



Rapport final

**Note complémentaire à
l'Evaluation des Risques
Sanitaires (ERS) de 2004**

**Site de BOISTHOREL, Commune
de Rai (61)**

Préparé pour :
KME

Date : 21 avril 2015

Référence : PAR-RAP-14-13899E

N° de Projet : 46314901

N° de référence du rapport : PAR-RAP-14-13899E

Titre du rapport : Note complémentaire à l'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) de 2004


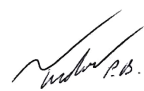
N° de Projet : 46314901

Statut : Rapport final

Nom du Client : KME

Emis par : URS France, bureau de Nanterre
 87 avenue François Arago
 92017 Nanterre Cedex, France
 Tél : +33 (0)1 55 69 20 00

Production / Approbation du document

	Nom	Signature	Date	Titre
Préparé par :	Cécile FORGEOT Héloïse YVERNEAU		21 avril 2015	Ingénieurs de Projet
Vérifié et approuvé par :	Tudor PRICOP-BASS		21 avril 2015	Directeur de Projet

Révision du Document

Version N°	Date	Détails des Révisions
E	21 avril 2015	Version finale

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION.....	4
2.	ELEMENTS DE SYNTHESE DE L'ERS DE 2004	5
2.1	Schéma conceptuel et concentrations dans les sols considérées	5
2.2	Résultats de l'ERS de 2004	5
3.	INVESTIGATIONS DANS LES SOLS DE 2011/2012ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
3.1	Résultats en Cu, Zn et Pb dans les horizons de sol 0-3 cm et 0-20 cm	6
3.2	Interprétation des résultats	6
4.	ETUDE DE SENSIBILITE.....	9
4.1	Variabilité spatiale des concentrations dans les sols.....	9
4.2	Variabilité verticale des concentrations dans les sols	12
5.	CONCLUSION	14

TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des calculs de risques sanitaires de l'ERS de 2004

Tableau 2 : Teneurs en cuivre, zinc, plomb dans les sols au voisinage du site

Tableau 3 : Concentrations estimées à partir des courbes de tendance pour l'horizon 0-20 cm

Tableau 4 : Concentrations en cuivre, zinc et plomb mesurées au droit des jardins 4, 5-a, 8 et 9

Tableau 5 : DJE présentées dans le rapport d'ERS de 2004 pour le scénario d'exposition « enfant de 2 ans n'allant pas à l'école »

Tableau 6 : DJE pour une exposition par ingestion de sol, estimées à partir des concentrations maximales mesurées dans l'horizon de sol de 0-20 cm

Tableau 7 : Concentrations mesurées dans l'horizon de sol superficiel

Tableau 8 : DJE pour une exposition par ingestion de sol, estimées à partir des concentrations maximales mesurées dans l'horizon de sol de 0-3 cm

FIGURES**Dans le corps du texte**

Figure A : Courbe de tendance pour les retombées atmosphériques en cuivre autour de l'usine KME de Boisthorel (issue de l'ERS de 2004)

Figure B : Courbe de tendance pour les teneurs en Pb du sol. Secteur 40°

Figures annexées au rapport

Figure 1 : Localisation du site

Figure 2 : Emplacement des prélèvements de sols (campagnes d'investigations de 2003, 2011 et 2012)

1. INTRODUCTION

KME BRASS France S.A.S. exploite une usine de production de cuivre et de laiton à Boisthorel, sur le territoire de la commune de Rai, dans le département de l'Orne (61).

La localisation du site sur une carte au 1/25 000 est fournie en Figure 1.

Une Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) associés aux émissions de l'usine KME de Boisthorel a été menée par la société GSC en novembre 2004 et complétée en 2008, suite à la réalisation d'une campagne de suivi de la qualité des sols (horizon 0-20 cm) autour de l'installation KME.

En octobre 2011 et mai 2012, dans le cadre du suivi environnemental mené par KME, des investigations de la qualité des sols ont été réalisées dans les horizons 0-20 cm et 0-3 cm.

Cette note constitue un complément à l'ERS de 2004. Elle a été réalisée pour répondre aux interrogations des services de l'Etat concernant, d'une part l'interprétation des résultats obtenus dans l'horizon de sol 0-3 cm par rapport à l'horizon 0-20 cm (campagnes 2011 et 2012), et d'autre part la validité des résultats de l'ERS de 2004 compte tenu des variabilités verticale (variation des concentrations entre les horizons de sols localisés entre 0-3 cm et 0-20 cm de profondeur) et spatiale des concentrations (variation des concentrations entre les différents points de prélèvement)..

Suite à la présente introduction, cette note est construite de la manière suivante :

- Le Chapitre 2 rappelle les principaux éléments de l'ERS de 2004 en terme de données d'entrée, paramètres d'exposition et résultats ;
- Le Chapitre 3 présente et compare les résultats des investigations de sols menées en 2011 et 2012 dans les horizons 0-3 cm et 0-20 cm ;
- Le Chapitre 4 présente une étude de sensibilité permettant de compléter l'ERS de 2004 avec la prise en compte des variabilités verticale et spatiale des concentrations mesurées dans les sols ; et
- Le Chapitre 5 présente les conclusions de cette note concernant la validité de l'ERS de 2004.

2. ELEMENTS DE SYNTHESE DE L'ERS DE 2004

2.1 Schéma conceptuel et concentrations dans les sols considérées

L'ERS menée en 2004 a pris en compte les risques sanitaires liés à une exposition résidentielle chronique au cuivre, au zinc et au plomb pour des effets à seuil.

Les récepteurs retenus étaient :

- Un enfant de 2 ans passant la totalité de son temps à son domicile ;
- Un enfant de 6 ans allant à l'école ;
- Un adulte passant la totalité de son temps à son domicile ;
- Un adulte salarié travaillant en intérieur.

Les voies d'exposition considérées étaient l'inhalation de poussières, l'ingestion de sols (poussières) et l'ingestion de végétaux autoproduits.

Les concentrations prises en compte dans les sols pour le cuivre, le zinc, et le plomb étaient respectivement de 300, 800 et 50 mg/kg. Ces valeurs correspondent à des estimations réalisées à partir de courbes de tendance permettant de calculer les concentrations dans les sols en fonction de la distance par rapport à l'usine. Elles représentent les concentrations les plus élevées susceptibles d'être observées en dehors des limites du site.

2.2 Résultats de l'ERS de 2004

Le tableau suivant présente une synthèse des Indices de Risques (IR) calculés :

Tableau 1 : Résultats des calculs de risques sanitaires de l'ERS de 2004

Scénario	IR Total
Enfant de 2 ans n'allant pas à l'école	
Ingestion	0,34
Inhalation	0,02
Total	0,36
Enfant de 6 ans allant à l'école	
Ingestion	0,15
Inhalation	0,02
Total	0,17
Adulte résidentiel	
Ingestion	0,04
Inhalation	0,01
Total	0,05
Adulte professionnel bureau	
Ingestion	0,05
Inhalation	0,01
Total	0,06

L'ensemble des IR est inférieur à la valeur de référence de 1.

3. INVESTIGATIONS DANS LES SOLS DE 2011/2012

Dans le cadre du suivi de la qualité des sols autour du site KME de Boisthorel, des investigations dans les sols ont été réalisées en 2011 dans l'horizon 0-20 cm et en 2012 dans l'horizon 0-3 cm. Les principaux résultats ainsi que leur interprétation sont présentés dans les chapitres suivants.

3.1 Résultats en Cu, Zn et Pb dans les horizons de sol 0-3 cm et 0-20 cm

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des concentrations en cuivre, zinc et plomb mesurées dans les sols en 2011 et 2012. Les emplacements des points de prélèvement sont présentés en Figure 2.

Tableau 2 : Teneurs en cuivre, zinc, plomb dans les sols au voisinage du site

Placette	Localisation géographique	Distance par rapport au site (m)	Concentrations (mg/kg)					
			Cuivre (Cu)		Zinc (Zn)		Plomb (Pb)	
Horizon (cm)			0-3	0-20	0-3	0-20	0-3	0-20
A	Nord	396	268	212	811	651	38,3	32,2
C	Sud	452	177	200	250	597	43,7	40,6
D	Nord-Est (école)	1050	540	188	816	300	88	33,6
E	Nord-Est (champs)	1200	-	64,4	-	217	-	61,3

Au regard de ces résultats, il apparaît que :

- **Pour les placettes A et C**, les teneurs en cuivre, zinc et plomb dans les horizons 0-3 et 0-20 cm sont du même ordre de grandeur et les différences observées correspondent à la variabilité liée à l'échantillonnage et aux analyses en laboratoire ;
- **Pour la placette D**, les teneurs en cuivre, zinc et plomb mesurées dans l'horizon 0-3 cm apparaissent près de 3 fois supérieures à celles mesurées dans l'horizon 0-20 cm (respectivement facteurs 2,9 ; 2,6 et 2,7).
- **Pour la placette E**, aucun prélèvement n'a été réalisé dans l'horizon de sol 0-3 cm.

3.2 Interprétation des résultats

Concernant les placettes A et C, il apparaît que les concentrations mesurées dans les deux horizons de sol sont du même ordre de grandeur quelque-soit l'élément analysé. Pour la placette A, les concentrations en cuivre, plomb et zinc sont également du même ordre de grandeur que celles mesurées en 2008 (cuivre = 239 mg/kg, plomb = 33 mg/kg et zinc = 618 mg/kg)¹ Cette comparaison ne peut être effectuée au droit des placettes C, D et E, celles-ci n'ayant pas fait l'objet de prélèvements en 2008.

¹ « Suivi de la qualité des sols autour de l'installation KME Brasse France de Boisthorel, commune de Rai (61) », Rapport GSC, 22 septembre 2008

Les concentrations dans les sols ont également été calculées au moyen des courbes de tendance élaborées sur la base de concentrations mesurées dans les sols (horizon 0-20 cm) par le BRGM et le cabinet GSC entre 1988 et 2004 (cf. Rapport d'Evaluation des Risques Sanitaires de 2004²). Ces courbes de tendances expriment, par secteur directionnel, les concentrations en cuivre, zinc et plomb dans les sols, dans l'horizon 0-20 cm, en fonction de la distance par rapport au site. Ces concentrations sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Concentrations estimées à partir des courbes de tendance pour l'horizon 0-20 cm

Placette	Distance (m)	Secteur	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Pb (mg/kg)
A	396	76°	227	636	39
C	452	348°	145	357	38
D	1050	40°	109	331	43
E	1200	40°	86	266	39

D'une manière générale, pour l'ensemble des placettes et des composés analysés (à l'exception du zinc au droit de la placette C et du cuivre au droit de la placette D), il apparaît que les concentrations mesurées en 2011 dans l'horizon de sol 0-20 cm sont du même ordre de grandeur que les concentrations estimées à partir des courbes de tendance dans ce même horizon.

Cas de la placette D

Au niveau de la placette D, les concentrations mesurées pour les 3 métaux dans l'horizon de sol 0-3 cm sont près de 3 fois supérieures à celles mesurées dans l'horizon 0-20 cm.

Les mesures de retombées de poussières (sur plaquettes de dépôt) réalisées dans le cadre de l'étude sur les retombées atmosphériques autour de l'usine KME³ avaient permis l'élaboration de courbes de tendance en fonction de la distance par rapport au site. Sur la base des résultats obtenus, il apparaît que les retombées de poussières diminuent de manière exponentielle avec l'éloignement du site.

² « Evaluation des risques sanitaires induits par l'usine TREFIMETAUX de RAI (61) (Etablissement de Boisthorel) ». Rapport GSC, 29 novembre 2004.

³ « Etude des retombées de poussières autour de l'usine TREFIMETAUX de RAI (61) (établissement de Boisthorel) », Rapport GSC, 10 septembre 2004

La courbe de tendance élaborée pour le cuivre est présentée ci-dessous.

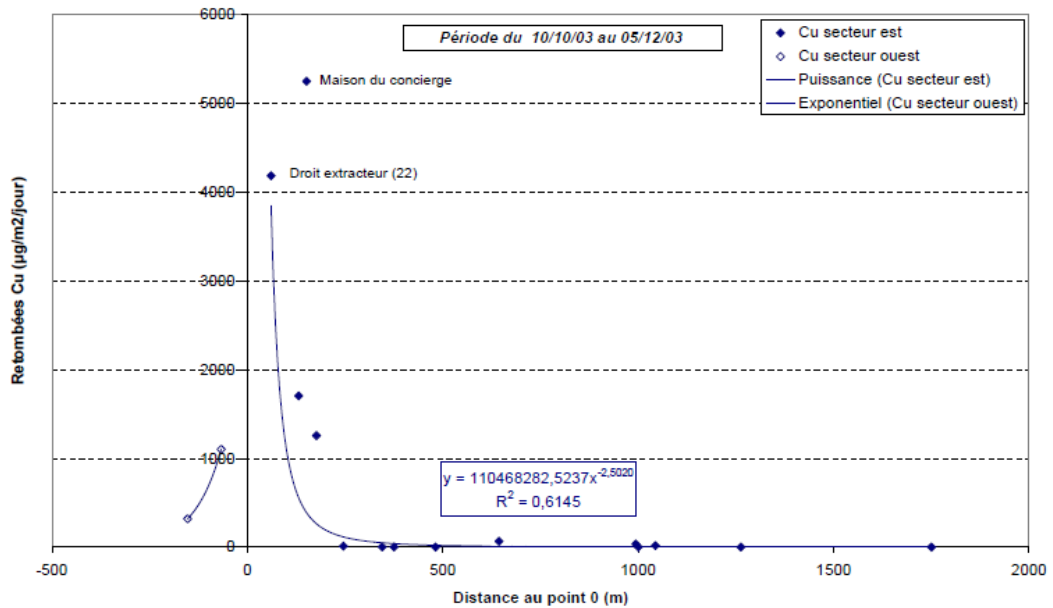


Figure A : Courbe de tendance pour les retombées atmosphériques en cuivre autour de l'usine KME de Boisthorel (issue de l'ERS de 2004)

La figure montre que la placette D, située à une distance de 1 050 m du site, n'est pas sous l'influence des émissions atmosphériques actuelles de l'usine KME et qu'en ce point, les retombées de poussières associées peuvent être considérées comme négligeables.

Cette observation est confirmée par les fortes différences entre les concentrations mesurées entre 0-3 cm et 0-20 cm de profondeur et par l'écart entre la concentration en cuivre mesurée pour la couche 0-20 cm et celle calculée à partir des courbes de tendance.

Au vu de ces éléments, il apparaît probable que les concentrations en cuivre et en zinc mesurées dans les horizons 0-3 cm, ainsi que la concentration en cuivre dans l'horizon 0-20 cm ait une origine anthropique, indépendante des émissions atmosphériques de l'usine KME.

4. ETUDE DE SENSIBILITE

La présente étude de sensibilité a été réalisée afin de tenir compte de la variabilité verticale et spatiale des concentrations en cuivre, plomb et zinc dans les sols.

Les données considérées dans cette étude de sensibilité sont les teneurs en cuivre, zinc et plomb mesurées dans les sols dans l'horizon 0-20 cm ainsi que dans l'horizon de sol superficiel (0-3 cm ou 0-5 cm) en 2004 dans le cadre des investigations dans 12 parcelles privées à proximité de l'usine KME⁴ et en 2011/2012 dans le cadre du suivi de la qualité des sols autour de l'usine KME de Boisthorel⁵.

Les données présentées dans le rapport de suivi de la qualité des sols de 2008 n'ont pas été considérées dans la mesure où seule la placette B présentait des concentrations supérieures aux valeurs prises en compte dans l'ERS de 2004. Cependant, la pertinence du suivi au droit de cette placette a été remise en cause et cette dernière, en accord avec les services de l'Etat, a été retirée du plan d'échantillonnage retenu pour le suivi de la qualité des sols autour de l'usine KME⁶.

4.1 Variabilité spatiale des concentrations dans les sols

Dans le cadre de la réalisation de l'ERS de 2004, des analyses de sols et de végétaux ont été réalisées par GSC dans l'horizon de sol 0-20 cm, au droit de 12 parcelles privées à proximité de l'usine KME. Plusieurs points singuliers ont été mis en évidence : en effet, parmi les parcelles investiguées, certaines présentaient des teneurs en cuivre, zinc et plomb supérieures aux concentrations estimées pour leur emplacement à partir des courbes de tendance (Figures 6-a, b et c du rapport d'ERS de 2004) dont un exemple pour le plomb est présenté ci-dessous (les points singuliers sont observés au droit des jardins 4, 5-a et 9). La localisation des jardins 4, 5-a, 8 et 9 est présentée en Figure 2.

⁴ Rapport « Qualité des sols et des légumes des jardins autour de l'usine TRFIMETAUX de RAI (61) » présenté en Annexe II du rapport d'ERS de 2004

⁵ « Suivi de la qualité des sols autour de l'installation KME Brass France de Boisthorel, commune de Rai (61) », Rapport GSC, 10 septembre 2012.

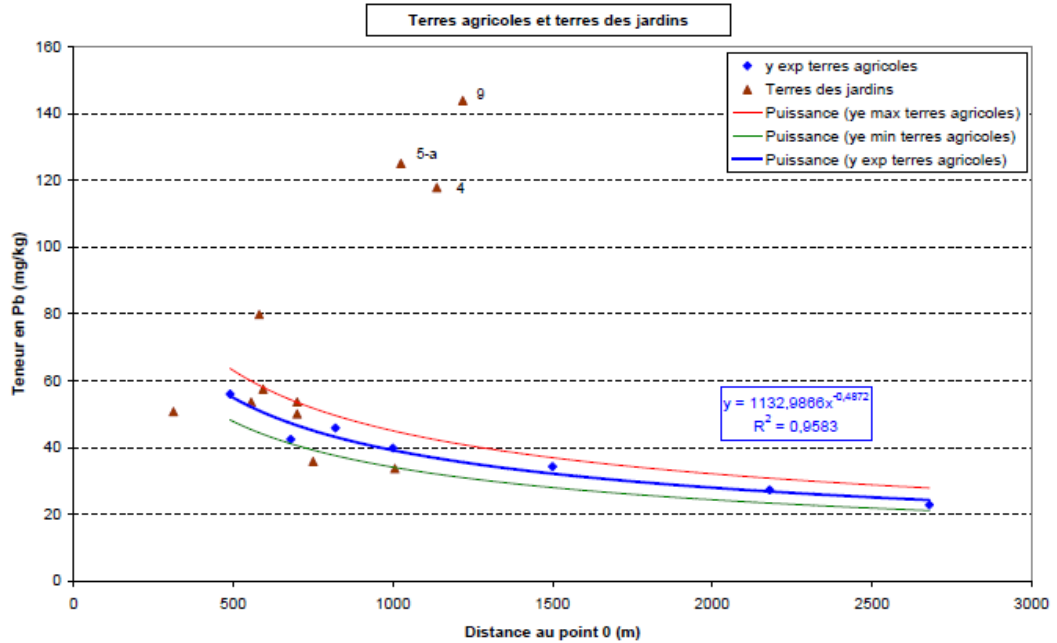


Figure B : Courbe de tendance pour les teneurs en Pb du sol. Secteur 40°

De plus, bien que les concentrations mesurées au droit du jardin 8, soient cohérentes avec ce que prévoient les courbes de tendance, ce jardin présente la concentration en cuivre maximale observée dans le cadre des investigations menées dans l’horizon de sol 0-20 cm entre 2004 et 2012.

Le tableau suivant présente les concentrations en cuivre, plomb et zinc mesurées au droit des jardins 4, 5-a, 8 et 9 et les concentrations minimales, maximales et la concentration moyenne mesurées au cours de cette campagne d’investigation pour chaque composé.

Tableau 4 : Concentrations en cuivre, zinc et plomb mesurées au droit des jardins 4, 5-a, 8 et 9

Parcelle	Distance au site (m)	Cuivre (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Plomb (mg/kg)
4	1 138	167,0	630,0	118,0
5-a	1 025	303,0	1 008,0	125,0
8	700	337,0	878,0	51,8
9	1 219	250,0	847,0	144,0
Concentration minimale ¹		79,0	223,0	33,7
Concentration maximale ¹		337,0	1 030,0	144,0
Moyenne ¹		260,6	785,5	71,4
Concentration retenues pour l'ERS de 2004		300	800	50

¹ Les valeurs minimales, maximales et moyennes ont été obtenues à partir de l’ensemble des concentrations mesurées dans les sols dans le cadre de l’ERS de 2004

Les données présentées indiquent que les concentrations retenues pour l’ERS de 2004 sont du même ordre de grandeur que les concentrations moyennes relevées au droit des jardins et confirment donc leur pertinence dans le cadre d’un scénario d’exposition représentatif de l’exposition chronique réaliste des riverains (scénario non majorant).

Les DJE calculées dans l'ERS de 2004 à partir de ces concentrations et pour les 4 scénarios d'exposition conduisaient à des niveaux de risques inférieurs aux valeurs de référence et le scénario d'exposition d'un enfant de 2 ans n'allant pas à l'école entraînait les niveaux de risques les plus élevés. (cf. Chapitre 2.1)

Les DJE présentées dans l'ERS de 2004 pour ce scénario sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : DJE présentées dans le rapport d'ERS de 2004 pour le scénario d'exposition « enfant de 2 ans n'allant pas à l'école »

Scenario d'exposition	Composés		
	Cuivre	Zinc	Plomb
<i>Concentration retenues pour l'ERS de 2004 (mg/kg)</i>	300	800	50
DJE Ingestion de terre (mg/kg/j)	0,0019	0,005	3,2.10 ⁻⁴
DJE Ingestion de légumes (mg/kg/j)	0,0043	0,031	2,9.10 ⁻⁴
DJE Total ingestion	0,0062	0,036	6,1.10⁻⁴
Valeurs Toxicologiques de Référence utilisées pour l'ERS de 2004 (mg/kg/j)	0,14	0,3	3,57.10⁻³

Le tableau suivant permet de comparer les DJE calculées pour une exposition par ingestion dans l'ERS de 2004 et les DJE obtenues à partir des concentrations maximales mesurées au droit des jardins pour chacun des composés (suivant une relation linéaire).

Tableau 6 : DJE pour une exposition par ingestion de sol, estimées à partir des concentrations maximales mesurées dans l'horizon de sol de 0-20 cm

Scenario d'exposition	Composés		
	Cuivre	Zinc	Plomb
<i>Concentration retenues pour l'ERS de 2004 dans l'horizon 0-20 cm (mg/kg)</i>	300	800	50
DJE Ingestion de terre ERS 2004 (mg/kg/j)	0,0019	0,005	3,2.10⁻⁴
<i>Concentration maximales au droit des jardins dans l'horizon 0-20 cm (mg/kg)</i>	337	1 030	144
DJE Ingestion de terre max 0-20 cm (mg/kg/j)	0,0021	0,007	9,1.10⁻⁴
Valeurs Toxicologiques de Référence utilisées pour l'ERS de 2004 (mg/kg/j)	0,14	0,3	3,57.10⁻³

La prise en compte des concentrations maximales dans l'horizon de sol 0-20 cm pour le cuivre, le zinc et le plomb n'entraînent pas d'augmentation notable des DJE pour une exposition par ingestion. Ces dernières restent bien inférieures aux valeurs toxicologiques de référence.

4.2 Variabilité verticale des concentrations dans les sols

Les concentrations dans les sols considérées dans l'ERS de 2004 avaient été obtenues à partir de mesures réalisées dans les sols entre 0 et 20 cm de profondeur. Dans le cadre d'un scénario d'exposition par ingestion de sol, il apparaît pertinent de considérer également l'horizon de sol superficiel localisé entre 0 et 3 cm de profondeur.

Les concentrations dans l'horizon de sol superficiel, disponibles pour le cuivre, le zinc et le plomb sont issues :

- des investigations menées dans les jardins en 2004 et plus spécifiquement du profil vertical réalisé au droit du jardin n° 11, situé au droit du lieu-dit *Les Maisons Provost*, pour lequel l'horizon de sol 0-5 cm a été investigué, et
- des investigations réalisées en 2012 dans l'horizon 0-3 cm, dans le cadre du suivi de la qualité des sols autour de l'usine KME.

Les résultats de ces investigations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Concentrations mesurées dans l'horizon de sol superficiel

Localisation du prélèvement	Profondeur (cm)	Concentration (mg/kg)		
		Cuivre	Zinc	Plomb
Maisons Provost	0-5	605	1 586	64,7
Placette A	0-3	268	811	38,3
Placette C		177	250	43,7
Placette D		540	816	88
Concentration max.	-	605	1 586	88

Comme dans le chapitre précédent, le tableau suivant présente les DJE de l'ERS de 2004 ainsi que celles obtenues à partir des concentrations maximales observées dans l'horizon de sol superficiel suivant une relation linéaire.

Tableau 8 : DJE pour une exposition par ingestion de sol, estimées à partir des concentrations maximales mesurées dans l'horizon de sol de 0-3 cm

Scenario d'exposition	Composés		
	Cuivre	Zinc	Plomb
<i>Concentration retenues pour l'ERS de 2004 dans l'horizon 0-20 cm (mg/kg)</i>	300	800	50
DJE Ingestion de terre ERS 2004 (mg/kg/j)	0,0019	0,005	3,2.10⁻⁴
<i>Concentration maximales au droit des jardins dans l'horizon 0-3 cm (mg/kg)</i>	605	1 586	88
DJE Ingestion de terre max 0-3 cm (mg/kg/j)	0,0038	0,010	5,6.10⁻⁴
Valeurs toxicologiques de Référence utilisées pour l'ERS de 2004 (mg/kg/j)	0,14	0,3	3,57.10⁻³

Les DJE déterminées pour une exposition par ingestion de sol avec les concentrations maximales dans l'horizon superficiel pour le cuivre, le plomb et le zinc restent inférieures aux valeurs toxicologiques de référence.

5. CONCLUSION

Cette note constitue un complément à l'Evaluation des Risques Sanitaire réalisée en 2004 pour quantifier les risques sanitaires liés aux émissions de l'usine KME de Boisthorel. L'objectif de cette note était de comparer les résultats obtenus dans l'horizon de sol 0-3 cm par rapport à l'horizon 0-20 cm et de vérifier la validité des résultats de l'ERS de 2004 au regard des concentrations mesurés dans les horizons superficiels des sols et de la mise en évidence de points singuliers. Ce dernier aspect a été traité par la réalisation d'une étude de sensibilité portant sur la variabilité verticale et spatiale des concentrations en cuivre, zinc et plomb dans les sols.

Interprétation des concentrations observées en 2011 et 2012

Pour le cuivre, le zinc et le plomb, les concentrations mesurées lors des campagnes d'investigation de 2011 et 2012, dans les horizons de sol 0-3 cm et 0-20 cm sont du même ordre de grandeur au droit des placettes A et C.

La placette D présente des concentrations en cuivre plus élevées que les concentrations attendues sur la base des courbes de tendance élaborée dans l'ERS de 2004. Néanmoins, cette teneur anormale, avec des origines anthropiques non identifiées, reste compatible avec les usages observés (de type résidentiel).

Validité des résultats de l'ERS de 2004

Pour mémoire : l'ERS de 2004 concluait « *le surcroît de risque lié à l'inhalation d'air, l'ingestion de terre ou de poussières et de légumes autoproduits est faible. La somme des indices de risque, hors alimentation normale, la plus forte est obtenue chez l'enfant de 2 ans qui vit à la maison (somme IR = 0,35) (...)* ». Les résultats des calculs de risque présentés dans l'ERS de 2004 sont inférieurs à la valeur de référence de 1 pour l'ensemble des scénarios considérés.

L'étude de sensibilité réalisée dans le cadre de cette note a permis d'intégrer aux résultats de l'ERS de 2004, la variabilité verticale et spatiale des concentrations en cuivre, zinc et plomb dans les sols, notamment sur la base des investigations réalisées en 2011 et 2012. Des doses journalières d'exposition pour une exposition par ingestion ont été estimées sur la base des concentrations maximales observées au droit des points singuliers mis en évidence ainsi que pour les concentrations maximales mesurées dans les sols superficiels.

Il apparaît que la prise en compte de ces valeurs n'entraîne pas d'augmentation notable des doses journalières d'exposition par rapport à celles calculées en 2004. Ces dernières restent inférieures aux valeurs toxicologiques de référence.

Ainsi, les résultats de la surveillance menée dans les sols en 2011 et 2012, et la prise en compte de la variabilité verticale et spatiale des concentrations en cuivre, zinc et plomb dans les sols ne remettent pas en cause les conclusions de l'évaluation des risques réalisée en 2004. Ces conclusions sont présentées pour mémoire en page suivante.

« La présente étude montre que :

1. le prélèvement d'échantillons de terre dans la couche 0-20 cm de sols non amendés (hors jardins, ...) et non remaniés (hors zone inondable, ...) – il s'agit essentiellement de terres agricoles – permet l'évaluation de la contamination des sols due aux retombées de poussières émises par l'usine de manière diffuse ou canalisée. Il est possible, grâce à cette évaluation, de connaître la part des quantités de cuivre, de zinc ou de plomb trouvées dans les terrains situés autour de l'installation, à l'exclusion de la zone inondable, qui est due au fond géochimique, à l'activité de l'usine, et à d'autres facteurs de confusion (terres fortement amendées par des composts, des lisiers, des boues de station d'épuration etc ou abondamment traitées à l'aide de produits phytosanitaires etc, ... comme le montre le cas des jardins). Le calcul fait dans le cas du jardin n° 9 montre que la part de la contamination des sols par l'usine est petite par rapport à celle liée aux pratiques des jardiniers ou des agriculteurs. Le cas de la zone inondable est particulier dans le sens où la contamination des terrains est due aux retombées de poussières émises par l'usine de manière diffuse et canalisée et à l'apport de sédiments apportés par les crues de la RISLE. Ces sédiments proviennent des installations qui ont existé ou qui existent encore situées en amont de BOISTHOREL,
2. les poussières émises de manière diffuse ou canalisée par l'usine retombent, pour une très grande part sur le site lui-même,
3. les teneurs en cuivre, zinc et plomb de l'eau du puits situé dans le jardin n° 5-a, à la limite de la zone inondable et en aval de l'usine, ainsi que l'eau de la RISLE en aval de l'usine sont inférieures aux limites de potabilité de l'eau,
4. les teneurs en plomb des parties consommées des légumes autres que les plantes aromatiques sont inférieures aux limites fixées par la Communauté européenne. L'excès de plomb trouvé dans le cas des plantes aromatiques prélevées en particulier dans les jardins 4, 5-a et 9 est dû aux projections de particules de terre contaminée sous l'effet de l'arrosage ou de la pluie. Il est recommandé dans ce cas de laver convenablement les légumes,
5. le surcroît de risque lié à l'inhalation d'air, l'ingestion de terre ou de poussières et de légumes autoproduits est faible. La somme des indices de risque, hors alimentation normale, la plus forte est obtenue chez l'enfant de 2 ans qui vit à la maison ($\Sigma IR = 0,35$). On note que l'augmentation de l'indice de risque liée à l'ingestion de légumes autoproduits est faible et correspond à ce que l'analyse de la qualité des légumes des jardins laissait prévoir. »

Recommandations

L'étude de 2004 présentait les recommandations suivantes.

« *Considérant que :*

- *la teneur en éléments potentiellement toxiques (EPT) de la partie consommée des légumes racines et feuilles est convenable,*
- *la teneur en EPT des plantes aromatiques est proche ou dépasse un peu les limites fixées par la CE, ceci n'étant pas nécessairement lié à l'activité de l'installation mais à des facteurs de confusion*

il est recommandé, pour tenir compte de ces cas particuliers de bien préparer, laver, éplucher, laver les légumes cultivés dans les jardins proches de la commune de RAI. »

D'après les courbes de tendance réalisées à partir des résultats de retombées atmosphériques pour le cuivre, le zinc et le plomb (ERS de 2004 – Annexe 1 – figures 4-a, 5-a et 6-a), il apparaît que la zone d'influence de l'usine KME de Boisthorel correspond à un cercle d'un rayon de 1 km, et qu'au-delà de ce rayon, les retombées atmosphériques actuelles sont négligeables. Ainsi, les recommandations effectuées à l'issue de l'ERS de 2004 concernent la zone indiquée sur la Figure 2.

Néanmoins, des points singuliers ont été mis en évidence à l'extérieur de cette zone d'influence. Il appartiendra à l'Administration de statuer sur la conduite à tenir par rapport à ces points et notamment sur la pertinence et la mise en œuvre de recommandations particulières.

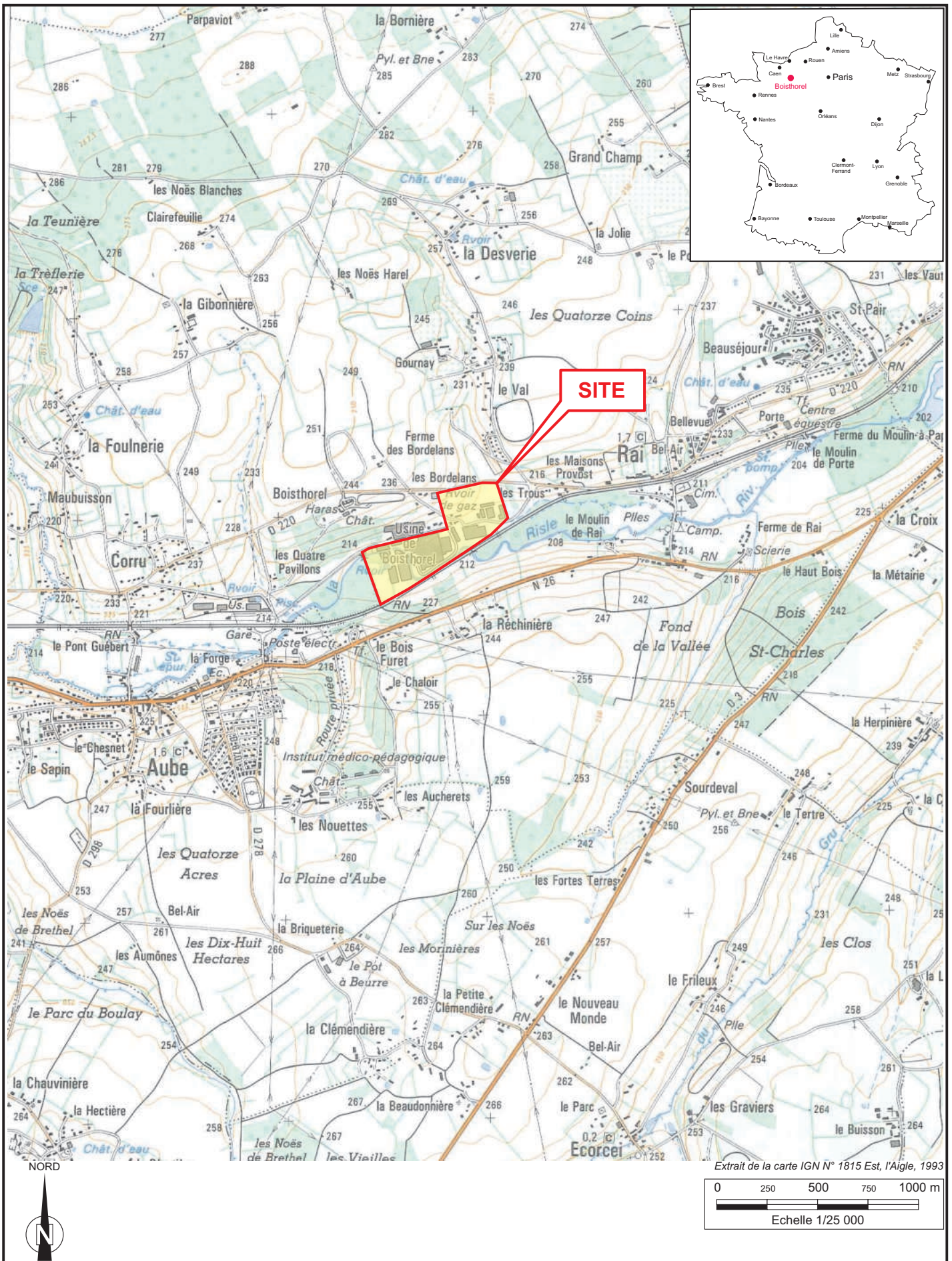
LIMITATIONS DU RAPPORT

URS a préparé ce rapport pour l'usage exclusif de KME conformément à la proposition commerciale d'URS n° 859642 référencée PAR-PRO-14-13802A ainsi qu'à son avenant n° 861366 référencé PAR-PRO-14-14050 selon les termes desquels nos services ont été réalisés. Le contenu de ce rapport peut ne pas être approprié pour d'autres usages, et son utilisation à d'autres fins que celles définies dans la proposition d'URS France, par KME ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Sauf indication contraire spécifiée dans ce rapport, les études réalisées supposent que les sites et installations continueront à exercer leurs activités actuelles sans changement significatif. Les conclusions et recommandations contenues dans ce rapport sont basées sur des informations fournies par le personnel du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas été vérifiées par URS, sauf mention contraire dans le rapport.

DROIT D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété d'URS France. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins.

FIGURES



LOCALISATION DU SITE



URS France

Siège social
87 avenue François Arago
92017 Nanterre Cedex

Titre

**NOTE COMPLÉMENTAIRE A L'ÉVALUATION
DES RISQUES SANITAIRE DE 2004**

Localisation

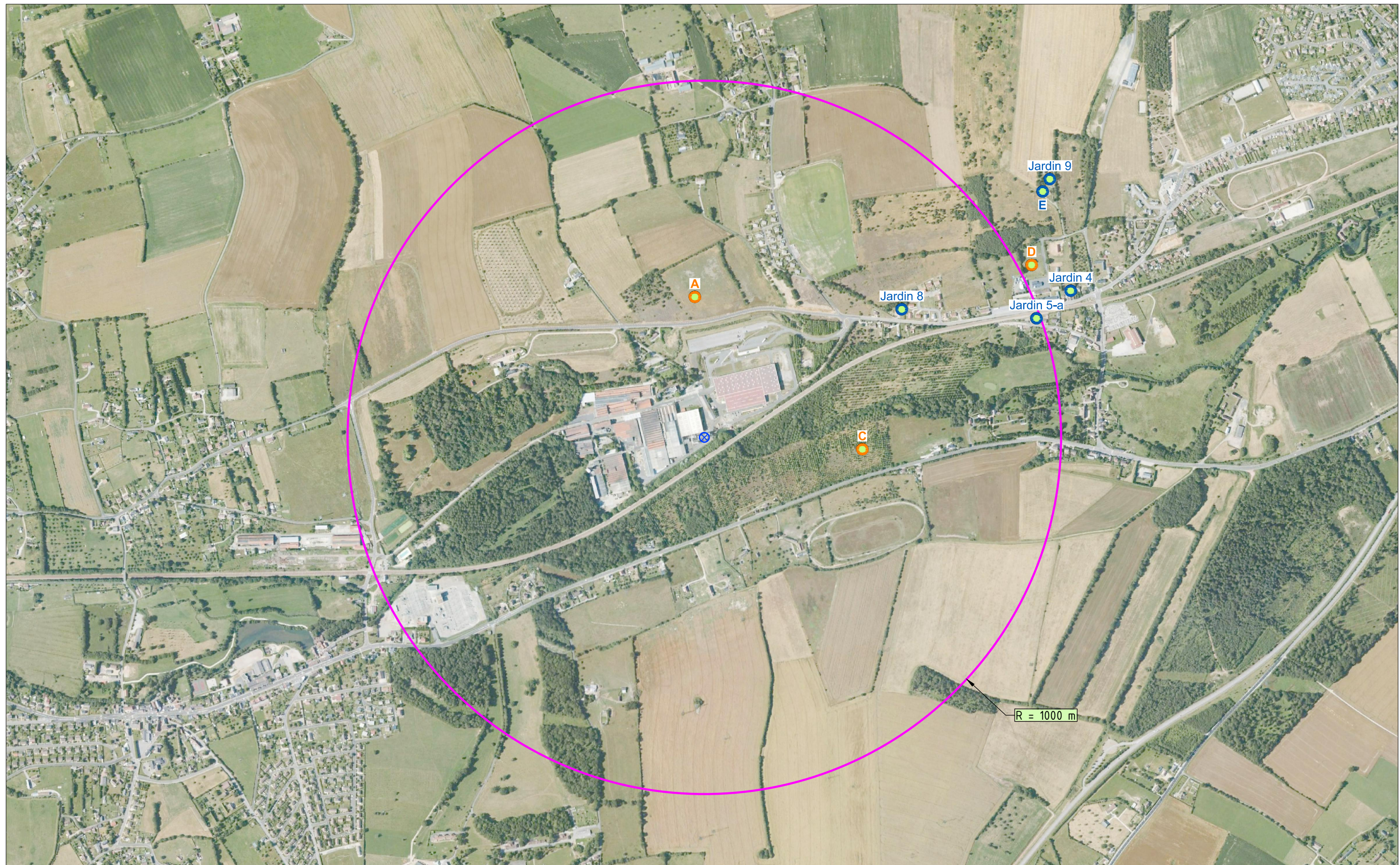
BOISTHOREL, COMMUNE DE RAI (61)

Client

KME

Echelle	1/25 000	Format	A4
Date	FEVRIER 2015		
Proj.	46314901		
Réf.	PAR-RAP-14-13899		
Des.	JFJ	Vérfié	FOR

FIGURE 1

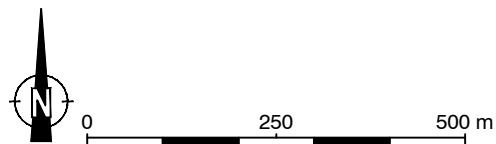


J:\KME_46314901_Boisthorel\Graphique\PAR-RAP-14-13899\PAR-RAP-14-13899_F02.dwg

EMPLACEMENT DES PRELEVEMENTS DE SOLS (CAMPAGNES D'INVESTIGATIONS DE 2003, 2011 ET 2012)

Légende :

- Prélèvements de sol dans les horizons 0-3 et 0-20 cm
- Prélèvement de sol dans l'horizon 0-20 cm
- ⊗ Point d'origine pour le calcul des distances
- Zone d'application des recommandations d'épluchage et lavage des fruits et légumes autoproduits



URS
URS France,
Siège social
87 avenue François Arago
92017 Nanterre Cedex

Titre	NOTE COMPLEMENTAIRE A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRE DE 2004
Lieu	BOISTHOREL, COMMUNE DE RAI (61)
Client	KME

Ech.	1/10 000	Format	A3
Date	FEVRIER 2015		
Proj.	46314901		
Ref.	PAR-RAP-14-13899		
Dess.	JFJ	Vérif.	FOR
FIGURE 2			