

Eurofins GALYS Toulouse - Etudes Agronomique

**Dispositif d'autocontrôle sur laitue autour de l'usine
STCM de Bazoches campagne automne 2020**

2020

Laboratoire Eurofins GALYS / Toulouse
1 impasse de Lisieux
31100 TOULOUSE
[http : //www.galys-laboratoire.fr](http://www.galys-laboratoire.fr)

TABLE DES MATIERES

1	<u>SUJET</u>	2
2	<u>MATERIEL</u>	2
2.1	SUPPORT DE CULTURE :	2
2.2	LES CULTURES	2
2.3	LES SITES DE CULTURE	3
3	<u>PROTOCOLE</u>	4
4	<u>PARAMETRES MESURES</u>	4
5	<u>JOURNAL DE L'ESSAI</u>	4
6	<u>RESULTATS</u>	4
6.1	CROISSANCE DES LAITUES	4
6.2	TENEURS EN PLOMB	6
6.2.1	Teneur en plomb sur masse fraîche	8
6.2.3	Calcul de la dose tolérable d'ingestion de plomb	9
6.3	LES TENEURS EN CADMIUM	10
6.3.1	Les teneurs en cadmium sur masse fraîche.	12
7	CONCLUSIONS :	14
	ANNEXES	15

S.T.C.M. Bazoches B1 & B2

Autocontrôle sur laitues

Automne 2020

1 SUJET

Afin de quantifier une pollution éventuelle en plomb, des laitues sont disposées à différents endroits autour de l'usine. Les laitues sont choisies pour leur forme parabolique, recueillant plus fortement les retombées atmosphériques.

Les laitues sont cultivées en pots pour mesurer le plomb atmosphérique capté.

Les stations sont déterminées suivant leur situation par rapport au vent et leur distance par rapport à l'usine.

2 MATERIEL

2.1 *Support de culture :*

Le sol utilisé pour les pots du témoin GALYS est un sol neutre d'une ancienne parcelle agricole de l'école d'agriculture de Purpan (Toulouse), non chargé en plomb.

2.2 *Les cultures*

Plants de laitues,
Pots de 10 L type Riviera,
Fertilisation : engrais starter,
Eau de ville pour arrosage,
Traitements phytosanitaires : anti-limace en préventif.

2.3 Les sites de culture

STATIONS	En pot	Pleine terre
Témoin GALYS Toulouse	4	/
M. Chaumette Bazoches	4	/
M. Déroualle Stas	4	/
M. Chaumette Aquebouille	4	/
M. Déroualle Bazoches	4	/

Site B1

- Chez M. Hervé Chaumette, site au sud de l'usine B1, dans le village de Bazoches les Gallérandes, quartier de La Poussinière.
- Chez M. Robert Déroualle, au Sud Ouest et proche de l'usine B1, dans le village de Bazoches.

Site B2

- Chez M. Fabrice Déroualle (fils) au Sud Est de l'usine B2, dans le village de Stas.
- Chez M. Chaumette, site au Nord de l'usine B2, dans le village d'Aquebouille.

3 PROCOLE

- Remplissage des pots sur site et apport d'engrais (environ 3,00 g d'engrais N, P, K/ pot) en surface et enfouissement à 15 cm,
- 1 plant par pot,
- L'arrosage est contrôlé régulièrement,
- Positionnement des pots sur les sites,
- L'arrosage se fait sans laver les laitues,
- Toutes les laitues sont coupées à ras le même jour, à taille commercialisable,
- Nettoyage dans 3 bains avant analyses.

4 PARAMETRES MESURES

- Poids de biomasse fraîche,
- % de Matière sèche,
- Teneur en plomb et cadmium des laitues,

5 JOURNAL DE L'ESSAI

09/09/2020	Dépôt des salades sur sites
26/10/2020	Récolte des laitues, Pesées,
28/10/2020	Préparations et enregistrement laboratoire,
15/04/2021	Rapport final

6 RESULTATS

6.1 *Croissance des laitues*

La période de croissance des laitues a été de **37 jours** sur l'ensemble des sites de l'essai (hormis site témoin Toulouse).

Les poids frais moyens (PFM) mesurés sont :

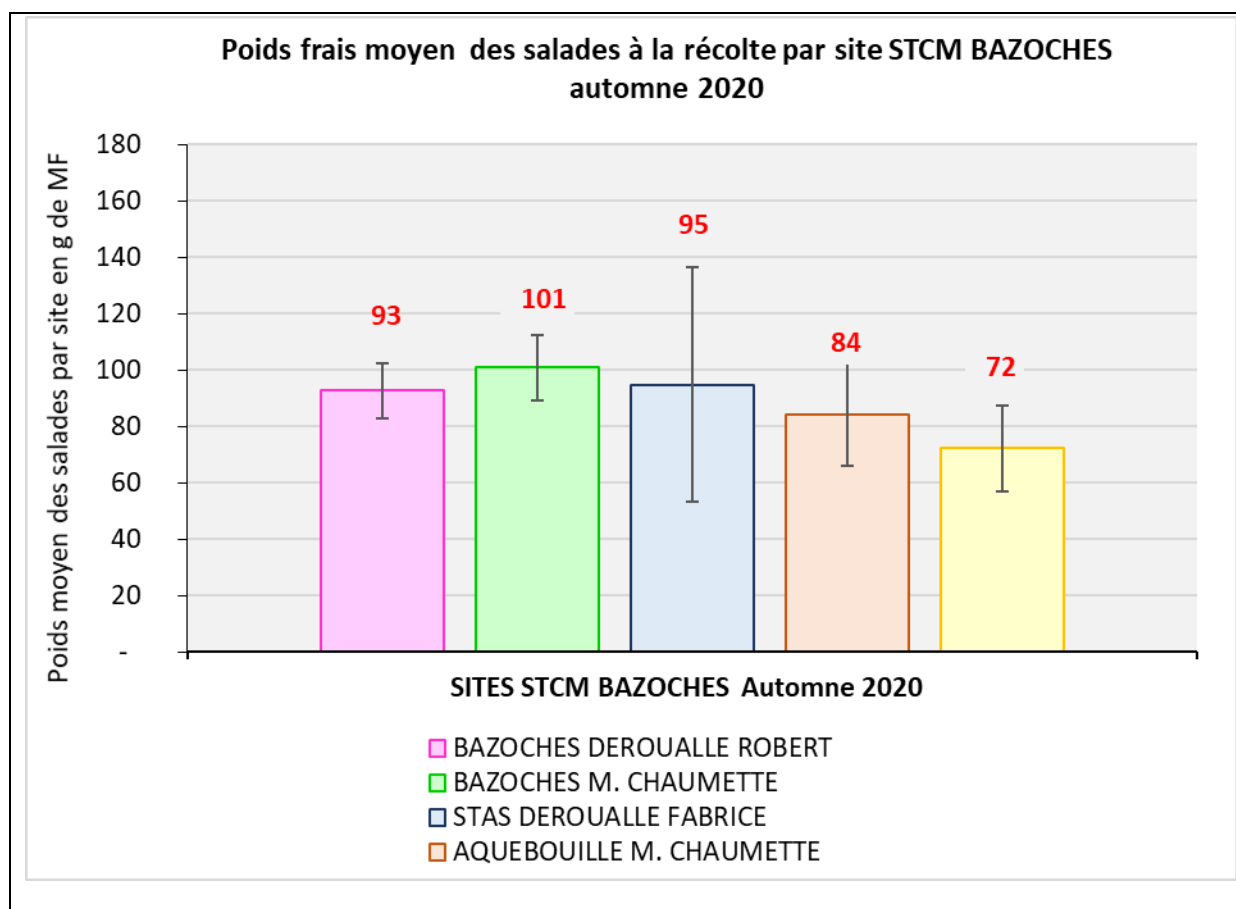
- **site GALYS Toulouse** P.F.M. = 72 g.
- **site Chaumette Bazoches** P.F.M. = 101 g.
- **site Dérroualle Stas** P.F.M. = 95 g.
- **site Chaumette Aquebouille** P.F.M. = 84 g.
- **site Dérroualle Bazoches** P.F.M. = 93 g.

Les poids moyens des salades présentent une assez forte variabilité, notamment sur le site « Dérroualle Stas ». Le site témoin « GALYS Toulouse » est à exclure de la comparaison (période différente et climat différent). Pour les quatre sites hors témoin le poids moyen est en-dessous d'une taille classique de commercialisation. La durée d'exposition de 37 jours est une période proche de la normale pour obtenir une pleine croissance. Sur le site « Chaumette Aquebouille » la taille moyenne des salades est plus réduite, avec deux salades sur les quatre de petite taille sans réelle explication. De nombreux paramètres sont à prendre en compte, ensoleillement, arrosage. L'ensemble des résultats sont présentés sur le tableau et la figure ci-dessous.

Tableau 1 : Poids Frais des laitues à la récolte.

Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Poids frais des salades en g/pot	Moyenne des poids frais des salades par site en g	Ecart type par site en g
2020066846	BAZOCHES DEROUALLE ROBERT	1	100	93	10
2020066847		2	97		
2020066848		3	96		
2020066849		4	78		
2020066850	BAZOCHES M. CHAUMETTE	1	113	101	11
2020066851		2	97		
2020066852		3	106		
2020066853		4	87		
2020066854	STAS DEROUALLE FABRICE	1	53	95	42
2020066855		2	107		
2020066856		3	73		
2020066857		4	147		
2020066858	AQUEBOUILLE M. CHAUMETTE	1	64	84	18
2020066859		2	103		
2020066860		3	97		
2020066861		4	73		
2020103082	SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE	1	78	72	15
2020103083		2	52		
2020103084		3	88		
2020103085		4	72		

Figure 1 : Poids Frais des laitues à la récolte.



6.2 Teneurs en plomb

L'ensemble des données analytiques, moyennes et écarts type sont présentés dans le tableau 2 qui suit et sur la figure 2 pages suivantes.

Le graphique 2 permet de comparer les teneurs en plomb sur Matière Fraiche moyennes par site.

Tableau 2 - Résultats des analyses du plomb dans les salades

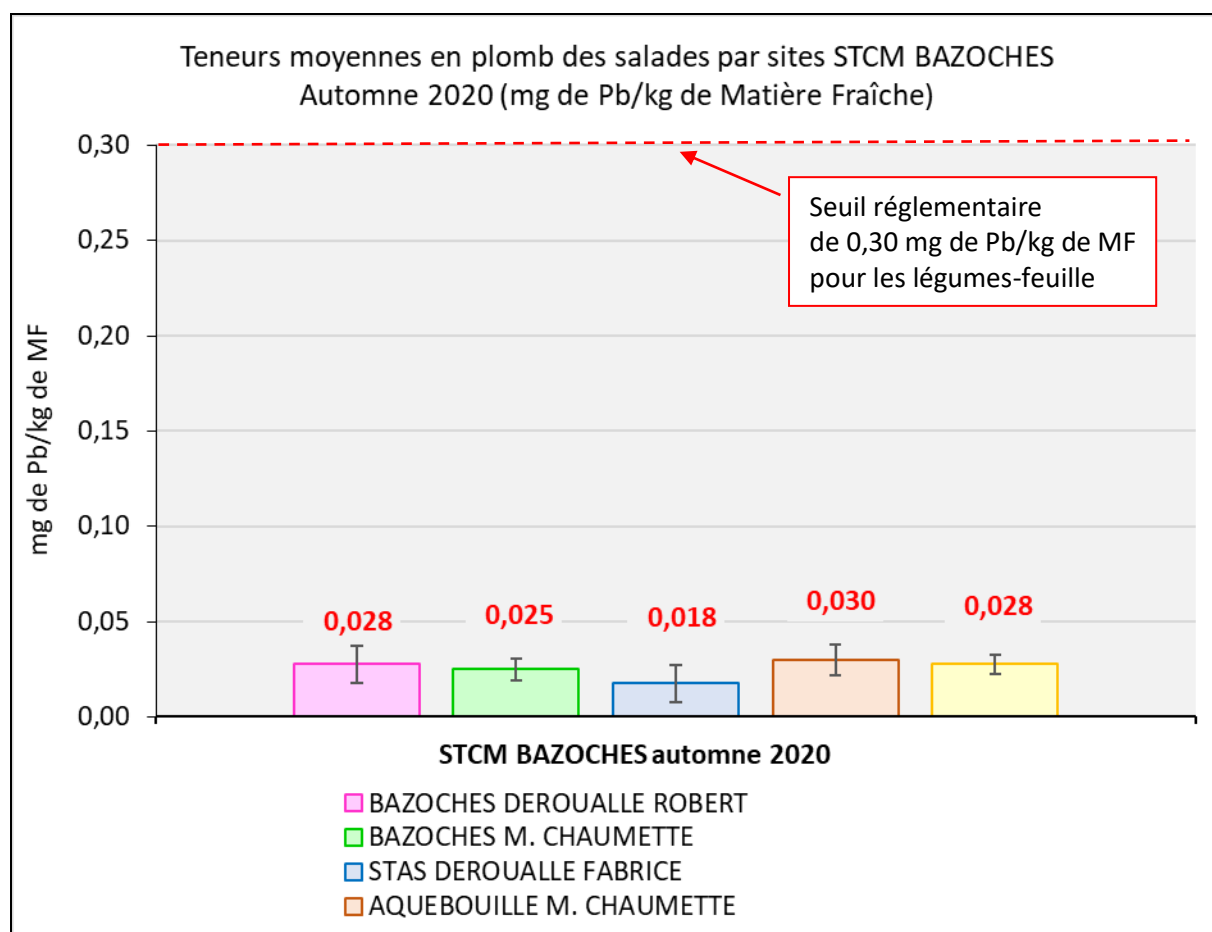
Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Poids des salades (g par pot)	Moyenne des poids des salades (g)	Pb mg/kg de MF	Teneur moyenne Pb (mg/kg de MF)	Écart type
2020066846	BAZOCHES DEROUALLE ROBERT	1	99,88	93	0,030	0,028	0,010
2020066847		2	96,75		0,020		
2020066848		3	95,76		0,020		
2020066849		4	78,47		0,040		
2020066850	BAZOCHES M. CHAUMETTE	1	113,47	101	0,030	0,025	0,006
2020066851		2	96,78		0,020		
2020066852		3	106,28		0,020		
2020066853		4	87,08		0,030		
2020066854	STAS DEROUALLE FABRICE	1	52,51	95	0,030	0,020	0,010
2020066855		2	106,99		<0,010		
2020066856		3	72,80		0,020		
2020066857		4	147,33		0,010		
2020066858	AQUEBOUILLE M. CHAUMETTE	1	64,41	84	0,040	0,030	0,008
2020066859		2	102,88		0,020		
2020066860		3	96,70		0,030		
2020066861		4	73,42		0,030		
2020103082	SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE	1	77,68	72	0,030	0,028	0,005
2020103083		2	51,60		0,030		
2020103084		3	87,99		0,030		
2020103085		4	72,00		0,020		

6.2.1 Teneur en plomb sur masse fraîche

La Communauté Européenne a fixé les **teneurs maximales pour certains contaminants**, dont le plomb, dans **les denrées alimentaires**. Pour les légumes feuilles tels la laitue, cette teneur maximale est de **0,30 mg / Kg de poids frais**.

La figure 2 compare pour chaque station, les teneurs en Pb des laitues récoltées à la teneur maximale.

Figure 2 : Teneurs moyennes en plomb sur masse fraîche



Seuil de quantification : < 0,010 mg Pb/kg

Sur les quatre sites et le site témoin, aucune salade ne présente une teneur en plomb dépassant le seuil de 0,30 mg de Pb/de kg de MF.

6.2.3 Calcul de la dose tolérable d'ingestion de plomb

Concernant les métaux lourds, le Comité Scientifique de l'Alimentation Humaine a adopté le 19/06/1992 un avis retenant la **dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP)** de **25 µg/kg de masse corporelle**, proposée par l'OMS en 1986 pour le **Plomb**.

A partir des teneurs en Pb sur masse fraîche des végétaux nous pouvons calculer la dose journalière que devrait ingérer un adulte de **60 kg** pour atteindre la DHTP :

- Soit DHTP exprimé en mg Pb /j/adulte = $[(25 \times 60) / 7] / 1000 = 0,214 \text{ mg Pb/j/adulte}$.
- Quantité de légumes ou fruit maximum pour ne pas dépasser la DHTP : **Q_{max}**
- **T_{Pb}** = teneur en plomb du légume en mg/kg de MF.
- **Q_{max} Salade** = $(0,214 / T_{Pb})$ en kg de salade fraîche /j/adulte

Tableau 3 : Dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) : *exprimée en Kg/ jour/adulte*

Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Poids frais des salades en g/pot	Moyenne des poids frais des salades par site en g	Pb mg/kg de MF	Teneur moyenne Pb (mg/kg de MF)	HTP exprimé en mg Pb /j/adulte	Qmax en Kg/j/adulte
2020066846	BAZOCHES DEROUALLE ROBERT	1	100	93	0,030	0,028	0,214	7,782
2020066847		2	97		0,020			
2020066848		3	96		0,020			
2020066849		4	78		0,040			
2020066850	BAZOCHES M. CHAUMETTE	1	113	101	0,030	0,025	0,214	8,560
2020066851		2	97		0,020			
2020066852		3	106		0,020			
2020066853		4	87		0,030			
2020066854	STAS DEROUALLE FABRICE	1	53	95	0,030	0,020	0,214	10,700
2020066855		2	107		<0,010			
2020066856		3	73		0,020			
2020066857		4	147		0,010			
2020066858	AQUEBOUILLE M. CHAUMETTE	1	64	84	0,040	0,030	0,214	7,133
2020066859		2	103		0,020			
2020066860		3	97		0,030			
2020066861		4	73		0,030			
2020103082	SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE	1	78	72	0,030	0,028	0,214	7,782
2020103083		2	52		0,030			
2020103084		3	88		0,030			
2020103085		4	72		0,020			

Sur les quatre sites et le site témoin les quantités de salade à consommer par jour pour dépasser la DHT sont très élevées.

6.3 Les teneurs en Cadmium

L'ensemble des données moyennes et écarts types de Cadmium, sont présentées dans le tableau 4 et la figure 3 située en page suivante.

Tableau 4 - Résultats des Analyses du Cadmium dans les salades (Seuil de quantification : < 0,010 mg Cd/kg)

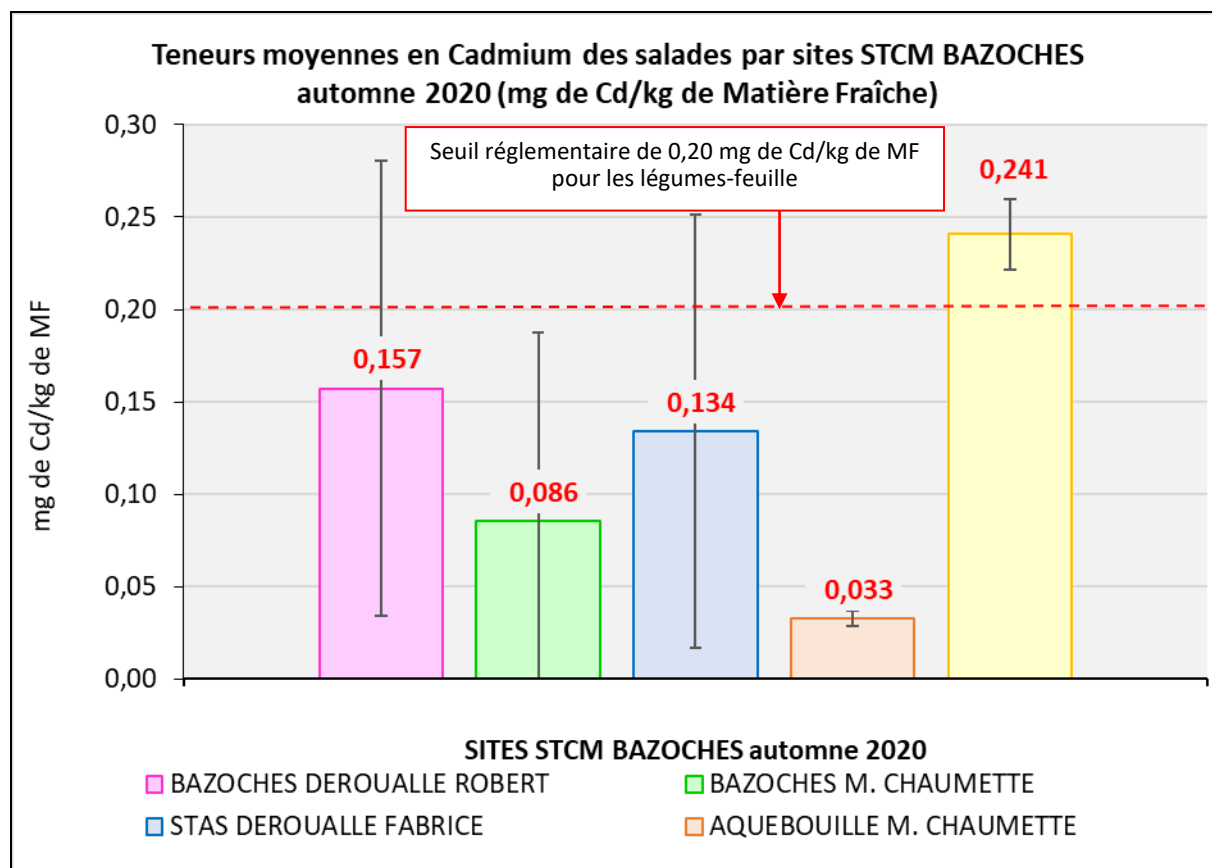
Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Poids frais des salades en g/pot	Cd mg/kg de MF	Teneur moyenne Cd (mg/kg de MF)	Écart type
2020066846	BAZOCHES DEROUALLE ROBERT	1	99,88	0,079	0,157	0,123
2020066847		2	96,75	0,309		
2020066848		3	95,76	0,203		
2020066849		4	78,47	0,038		
2020066850	BAZOCHES M. CHAUMETTE	1	113,47	0,237	0,086	0,102
2020066851		2	96,78	0,032		
2020066852		3	106,28	0,021		
2020066853		4	87,08	0,052		
2020066854	STAS DEROUALLE FABRICE	1	52,51	0,265	0,134	0,117
2020066855		2	106,99	0,035		
2020066856		3	72,80	0,201		
2020066857		4	147,33	0,035		
2020066858	AQUEBOUILLE M. CHAUMETTE	1	64,41	0,037	0,033	0,004
2020066859		2	102,88	0,030		
2020066860		3	96,70	0,036		
2020066861		4	73,42	0,028		
2020103082	SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE	1	77,68	0,251	0,241	0,019
2020103083		2	51,60	0,262		
2020103084		3	87,99	0,220		
2020103085		4	72,00	0,230		

6.3.1. Les teneurs en cadmium sur masse fraîche.

La Communauté Européenne a fixé des teneurs maximales pour certains contaminants, dont le cadmium, dans les denrées alimentaires. Pour les légumes feuilles tels que la laitue, cette teneur maximale est de **0,20 mg/Kg de poids frais**.

Le graphique ci-dessous permet de comparer les teneurs moyennes en cadmium sur les différents sites.

Figure 3 : Teneurs moyennes en cadmium sur masse fraîche :



Pour quatre sites hors site Témoin, les moyennes des teneurs en cadmium des salades sont toutes inférieures au seuil réglementaire de 0,20 mg de Cd/kg de MF pour les légumes-feuille. Mais sur certains pots, il est observé des teneurs qui dépassent légèrement la valeur seuil de 0,20 g de Cd/kg de MF.

Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Cd mg/kg de MF
2020066847	BAZOCHES DEROUALLE ROBERT	2	0,309
2020066848		3	0,203
2020066850	BAZOCHES M. CHAUMETTE	1	0,237
2020066854	STAS DEROUALLE FABRICE	1	0,265
2020066856		3	0,201

Sur le site témoin de Toulouse, les quatre salades présentent un léger dépassement du seuil de 0,20 g de Cd/kg de MF.

Référence laboratoire	SITES STCM BAZOCHES automne 2020	N° du pot	Cd mg/kg de MF
2020103082	SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE	1	0,251
2020103083		2	0,262
2020103084		3	0,220
2020103085		4	0,230

Ce site témoin est distant de tout site industriel. La terre utilisée dans les pots est la même qu'au printemps 2020 et qu'en 2019. Le fertilisant apporté à la mise en place est identique à celui utilisé au printemps et en 2019. Mise à part le climat 2020 sur novembre et décembre tout est identique. Ces résultats sur le témoin GALYS Toulouse posent question et relativisent les dépassements observés sur certains des sites de STCM Bazoches.

7 Conclusions :

■ Teneur en plomb des salades :

Pour cet automne 2020, sur les 4 sites et sur le site témoin, la teneur en plomb à la récolte des laitues cultivées en pot ne présente aucun dépassement par rapport au seuil de la teneur en plomb maximale pour les légumes-feuille fixé par la Communauté Européenne de **0,30 mg Pb / Kg de poids frais**.

■ Teneur en cadmium des salades :

Sur l'automne 2020, concernant les **teneurs en cadmium** mesurées dans les quatre sites, les moyennes par site sont toutes inférieures à la teneur maximale de 0,20 mg Cd / Kg de poids frais, qui correspond au seuil à ne pas dépasser pour les légumes-feuille fixé par la Communauté Européenne.

Cependant, sur 5 salades des dépassements sont observés comparativement à la teneur maximale de 0,20 mg Cd / Kg de poids frais, mais ils sont de faibles amplitudes.

Les teneurs en cadmium mesurées sur les 4 pots témoin du site Eurofins GALYS Toulouse présentent tous un léger dépassement de ce seuil de 0,20 mg Cd / Kg de poids frais.

Il faut donc relativiser les dépassements observés sur les cinq salades STCM Bazoches.

Le plomb est un élément trace métallique qui migre faiblement dans les parties aériennes des plantes. Sa présence sur les salades est donc causée principalement par une contamination par voie aérienne.

Inversement, le cadmium migre très facilement du sol vers les parties aériennes de la plante, et ceci d'autant plus que la température du sol est élevée (ce qui correspond à cette série de mesures réalisées sur l'automne après une période estivale très chaude).

Les engrais phosphatés apportés dans les pots pourraient-ils être un vecteur de contamination en cadmium ?

Pour certains fertilisants phosphates leur teneur en cadmium peut être relativement élevée et pourrait dans l'avenir être sujet à des réglementations agricoles plus strict que celles en vigueur actuellement (pour exemple : 380 mg de Cd/kg de Phosphore en moyenne pour les engrais phosphatés issus de mines Tunisiennes).

Eurofins GALYS / Toulouse
Etudes Agronomiques

Bruno FELIX FAURE



ANNEXES :

Ensemble des résultats des Analyses sur salades (MS et MF, Pb et Cd) STCM BAZOCHES automne 2020 :

Référence laboratoire	Date de récolte des salades	Site positionnement des salades	MS en g/kg	Humidité en g/kg	Pb mg/kg de MF	Cd mg/kg de MF
2020066846	26/10/2020	SALADE BAZOCHES DEROUALLE ROBERT 1	43	957	0,030	0,079
2020066847	26/10/2020	SALADE BAZOCHES DEROUALLE ROBERT 2	40	960	0,020	0,309
2020066848	26/10/2020	SALADE BAZOCHES DEROUALLE ROBERT 3	39	961	0,020	0,203
2020066849	26/10/2020	SALADE BAZOCHES DEROUALLE ROBERT 4	41	959	0,040	0,038
2020066850	26/10/2020	SALADE BAZOCHES M,CHAUMETTE 1	39	961	0,030	0,237
2020066851	26/10/2020	SALADE BAZOCHES M,CHAUMETTE 2	41	959	0,020	0,032
2020066852	26/10/2020	SALADE BAZOCHES M,CHAUMETTE 3	41	959	0,020	0,021
2020066853	26/10/2020	SALADE BAZOCHES M,CHAUMETTE 4	42	958	0,030	0,052
2020066854	26/10/2020	SALADE STAS DEROUALLE FABRICE 1	41	959	0,030	0,265
2020066855	26/10/2020	SALADE STAS DEROUALLE FABRICE 2	37	963	<0,01	0,035
2020066856	26/10/2020	SALADE STAS DEROUALLE FABRICE 3	41	959	0,020	0,201
2020066857	26/10/2020	SALADE STAS DEROUALLE FABRICE 4	35	965	0,010	0,035
2020066858	26/10/2020	SALADE AQUEBOUILLE M, CHAUMETTE 1	44	956	0,040	0,037
2020066859	26/10/2020	SALADE AQUEBOUILLE M, CHAUMETTE 2	40	960	0,020	0,030
2020066860	26/10/2020	SALADE AQUEBOUILLE M, CHAUMETTE 3	41	959	0,030	0,036
2020066861	26/10/2020	SALADE AQUEBOUILLE M, CHAUMETTE 4	43	957	0,030	0,028
2020103082	15/12/2020	SALADE SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE 1	92	908	0,030	0,251
2020103083	15/12/2020	SALADE SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE 2	83	917	0,030	0,262
2020103084	15/12/2020	SALADE SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE 3	83	917	0,030	0,220
2020103085	15/12/2020	SALADE SITE TEMOIN GALYS TOULOUSE 4	89	911	0,020	0,230