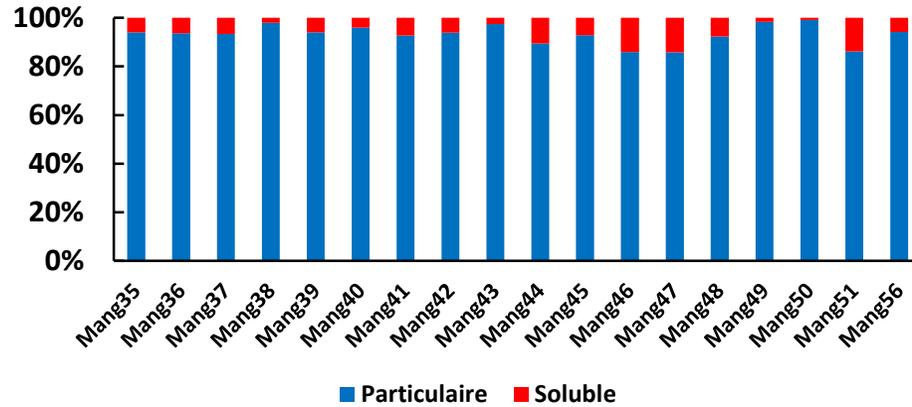
	Al	Fe	As	Cr	Mn	Ni	Pb	Th	Ti	U	V	Zn	Na
Mang	658	1113	0,7	6	7	0,8	1,2	0,3	86	0,05	7	8	2014
Gard	13228	4102	1,4	23	17	1,7	4,0	1,2	117	0,14	24	26	1806
Arbois	392	483	0,2	2	9	1,1	2,0	0,1	17	0,03	2	15	413

Incident du 9 Mars 2016

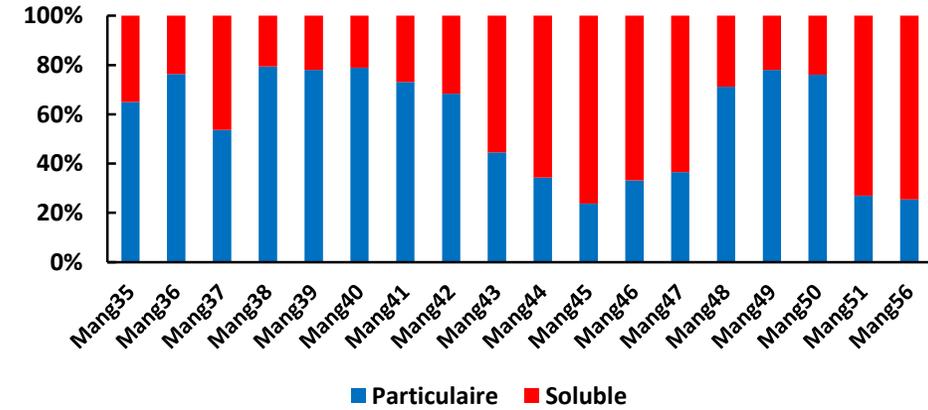
	Al	Fe	As	Cr	Mn	Ni	Pb	Th	Ti	U	V	Zn	Na
Mang	445	224	0,4	2	5	1,3	0,9	0,0	12	0,02	2	23	2705
Gard	30658	9732	13,7	46	7	3,7	8,6	2,5	478	0,60	128	32	14085
Arbois	315	314	0,3	2	11	2,2	2,2	0,0	5	0,02	1	83	2034

Flux de métaux : particulaire / soluble

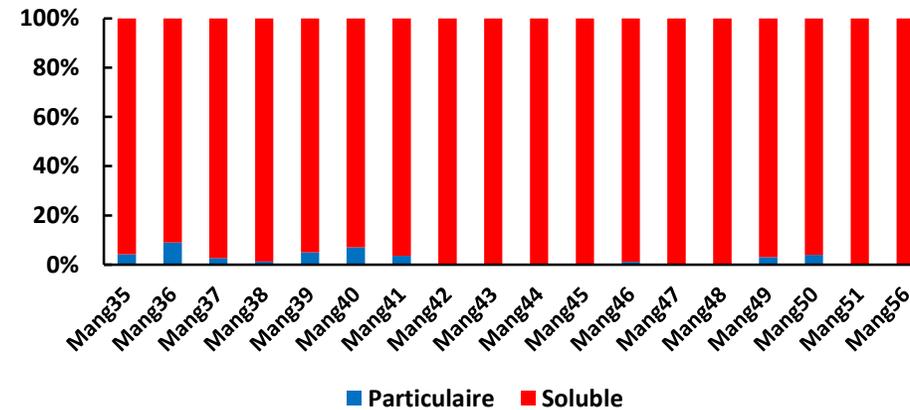
Al Mang



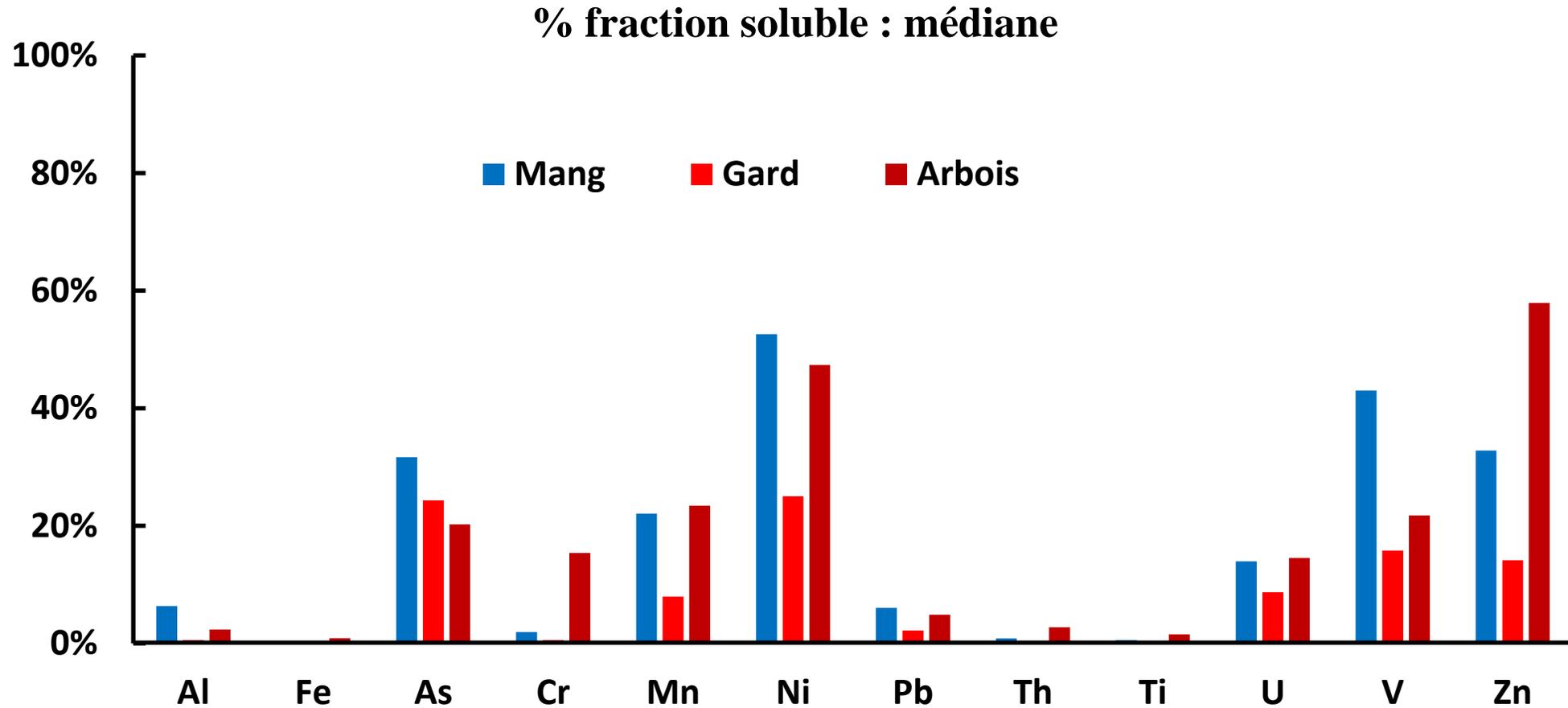
As Mang



Na Mang



Flux de métaux : particulaire / soluble



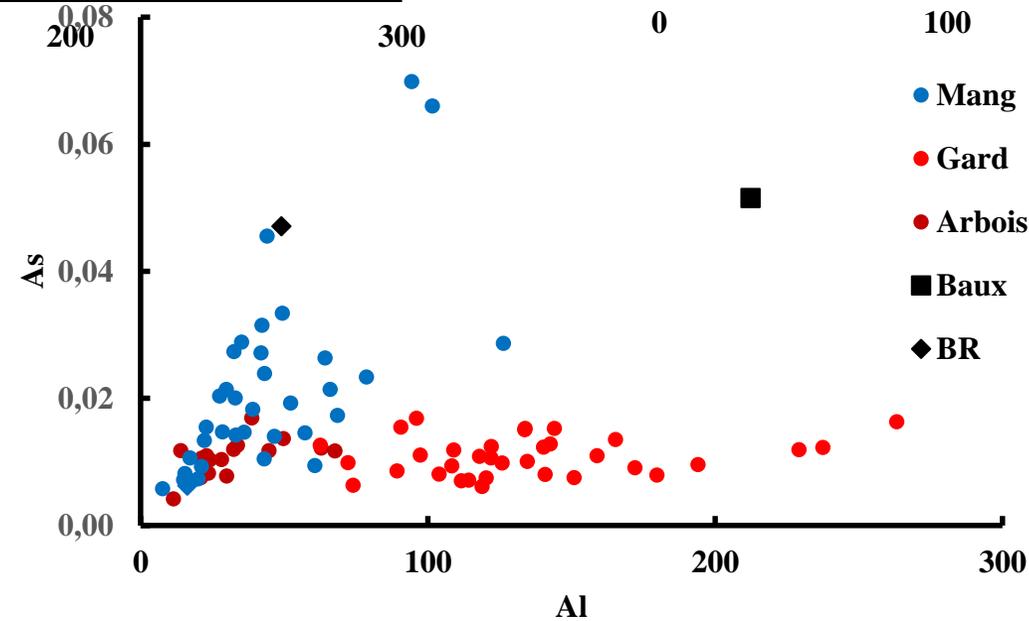
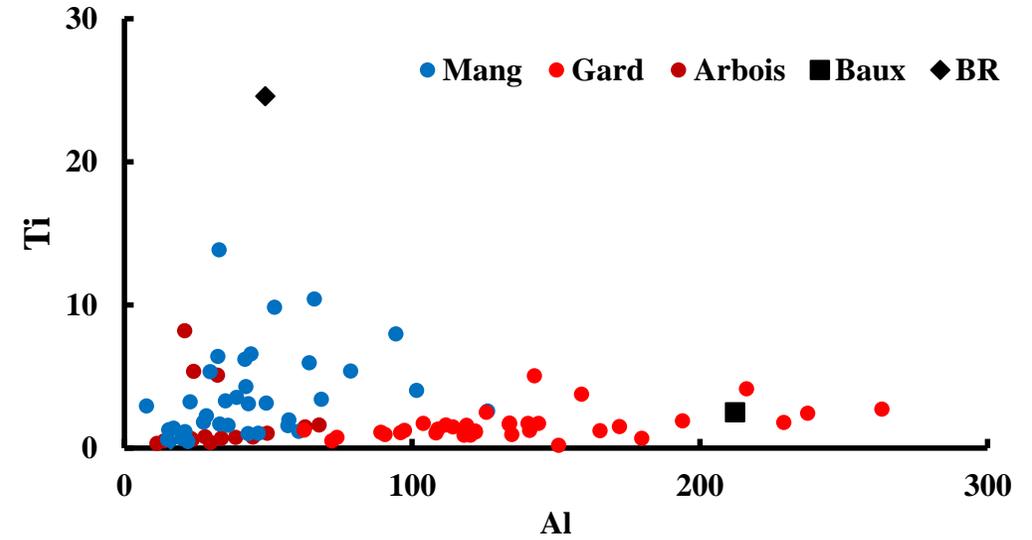
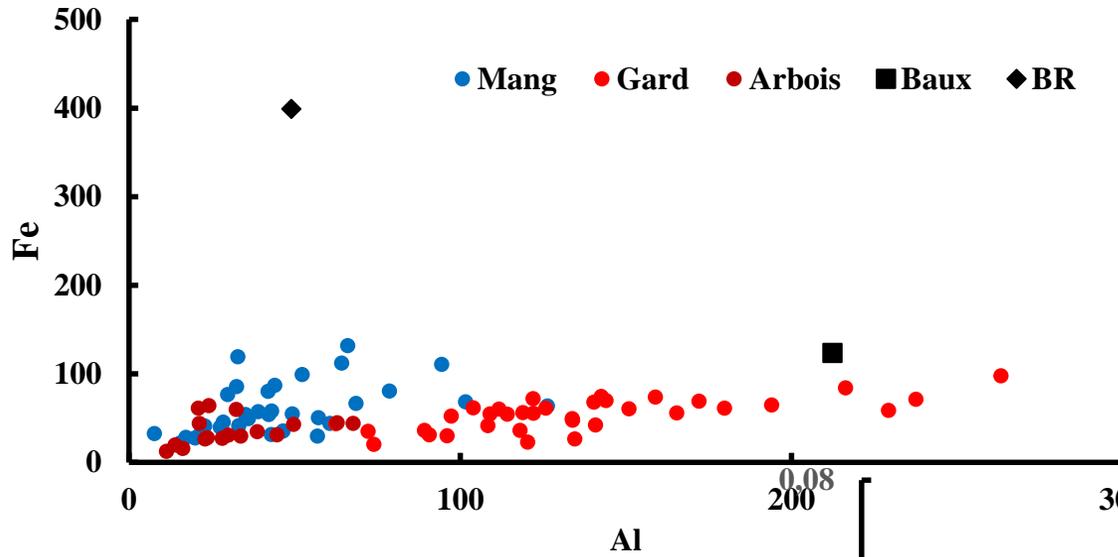
Fraction massique (en mg/g)

	Al	Fe	As	Cr	Mn	Ni	Pb	Th	Ti	U	V	Zn	Na
Mang	43	58	0,02	0,27	0,33	0,04	0,07	0,02	3,29	0,003	0,21	0,36	1,5
Gard	120	41	0,01	0,20	0,15	0,01	0,04	0,01	1,08	0,002	0,16	0,20	0,3
Arbois	26	33	0,01	0,08	0,48	0,04	0,11	0,01	0,78	0,002	0,07	0,47	0,1

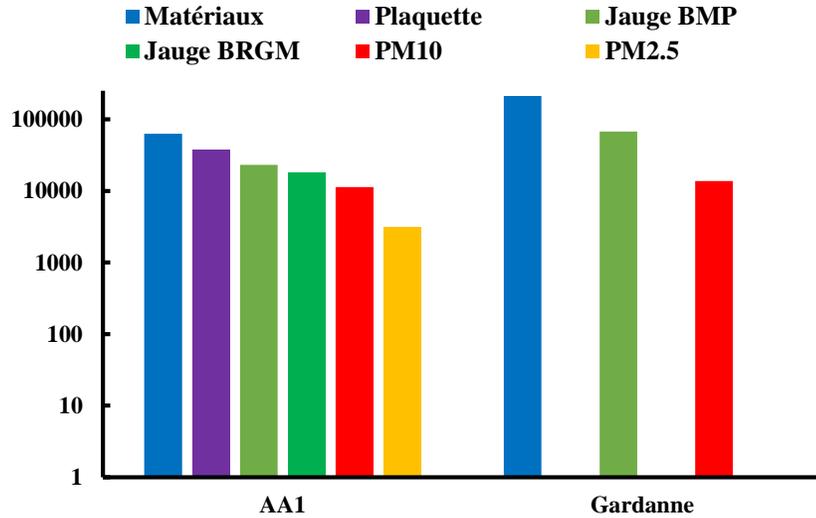
Incident du 9 Mars 2016

	Al	Fe	As	Cr	Mn	Ni	Pb	Th	Ti	U	V	Zn	Na
Mang	57	30	0,01	0,27	0,13	0,01	0,08	0,01	1,58	0,001	0,09	0,40	0,2
Gard	216	84	0,05	0,40	0,14	0,03	0,07	0,02	4,14	0,004	0,37	0,21	3,7
Arbois	30	31	0,01	0,12	0,32	0,05	0,17	0,00	0,39	0,001	0,05	0,51	0,0

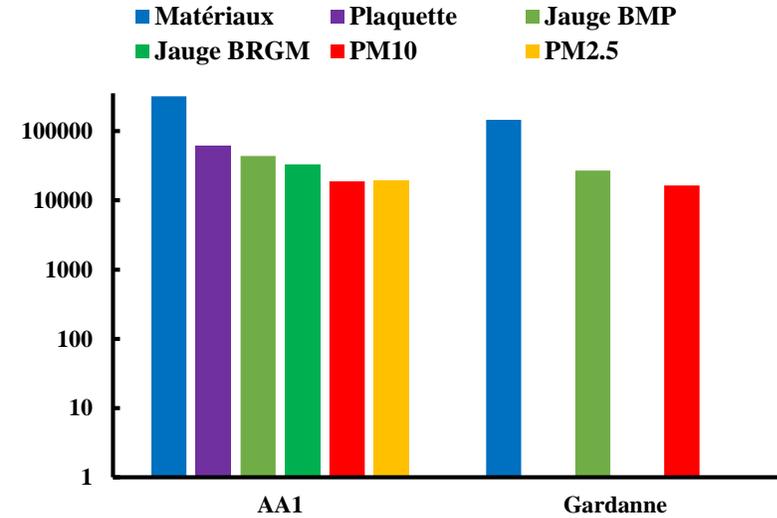
Fraction massique (en mg/g)



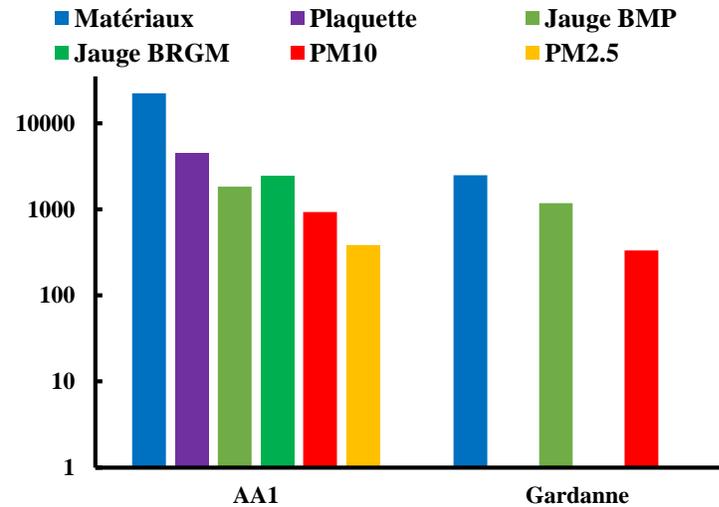
Fraction massique (en mg/g)



Ti

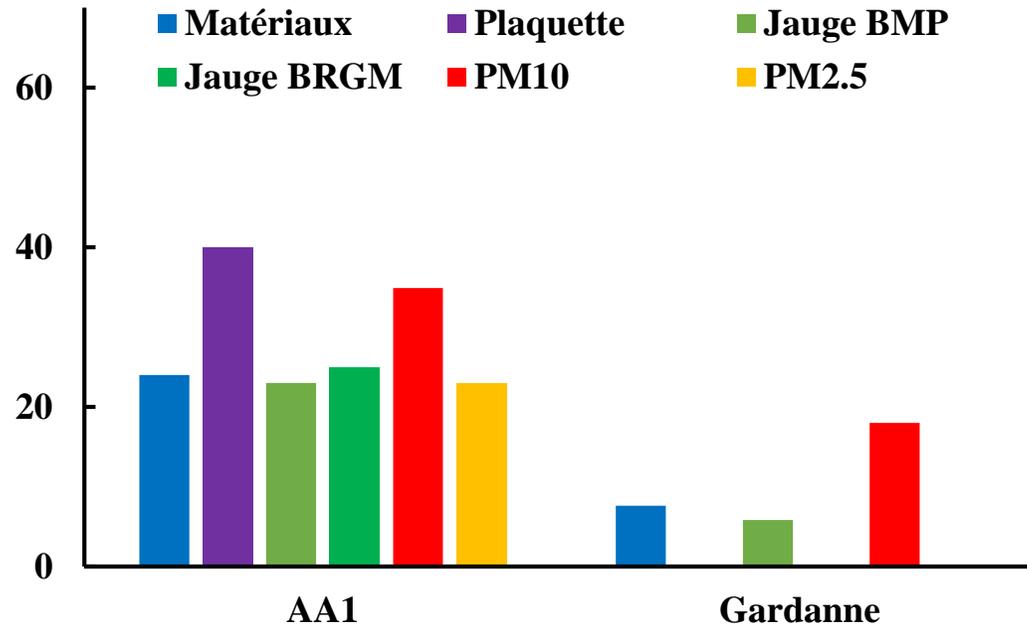


Al

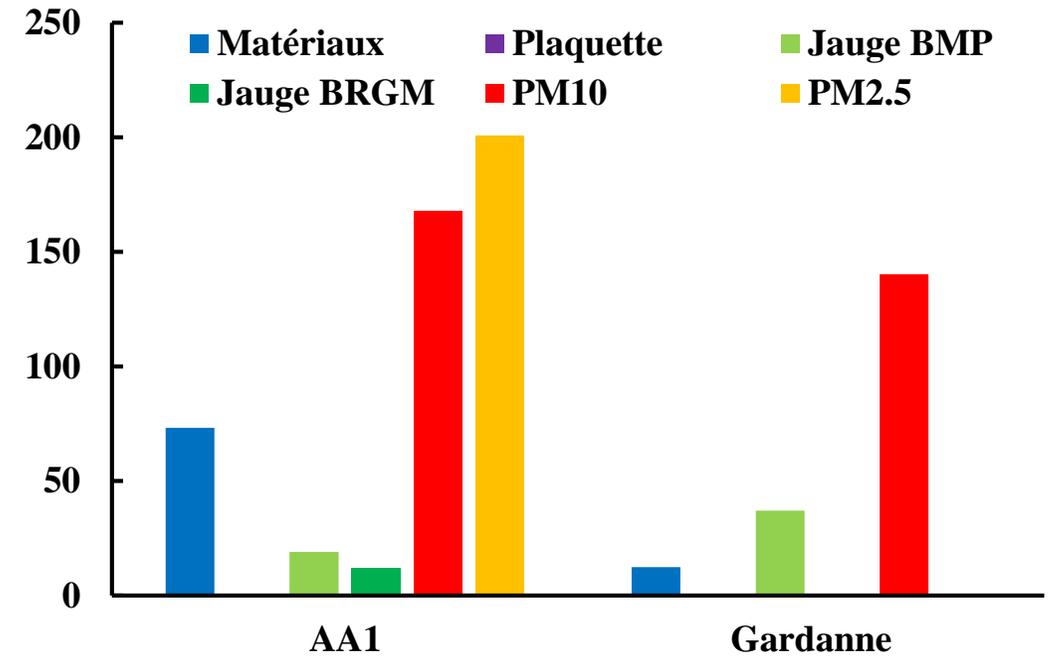


Fraction massique (en mg/g)

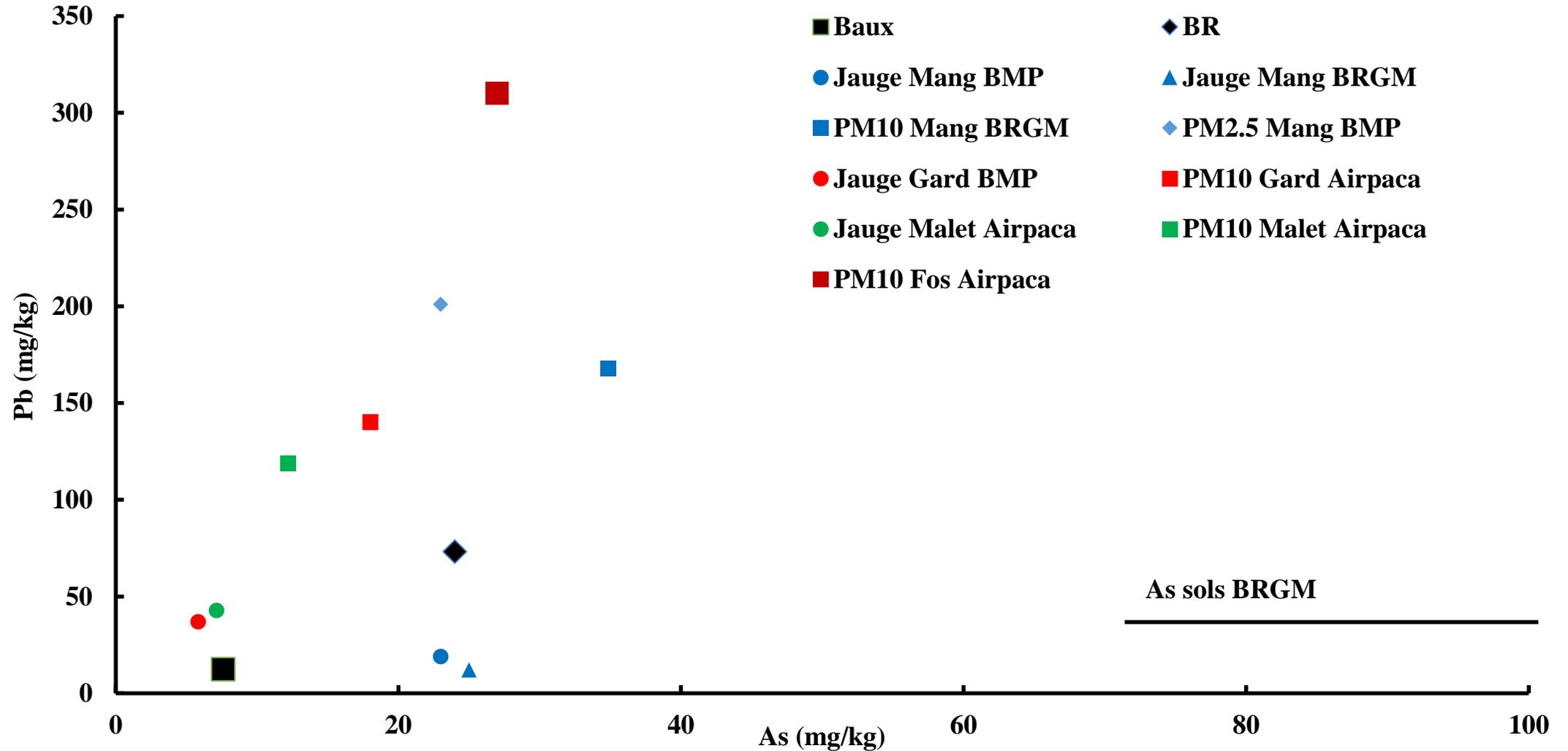
As



Pb

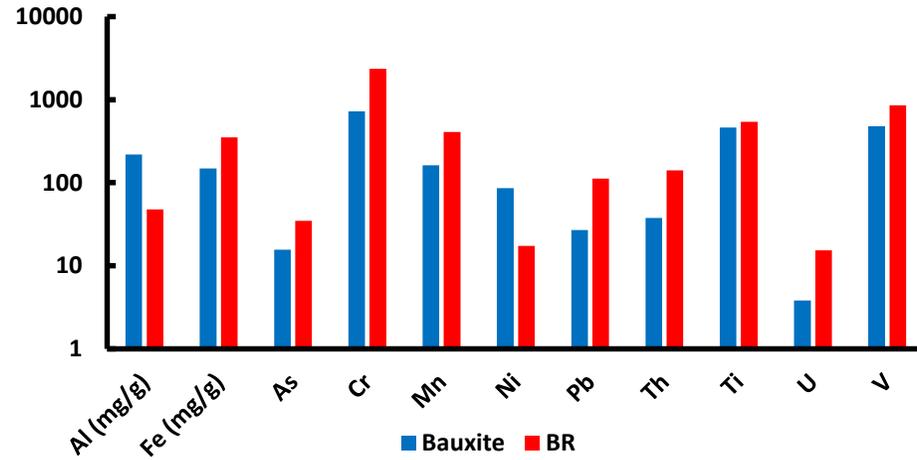


Relation Arsenic - Plomb

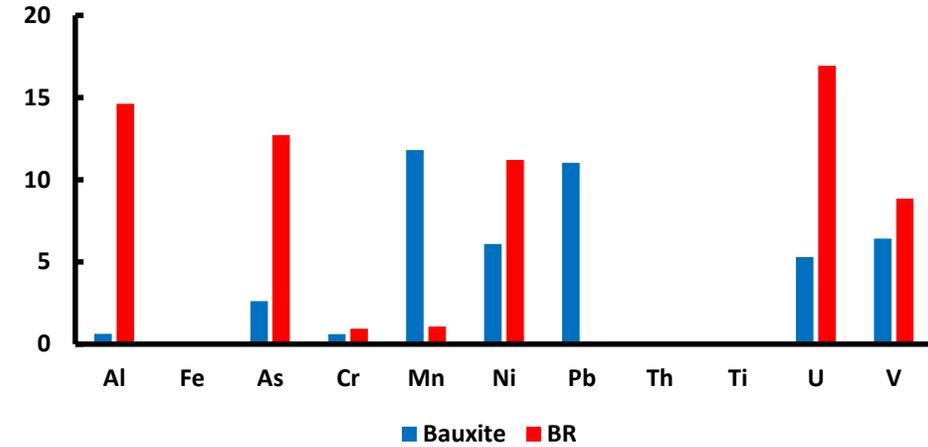


Bioaccessibilité gastrique

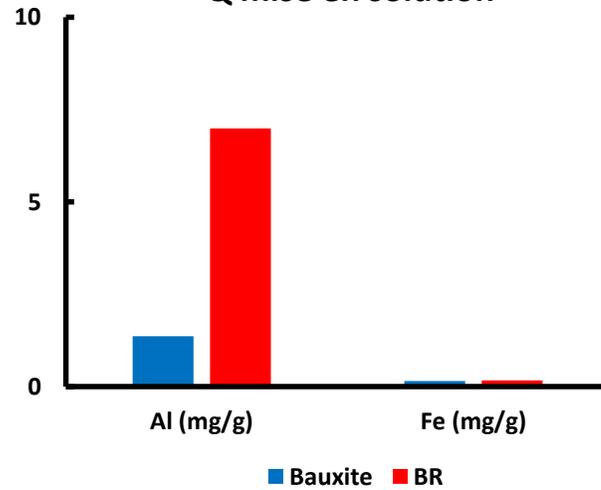
Composition en $\mu\text{g/g}$



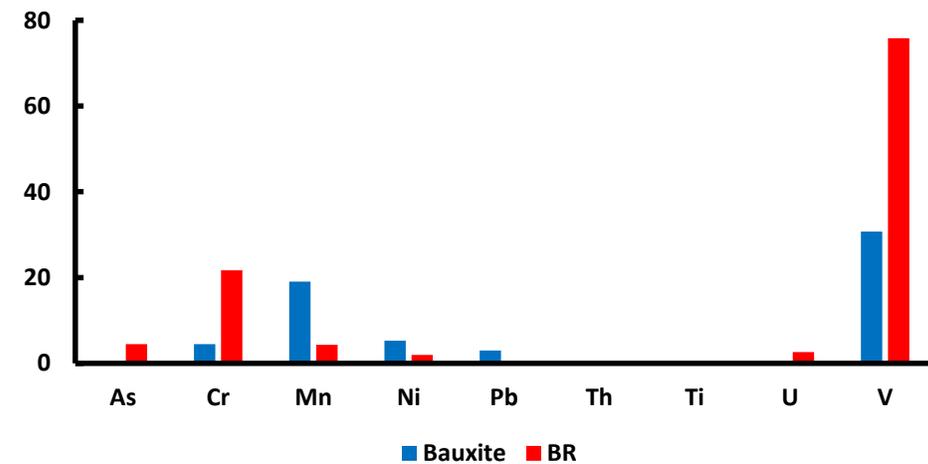
% bioaccessibilité gastrique



Q mise en solution



Q mise en solution en $\mu\text{g/g}$



Conclusion provisoire

- **Il existe une contamination de fond en particules sédimentables liée aux émissions canalisées et/ou diffuses de l'usine, détectable à plusieurs km.**
- **En cas de vent d'Est, même modéré, l'état et/ou l'activité du site de stockage engendre chez les riverains situés à l'Ouest du site une sur-contamination nettement décelable**
- **Dans la contamination globale, la contribution du complexe usine alumine – site de stockage diminue avec la taille des particules**
- **La bioaccessibilité gastrique varie en fonction des métaux et est souvent supérieure pour les BR que pour la bauxite → à considérer dans l'évaluation de l'impact sanitaire**
- **Les « excès » de plomb et d'arsenic ne semblent pas liés à l'activité du complexe usine alumine – site de stockage**

Conclusion provisoire

Perspectives :

- Compléter la base de données analyses des prélèvements déjà effectués
- Relations composition/granulométrie
- Bioaccessibilité pulmonaire et gastrique, premiers pas vers une étude de toxicité et de génotoxicité
- Impact sur les écosystèmes (jardins potagers en particulier)
- Le cas du quartier de Bon Pertuis
- Recensement et comparaison de l'ensemble des données disponibles (projet commun avec le SPPPI) pour une meilleure interprétation des résultats

En fonction des moyens disponibles

Conclusion provisoire

Conclusion du rapport ANSES du 7 Octobre 2015 :

De manière opportune et au regard des enjeux de santé publique, l'Anses recommande que l'évaluation des risques liés aux envols de poussières s'intéresse simultanément aux deux sites, géographiquement proches l'un de l'autre, liés à la même activité industrielle, la fabrication d'alumine (déclinée avec plusieurs rubriques ICPE), et conduite par le même exploitant.

Conclusion du rapport ANSES du 4 Janvier 2017 :

Ainsi, les résultats, fondés sur les données issues de l'étude BRGM et intégrées dans une EQRS simplifiée, ne permettent pas d'exclure un risque sanitaire au niveau local. Il n'est pas possible de discriminer la contribution spécifique, historique ou actuelle, de l'exploitation industrielle du site de stockage de Mange-Garri propriété de la société Alteo, et ce au vu du contexte géologique particulier de la région mais également en considérant les autres activités industrielles et les autres sources anthropiques locales.

L'impact du site de stockage de Mangegarri ne peut pas être étudié isolément de l'ensemble des autres sources potentielles de contamination

→ redéfinition de l'emprise des CSS ?