



CARENE

Merlon Méan-Penhoët – Boulevard des Apprentis
à Saint-Nazaire (44)

Interprétation de l'état des milieux (IEM)

Rapport

Réf : CSSPLB191940 / RSSPLB09844-01

AWE / CLD / PL

25/10/2019






CARENE

Merlon Méan-Penhoët – Boulevard des Apprentis
à Saint-Nazaire (44)

Interprétation de l'état des milieux (IEM)

Pour cette étude, le chef du projet est Mathieu BLAIZEAU

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	25/10/2019	01	A.WEYL 	C.LE DÉVÉHAT  P.O.	P. PICARD 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CSSPLB191940 / RSSPLB09844-01
Numéro d'affaire :	A49956
Domaine technique :	SP02
Mots clé du thésaurus	DIAGNOSTIC DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX

BURGEAP Agence Loire-Bretagne • 9 rue du Chêne Lassé – 44800 Saint-Herblain Cedex
Tél. 33 (0) 2 40 38 67 06 • Fax 33 (0) 2 40 85 68 50 • burgeap.nantes@groupeginger.com

SOMMAIRE

Synthèse technique	5
1. Codification des prestations	6
2. Introduction	7
2.1 Objet de l'étude	7
2.2 Documents de référence et ressources documentaires	7
3. Présentation du site	8
4. Données disponibles sur l'état des milieux	8
4.1 Synthèse de l'IEM réalisée par SUEZ REMEDIATION en juillet 2018 (n° B7 18 0001 0/IEM)	8
4.2 Synthèse de la note relative aux résultats d'analyses sur des fruits en pied de merlon, réalisée par SUEZ REMEDIATION en décembre 2018 (2018-12-20/SFR/B7180010/Note/v1)	10
5. Conceptualisation de l'exposition	12
6. Investigations sur les végétaux (A250)	13
6.1 Nature des investigations	13
6.2 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage	13
6.3 Conservation des échantillons	14
6.4 Programme analytique	14
6.5 Résultats et interprétation des analyses	14
7. Interprétation de l'état des milieux (IEM) sur la base des résultats d'analyses des fruits	17
7.1 Méthodologie	17
7.2 Evaluation de la compatibilité des milieux	17
7.2.1 Par rapport à l'état initial de l'environnement et à l'état des milieux naturels voisins	17
7.2.2 Par rapport à des valeurs non réglementaires	17
7.2.3 Par rapport aux valeurs de gestion réglementaires en vigueur	19
7.2.4 Sur la base du calcul de risque	21
7.2.5 Discussion des résultats	22
8. Synthèse et recommandations	24
9. Limites d'utilisation d'une étude de pollution	25

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (fond Géoportail).....	7
Figure 2 : Plan de localisation des sondages réalisés (SUEZ REMEDIATION)	9
Figure 3 : Localisation des échantillons de fruits prélevés par SUEZ REMEDIATION le 22/10/2018	11
Figure 4 : Localisation des prélèvements de fruits (fond Géoportail)	13

TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation et environnement du site	8
Tableau 2 : Résultats d'analyses sur les fruits (mg/kg ou µg/kg de matière fraîche).....	15
Tableau 3 : Comparaison des résultats d'analyses sur les fruits avec des valeurs non réglementaires	18
Tableau 4 : Comparaison des résultats d'analyses sur les fruits avec des valeurs réglementaires	20
Tableau 4 : Budgets espace/temps retenus	21
Tableau 5 : Synthèse des QD et ERI pour l'ingestion de fruits du merlon	22

ANNEXES

Annexe 1. Fiches d'échantillonnage des fruits
Annexe 2. Bordereaux d'analyse des fruits
Annexe 3. Principes généraux des calculs d'IEM
Annexe 4. Glossaire

Synthèse technique

Client	CARENE
Informations sur le site	<ul style="list-style-type: none"> • Intitulé/adresse du site : Merlon Méan-Penhoët – Boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44) • Parcelles cadastrales : N°104 section CE • Superficie totale : 10 000 m² environ • Propriétaire actuel : CARENE • Usage et exploitant actuel : Merlon paysager clôturé et sans activité officielle. Dans les faits, la clôture est dégradée, permettant l'accès au terrain comme lieu officieux de promenade pour les riverains et de collecte de fruits sauvages en saison
Contexte de l'étude	La CARENE a constaté des usages de consommation de fruits sauvages poussant sur le merlon
Impacts identifiés lors des précédentes études	<p>Etude SUEZ de 2018 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • milieu sol : impact diffus à important en métaux, impacts diffus modérés en HCT et HAP, teneurs faibles ponctuelles en PCB
Investigations réalisées	Prélèvements des fruits à maturité sur le merlon : mirabelles/prunes, pommes et mûres
Polluants recherchés	8 métaux, 25 HAP et hydrocarbures C10-C56
Impacts identifiés lors de cette étude	<ul style="list-style-type: none"> • Fruits : traces de cuivre et phénanthrène dans les prunes/mirabelles, mûres et pommes. Traces de zinc et fluoranthène sur les prunes/mirabelles et mûres
Schéma conceptuel	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts identifiés : sols impactés, traces dans les fruits • Enjeux à protéger : riverains (adultes, enfants) • Voies d'expositions : contact direct pour les zones non recouvertes, ingestion de fruits
Conséquences sur le projet / recommandations	<ul style="list-style-type: none"> • IEM pour l'ingestion de fruits <ul style="list-style-type: none"> • L'état des fruits poussant sur le merlon est compatible avec la consommation par les riverains • En l'absence de nouvelles analyses sur les sols, les recommandations suivantes de SUEZ restent d'actualité : <ul style="list-style-type: none"> • Interdiction d'accès au terrain, sinon (si le souhait de la Ville est de rendre ce terrain public) : <ul style="list-style-type: none"> • Recouvrir les sols de surface avec un apport d'au moins 30 cm de terre végétale saine et la mise en place d'un grillage avertisseur entre les sols en place et ces matériaux d'apport ; • Prendre en compte la qualité des sols lors de tout type de travaux (protection des travailleurs et des populations environnantes, gestion des terres excavées) ; • Mettre en place des restrictions d'usage au droit du site / conservation de la mémoire de la qualité des sols / remise en perspective pour tout changement d'usage ou d'aménagement.

1. Codification des prestations

Notre étude est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et aux exigences de la **norme AFNOR NF X 31-620-2 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués »**, pour le domaine A : « Etudes, assistance et contrôle ». Elle comprend les prestations suivantes :

Prestations élémentaires (A) concernées	Objectifs	Prestations globales (A) concernées	Objectifs
<input type="checkbox"/> A100	Visite du site	AMO	
<input type="checkbox"/> A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	<input type="checkbox"/> Assistance à Maîtrise d'ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pendant tout ou partie de la durée du projet, en phase études.
<input type="checkbox"/> A120	Etude de vulnérabilité des milieux	<input type="checkbox"/> LEVE Levée de doute	Le site relève-t-il de la politique nationale de gestion des sites pollués, ou bien est-il « banalisable » ?
<input type="checkbox"/> A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	<input type="checkbox"/> INFOS	Réaliser les études historiques, documentaires et de vulnérabilité, afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations.
<input type="checkbox"/> A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	<input type="checkbox"/> DIAG	Investiguer des milieux (sols, eaux souterraines, eaux superficielles et sédiments, gaz du sol, air ambiant...) afin d'identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, l'environnement local témoin, les vecteurs de transfert, les milieux d'exposition des populations et identifier les opérations nécessaires pour mener à bien le projet (prélèvements, analyses...)
<input type="checkbox"/> A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	<input type="checkbox"/> PG Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	Etudier, en priorité, les modalités de suppression des pollutions concentrées. Cette prestation s'attache également à maîtriser les impacts et les risques associés (y compris dans le cas où la suppression des pollutions concentrées s'avère techniquement complexe et financièrement disproportionnée) et à gérer les pollutions résiduelles et diffuses. Réalisation d'un bilan coûts-avantages (A330) qui permet un arbitrage entre les différents scénarios de gestion possibles (au moins deux), validés d'un point de vue sanitaire (A320) Préconisations sur la nécessité de réaliser, ou non, les prestations PCT (dont B111 et/ou B112 (voir NF X 31-620-3)), CONT, SUIVI, A400, et la définition des modalités de leur mise en œuvre ; ces préconisations peuvent également concerner l'organisation, la sécurité et l'encadrement des travaux à réaliser ; Préciser les mécanismes de conservation de la mémoire en lien avec les scénarios de gestion proposés
<input type="checkbox"/> A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments		
<input type="checkbox"/> A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol		
<input type="checkbox"/> A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques		
<input checked="" type="checkbox"/> A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	<input checked="" type="checkbox"/> IEM Interprétation de l'Etat des Milieux	La prestation IEM est mise en œuvre en cas de : <ul style="list-style-type: none"> • mise en évidence d'une pollution historique sur une zone où l'usage est fixé (installation en fonctionnement, quartier résidentiel, etc.) ; • mise en évidence d'une pollution hors des limites d'un site ; • signal sanitaire. Comparable à une photographie de l'état des milieux et des usages, la prestation IEM vise à s'assurer que l'état des milieux d'exposition est compatible avec les usages existants [9]. Elle permet de distinguer les situations qui : <ul style="list-style-type: none"> • ne nécessitent aucune action particulière ; • peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et leurs usages constatés ; • nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion
<input type="checkbox"/> A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées		
<input checked="" type="checkbox"/> A270	Interprétation des résultats des investigations		
<input type="checkbox"/> A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux		
<input type="checkbox"/> A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	<input type="checkbox"/> SUIVI	Suivi environnemental
<input type="checkbox"/> A320	Analyse des enjeux sanitaires	<input type="checkbox"/> BQ Bilan quadriennal	Interpréter les résultats des données recueillies au cours des quatre dernières années de suivi Mettre à jour l'analyse des enjeux concernés par le suivi sur la période sur les ressources en eau, environnementales et l'analyse des enjeux sanitaires.
<input type="checkbox"/> A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantages	<input type="checkbox"/> CONT Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'investigation ou de surveillance Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
<input type="checkbox"/> A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	<input type="checkbox"/> XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués
		<input type="checkbox"/> VERIF Evaluation du passif environnemental	Effectuer les vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise

2. Introduction

2.1 Objet de l'étude

La CARENE a constaté des usages de consommation de fruits par les riverains au niveau du merlon paysager Méan-Penhoët, localisé boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44).

Un premier diagnostic environnemental a été réalisé par SUEZ REMEDIATION au droit de ce merlon, et a mis en évidence une pollution importante dans les sols en métaux (cadmium, cuivre, plomb, zinc, mercure) la présence modérée d'hydrocarbures et des traces de PCB.

C'est dans ce cadre que la CARENE a souhaité vérifier que la qualité des fruits prélevés sur site par les riverains est compatible avec l'usage qui en est fait.

Les fruits consommés sont des prunes/mirabelles, des pommes et des mûres.

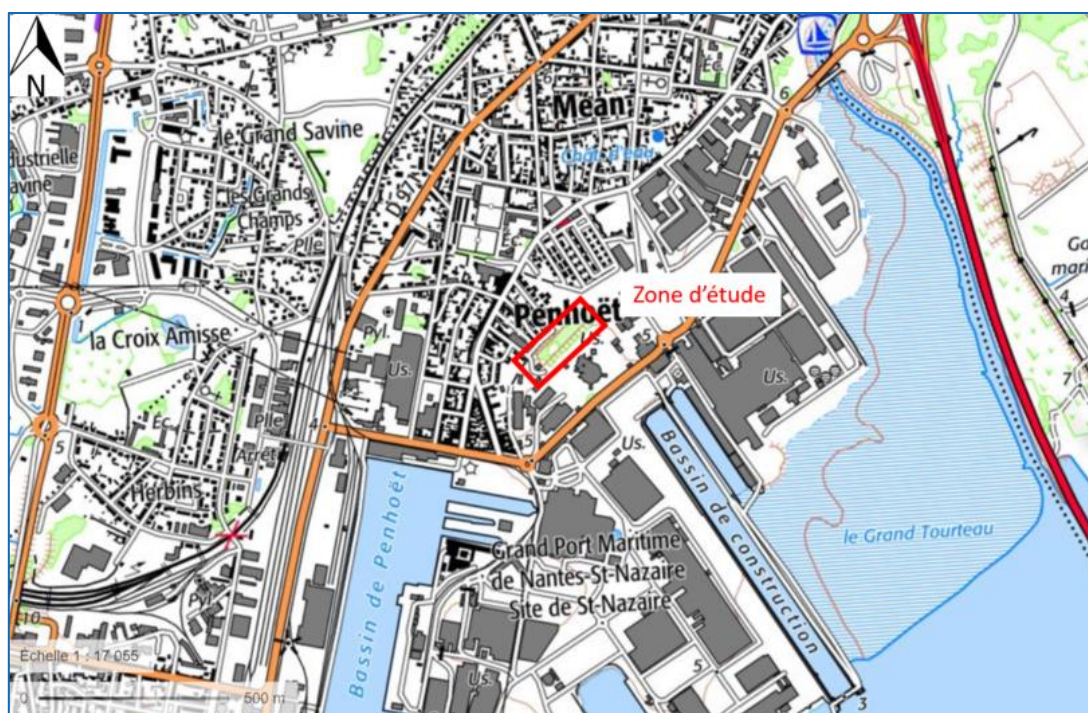


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (fond Géoportail)

2.2 Documents de référence et ressources documentaires

Dans le cadre de cette étude, les documents suivant ont été consultés :

- Rapport d'« Interprétation de l'Etat des Milieux », réalisé par SUEZ REMEDIATION pour le compte de la CARENE. Référence B7 18 001 0/IEM, en date de Juillet 2018 ;
- Courrier « Merlon Mean-Penhoët à Saint-Nazaire (44) – Note relative aux résultats d'analyses sur des fruits (mûres) en pied de merlon (prélèvements oct-18) », réalisé par SUEZ REMEDIATION pour le compte de la CARENE. Référence 2018-12-20/SFR/B7180010/Note/v1, en date du 20/12/2018.

3. Présentation du site

Tableau 1 : Localisation et environnement du site

Adresse du site	Merlon Méan-Penhoët – Boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44)
Parcelles cadastrales	N°104 section CE
Superficie totale	10 000 m ² environ
Altitude moyenne / Topographie	Entre 4 et 8 m NGF (Nivellement Général de la France) / Merlon
Propriétaire du site	CARENE
Etat du site	Merlon paysager clôturé et sans activité officielle Dans les faits, la clôture est dégradée, permettant l'accès au terrain comme lieu officieux de promenade pour les riverains et de collecte de fruits sauvages en saison
Abords du site (Figure 1)	Au nord-ouest : quartier résidentiel Au nord-est, sud-est, sud-ouest : zone industrielle portuaire

4. Données disponibles sur l'état des milieux

4.1 Synthèse de l'IEM réalisée par SUEZ REMEDIATION en juillet 2018 (n° B7 18 0001 0/IEM)

Dans l'optique du réaménagement du merlon Mean-Penhoët, la CARENE a mandaté SUEZ REMEDIATION afin de caractériser dans un premier temps les sols en surface du merlon, pour vérifier la compatibilité du lieu avec les usages constatés (promenade des résidents du quartier, cueillette et ingestion de fruits poussant naturellement sur le merlon).

Ainsi, 6 échantillons composites de sols superficiels, composés de 5 échantillons ponctuels entre 0 et 0,3 m de profondeur ont été réalisés. Le programme analytique était le suivant : HCT C10-C40, HAP, 8 métaux, PCB.

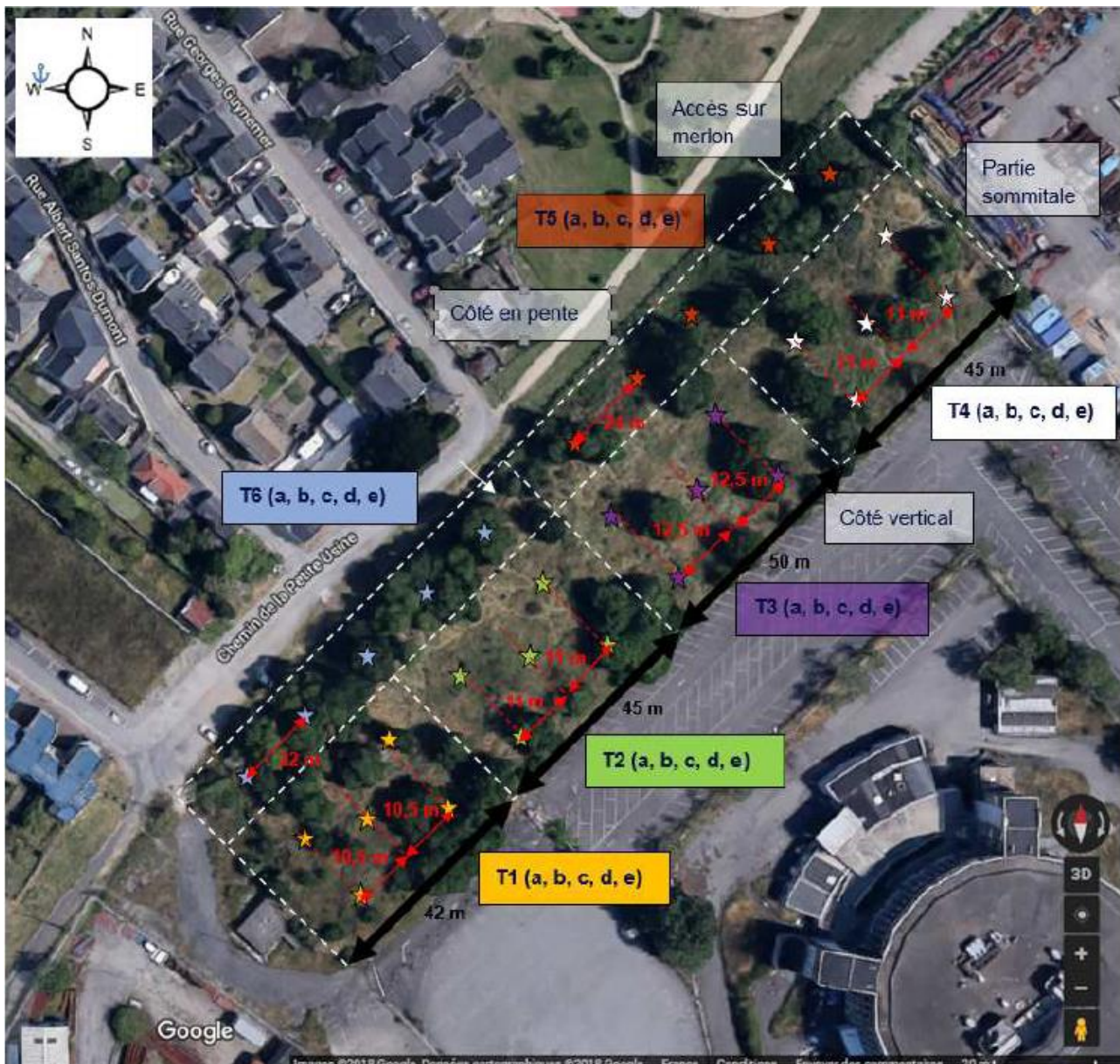


Figure 2 : Plan de localisation des sondages réalisés (SUEZ REMEDIATION)

Les résultats d'analyses ont montré un impact diffus à important en métaux dans les 6 échantillons composites pour les paramètres Cu (262 mg/kg max), Pb (2 100 mg/kg max), Zn (1 200 mg/kg max), Cd (1,6 mg/kg max) et Hg (5,6 mg/kg max).

Des impacts diffus modérés sont également à noter en hydrocarbures (153 mg/kg max) et HAP (23 mg/kg max, dont 0,16 mg/kg en naphtalène) et des teneurs faibles plus ponctuelles en PCB (0,15 mg/kg max).

Le schéma conceptuel pour les adultes et enfants riverains a permis d'identifier des risques potentiels liés à la qualité de ces sols au droit du merlon. Ces risques sont liés aux voies d'expositions suivantes :

- ingestion de sols, contact cutané,
- inhalation de poussières,
- ingestion de fruits sauvages poussant sur le merlon,

Une interprétation de l'état des milieux a été réalisée sur la base de ces résultats d'analyses de sols et les voies d'exposition identifiées. Les résultats de l'IEM mettent en avant un certain nombre d'incertitudes avec une approche sanitaire substance par substance, ne permettant pas de conclure sur la compatibilité sanitaire par rapport à la qualité médiocre des sols de surface. Toutefois, les calculs de risques cumulatifs (approche EQRS) aboutissent à une incompatibilité des terrains en place avec les usages étudiés, en raison du plomb et de l'arsenic essentiellement. Cette analyse de risque est estimée majorante notamment puisque la bioaccessibilité n'a pas été prise en compte et des facteurs de bioconcentrations ont été utilisés pour les fruits.

Des mesures de gestion ont alors été recommandées :

- interdiction de l'accès au terrain, sinon :
 - recouvrir les sols de surface avec un apport d'au moins 30 cm de terres saines et grillage avertisseur à l'interface ;
 - retirer les arbres et buissons fruitiers et interdire ce type d'usage par précaution ;
 - prendre en compte la qualité des sols lors de tout type de travaux (protection des travailleurs et des populations environnantes, gestion des ;
 - mettre en place des restrictions d'usage au droit du site / conservation de la mémoire de la qualité des sols / remise en perspective pour tout changement d'usage ou d'aménagement.

4.2 Synthèse de la note relative aux résultats d'analyses sur des fruits en pied de merlon, réalisée par SUEZ REMEDIATION en décembre 2018 (2018-12-20/SFR/B7180010/Note/v1)

A la suite du diagnostic sur les sols, la CARENE a souhaité lever le doute sur la qualité des fruits du merlon, afin de vérifier la compatibilité de ce lieu avec les usages identifiés.

Dans ce cadre, SUEZ REMEDIATION a procédé au prélèvement de pommes et mûres le 22/10/2018. Cette période était alors tardive pour la collecte de mirabelles. D'autre part, l'état des pommes cueillies n'a pas permis leur analyse en laboratoire (trop peu de fruits récoltés, très petits, issus d'arbres malades, décomposition trop avancée).

Seules des mûres prélevées sur un massif, en pied du merlon, a pu être analysé. Le programme analytique a été le suivant : Hydrocarbures, HAP, 8 métaux, PCB.

Les résultats d'analyses ont montré la présence de métaux (nickel, cuivre, plomb, zinc), de HAP et PCB à l'état de traces, en lien probable avec la qualité des sols mise en évidence lors du diagnostic précédent.

Cependant, en l'absence d'analyses de fruits directement sur le merlon, SUEZ REMEDIATION maintient les recommandations émises dans le rapport d'IEM.



Figure 3 : Localisation des échantillons de fruits prélevés par SUEZ REMEDIATION le 22/10/2018

5. Conceptualisation de l'exposition

Usage pris en compte	Lieu de promenade des riverains (adultes et enfants) au droit du merlon Consommation de fruits poussant sur le merlon par les riverains
Impacts identifiés	Etude SUEZ : <ul style="list-style-type: none"> • milieu sol : impact diffus à important en métaux, impacts diffus modérés en HCT et HAP, teneurs faibles ponctuelles en PCB • végétaux : traces de cuivre et phénanthrène dans les prunes/mirabelles, mûres et pommes. Traces de zinc et fluoranthène sur les prunes/mirabelles et mûres
Enjeux à considérer	Les enjeux à considérer sur site sont les usagers du site (riverains adultes, enfants).
Voies de transfert depuis les milieux impactés vers les milieux d'exposition	Les voies de transfert à considérer sont l'envol de poussières contenant des polluants, ainsi que le transfert vers les végétaux cultivés. <i>L'inhalation de composés volatils est considérée comme négligeable ici au vu de la nature des composés mis en évidence et de leurs teneurs.</i> <i>Hors site, pas d'impact suspecté : l'envol de poussières issu du merlon est considéré comme négligeable compte tenu de sa couverture végétale.</i>
Voies d'exposition sur site	Au droit du merlon, les voies d'exposition à considérer sont : <ul style="list-style-type: none"> • l'inhalation de poussières, • l'ingestion de sols et poussières contenant des polluants, • l'ingestion de fruits poussant sur le merlon.

Les risques liés à l'inhalation de poussières et l'ingestion de sols/poussières ont été évalué par SUEZ Remédiation. La suite de cette étude permet la caractérisation du risque lié l'ingestion de fruits suite à des investigations complémentaires.

6. Investigations sur les végétaux (A250)

6.1 Nature des investigations

Des prélèvements de fruits ont été réalisés par un collaborateur de BURGEAP sur les végétaux présents au droit du merlon :

- Le 19/08/2019 :
 - pour les mûres : échantillon composite à partir de 12 prises réparties sur toute l'emprise du merlon ;
 - pour les prunes/mirabelles : échantillon ponctuel au niveau des deux pruniers du merlon ;
- Le 16/09/2019 pour les pommes (période de collecte plus tardive que les mûres et prunes) : échantillon ponctuel au niveau des deux pommiers du merlon.

La localisation des échantillons prélevés est présentée en Figure 4.

Les fiches de prélèvements des végétaux sont disponibles en Annexe 1.

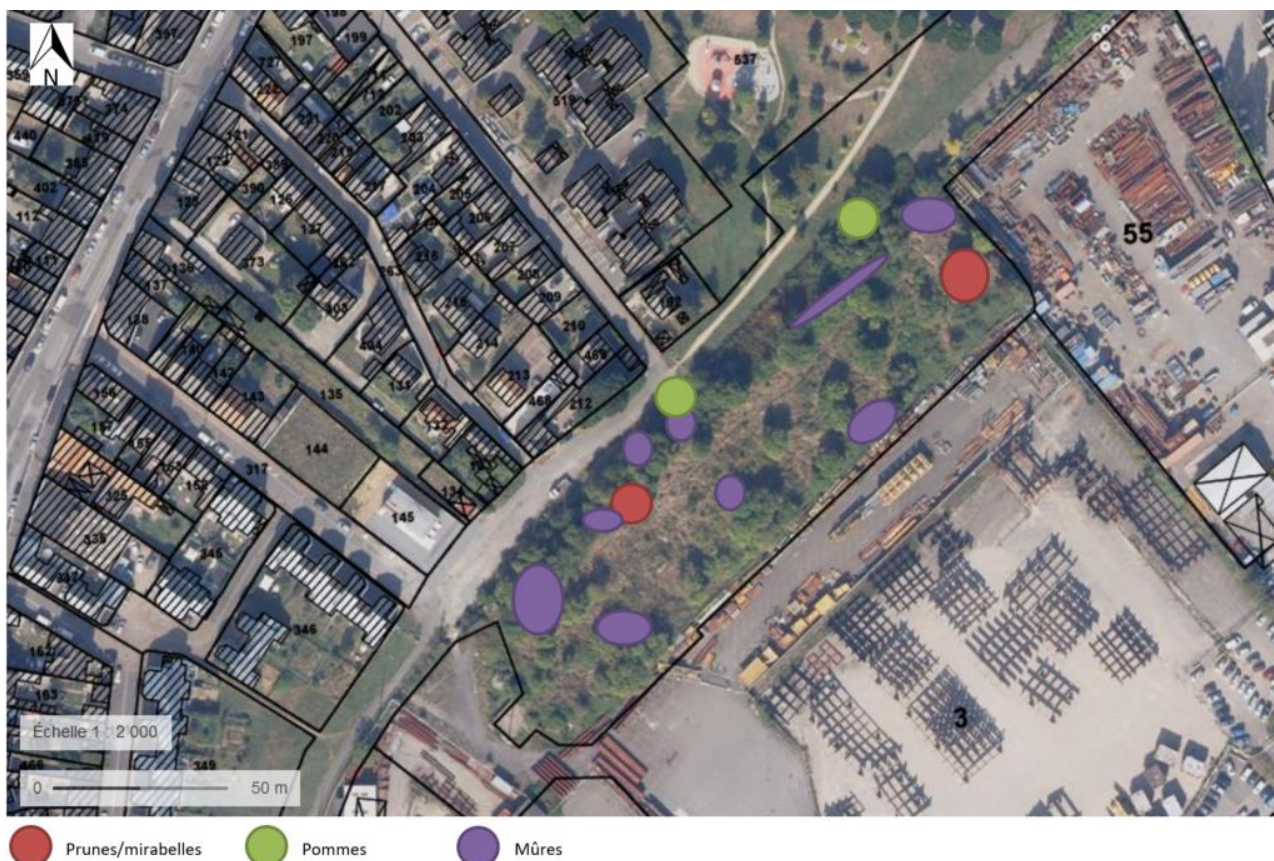


Figure 4 : Localisation des prélèvements de fruits (fond Géoportail)

6.2 Stratégie et mode opératoire d'échantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés conformément au « Guide d'échantillonnage des plantes potagères dans le cadre des diagnostics environnementaux » réalisé par l'ADEME et l'INERIS en 2007 :

- L'opérateur portait des gants en vinyle, et en a changé entre chaque prélèvement effectué ;

- L'opérateur a évité de prélever des végétaux trop souillés (terre, poussières...) ou endommagés (parasites) ;
- Les échantillons n'ont pas été lavés, ni épluchés avant envoi au laboratoire. Ils sont simplement été nettoyés avec un chiffon propre (changement de chiffon pour chaque échantillon prélevé). Aucune préparation supplémentaire n'a été réalisée par le laboratoire avant analyse (condition de consommation la plus pénalisante) ;
- Pour chaque échantillon, une quantité minimale de 150 g au moins a été prélevée et conditionnée dans des boîtes plastiques hermétiques étiquetées.

La description des échantillons prélevés a été reportés sur des fiches de prélèvements disponibles en Annexe 1.

6.3 Conservation des échantillons

Après description, conditionnement et étiquetage, les échantillons ont été stockés en glacière jusqu'à leur arrivée en laboratoire.

6.4 Programme analytique

Les analyses chimiques ont été réalisées par le laboratoire EUROFINs Environnement.

Les analyses réalisées sur les végétaux prélevés sont :

- Les métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc ;
- Les hydrocarbures C10-C56 ;
- Les HAP (25 composés).

Les PCB, identifiés à l'état de traces dans les sols, sont réputés comme peu bioconcentrables par les végétaux.

6.5 Résultats et interprétation des analyses

Les résultats d'analyses sont synthétisés dans le Tableau 2.

Les bordereaux des analyses réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont présentés en **Annexe 2**.

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur les fruits (mg/kg ou µg/kg de matière fraîche)

		Mirabelles	Mûres	Pommes
Paramètres	Unités	19/08/2019	19/08/2019	16/09/2019
Métaux et métalloïdes				
Arsenic (As)	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Cuivre (Cu)	mg/kg	1.4	1.3	0.3
Mercure (Hg)	mg/kg	<0.005	<0.005	<0.005
Nickel (Ni)	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb (Pb)	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc (Zn)	mg/kg	3.1	3.8	<0.5
Huile minérale C10-56				
Huile minérale saturée	mg/kg	<0.6	<0.6	<0.6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)				
Phénanthrène	µg/kg	1.5	2.3	1.1
Anthracène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Fluoranthène	µg/kg	0.5	0.5	<0.5
Pyrène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo-(a)-anthracène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Chrysène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo-(j)-fluoranthène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(a)pyrène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenzo(a,l)pyrène	µg/kg	<1	<1	<1
Dibenzo(a,i)pyrène	µg/kg	<1	<1	<1
Dibenzo(a,h)pyrène	µg/kg	<1	<1	<1
Dibenzo(a,e)pyrène	µg/kg	<1	<1	<1
Cyclopenta(cd)pyrene	µg/kg	<1	<1	<1
5-Methylchrysene	µg/kg	<1	<1	<1
Benzo-(c)-fluorène	µg/kg	<1	<1	<1
Benzo(e)pyrene	µg/kg	<1	<1	<1
Pérylène	µg/kg	<1	<1	<1
Anthranthrene	µg/kg	<1	<1	<1
Coronene	µg/kg	<1	<1	<1
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène	µg/kg	<1	<1	<1
Somme des H.A.P. détectés	µg/kg	2	2.8	1.1

Les résultats d'analyses mettent en évidence :

- La quantification de cuivre sur les 3 types de fruits, et de zinc sur les prunes/mirabelles et mûres ;
- La quantification de phénanthrène sur les 3 types de fruits, et de fluoranthène sur les prunes/mirabelles et mûres (de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire pour ce dernier composé) ;
- Des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour les autres composés analysés (métaux, HAP et huile minérale C10-C56).

7. Interprétation de l'état des milieux (IEM) sur la base des résultats d'analyses des fruits

7.1 Méthodologie

L'interprétation de l'état des milieux (IEM) est réalisée dans le présent rapport suivants les recommandations méthodologiques du guide « La démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux » du Ministère en charge de l'Environnement, version 0, mis en application le 08/02/2007.

Les objectifs de la démarche sont de s'assurer que les milieux étudiés ne sont pas en écart par rapport à la gestion sanitaire mise en place pour l'ensemble de la population française. Ainsi, en cohérence avec les dispositifs de gestion sanitaire et environnementale en place, la démarche d'interprétation de l'état des milieux vise à différencier les situations qui permettent une libre jouissance des milieux, de celles qui sont susceptibles de poser un problème. Cette démarche et son outil associé permettent ainsi de différencier les milieux qui :

- ne nécessitent aucune action particulière, c'est-à-dire les sites ou les milieux qui permettent la libre jouissance des usages des milieux sans exposer les populations à des niveaux de risques théoriques excessifs ;
- peuvent faire l'objet d'actions simples de gestion ;
- nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion.

S'agissant des aspects sanitaires, ils consistent à comparer les résultats de l'état des milieux,

- à l'état initial de l'environnement ;
- à l'état des milieux naturels voisins ;
- aux valeurs de gestion réglementaires en vigueur ;
- et, si besoin, aux résultats d'une évaluation quantitative des risques sanitaires donnés par la grille de calcul de l'outil IEM.

7.2 Evaluation de la compatibilité des milieux

7.2.1 Par rapport à l'état initial de l'environnement et à l'état des milieux naturels voisins

L'état initial n'étant pas connu, ni l'état des milieux naturels voisins, il n'est pas possible de comparer les résultats d'analyses de la présente étude avec ces référentiels.

7.2.2 Par rapport à des valeurs non réglementaires

Des valeurs de référence issues de la littérature peuvent être utilisées ici à titre indicatif. Ces valeurs de bruit de fond sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Comparaison des résultats d'analyses sur les fruits avec des valeurs non réglementaires

Paramètres	Unités	Valeurs issues de l'étude "Contamination des sols. Transferts des sols vers les plantes" ADEME, 2005. EDP Sciences				Mirabelles	Mûres	Pommes
		Concentrations "typiques" (2)	Concentrations "moyennes" parties consommables (3)	Concentrations "typiques" (2)	Concentrations "moyennes" parties consommables (3)			
		mg/kg matières sèches		mg/kg matières fraîches (1)				
Métaux et métalloïdes								
Arsenic (As)	mg/kg	0.01 à 0.3	0 à 1.5	0 à 0.04	0 à 0.18	<0.05	<0.05	<0.05
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.03 à 0.8	0 à 1	0 à 0.1	0 à 0.12	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/kg	CrIII : 0.06 à 6	CrIII : 0 à 3	0 à 0.7	0 à 0.35	<0.05	<0.05	<0.05
Cuivre (Cu)	mg/kg	2.4 à 10	5 à 20	0.3 à 1.2	0.6 à 2.4	1.4	1.3	0.3
Mercure (Hg)	mg/kg	0.01 à 0.12	0 à 0.5	0 à 0.01	0 à 0.06	<0.005	<0.005	<0.005
Nickel (Ni)	mg/kg	0.8 à 8.6	0.1 à 6	0.1 à 1	0.01 à 0.7	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb (Pb)	mg/kg	0.3 à 6.4	0.01 à 4	0.03 à 0.75	0 à 0.5	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc (Zn)	mg/kg	12 à 380	10 à 50	1.4 à 44.5	1.2 à 5.9	3.1	3.8	<0.5

(1) conversion de poids sec en poids frais pour un fruit :

(2) tableau page 53

(3) tableau page 106. synthèse annexe 2

Les résultats d'analyses des fruits montrent des teneurs en métaux et métalloïdes restant dans la gamme des concentrations moyennes des parties consommables ce qui indique l'absence de dégradation du milieu pour ces composés.

7.2.3 Par rapport aux valeurs de gestion réglementaires en vigueur

Les valeurs de référence pour les végétaux sont issues :

- Des valeurs réglementaires issues du rapport du règlement européen (CE) n°1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006, puis de ses modifications², portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Les valeurs retenues sont présentées dans le Tableau 4.

² Dernière modification n°2018/290 de la commission du 26/02/2018

Tableau 4 : Comparaison des résultats d'analyses sur les fruits avec des valeurs réglementaires

Paramètres	Unités	Valeurs réglementaires issues du règlement CE n°1881/2006 de la commission du 19/12/2006	Mirabelles	Mûres	Pommes
		mg/kg matières fraîches	19/08/2019	19/08/2019	16/09/2019
Métaux et métalloïdes					
Arsenic (As)	mg/kg	-	<0.05	<0.05	<0.05
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.05 (**)	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome (Cr)	mg/kg	-	<0.05	<0.05	<0.05
Cuivre (Cu)	mg/kg	-	1.4	1.3	0.3
Mercure (Hg)	mg/kg	-	<0.005	<0.005	<0.005
Nickel (Ni)	mg/kg	-	<0.1	<0.1	<0.1
Plomb (Pb)	mg/kg	0.1 (*)	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc (Zn)	mg/kg	-	3.1	3.8	<0.5
Huile minérale C10-56					
Huile minérale saturée	mg/kg	-	<0.6	<0.6	<0.6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)					
Phénanthrène	µg/kg	-	1.5	2.3	1.1
Anthracène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Fluoranthène	µg/kg	-	0.5	0.5	<0.5
Pyrène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo-(a)-anthracène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Chrysène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo-(j)-fluoranthène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(a)pyrène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg	-	<0.5	<0.5	<0.5
Dibenzo(a,l)pyrène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Dibenzo(a,i)pyrène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Dibenzo(a,h)pyrène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Dibenzo(a,e)pyrène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Cyclopenta(cd)pyrene	µg/kg	-	<1	<1	<1
5-Methylchrysene	µg/kg	-	<1	<1	<1
Benzo-(c)-fluorène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Benzo(e)pyrene	µg/kg	-	<1	<1	<1
Pérylène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Anthranthrene	µg/kg	-	<1	<1	<1
Coronene	µg/kg	-	<1	<1	<1
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène	µg/kg	-	<1	<1	<1
Somme des H.A.P. détectés	µg/kg	-	2	2.8	1.1

(*) Teneurs maximales pour fruits, à l'exclusion des airelles, des groseilles, des baies de sureau et des arbouses - Section 3.1.16

(**) Teneurs maximales pour légumes et fruits, à l'exclusion des légumes-racines et des légumes-tubercules, des légumes feuilles, des fines herbes, des choux feuilles, des légumes tiges, des champignons et des algues marines - Section 3.2.1

Les paramètres pour lesquels il existe des valeurs de référence montrent des teneurs inférieures à celles-ci (valeurs réglementaires issues du règlement CE n°1881/2006).

Il apparaît donc que l'état des fruits poussant sur le merlon sont compatibles avec les usages de consommation par les riverains, au regard des concentrations en cadmium et plomb.

7.2.4 Sur la base du calcul de risque

Pour les composés pour lesquels il n'existe pas de valeur de référence réglementaire ou valeur guide, la compatibilité des milieux avec leurs usages est évaluée à la suite d'une quantification partielle des risques.

Il s'agit des composés suivants :

- Métaux et métalloïdes : cuivre, zinc ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques : Phénanthrène, Fluoranthène.

Le calcul d'indicateurs de risque (QD et ERI) est réalisé en considérant isolément chaque substance, conformément à la méthodologie IEM. L'interprétation de l'état des milieux (IEM) est réalisée dans le présent rapport suivant les recommandations méthodologiques du guide « La démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux » du Ministère en charge de l'environnement version 0 mis en application le 8/02/07.

Les principes généraux des calculs d'IEM sont reportés en Annexe 3.

Dans une approche sécuritaire, la concentration maximale a été retenue pour chaque substance quel que soit le point de prélèvement.

L'exposition est estimée pour des riverains adultes et enfants. La définition du budget espace-temps de ces cibles est basée sur la synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition³ d'une part, de l'Exposure Factor Handbook (US-EPA, EFH, 1997 et 2001). Pour des durées d'exposition dans le contexte de l'habitat, nous avons considéré une durée de 40 années. Elle correspond au centile 98 des valeurs présentées par l'US-EPA (EFH, 1997).

Le taux de consommation de fruits provenant d'un potager sur une année est variable. La base CIBLEX (juin 2003) donne, pour une population d'une ville telle que Saint-Nazaire (population entre 20 000 et 100 000 habitants) en Loire-Atlantique, une autarcie pour la consommation de végétaux de 20,59% pour les légumes-fruits. Nous avons considéré ici une consommation uniquement de fruits (seuls végétaux consommables sur le merlon), définie par la base de données CIBLEX pour des enfants et adultes vivant dans le département de Loire-Atlantique. Les résultats sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Budgets espace/temps retenus

Scénario	Cibles		Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée
	Adultes	Enfants	
Riverains du merlon consommant les fruits sauvages y poussant	T = 40 ans Poids corporel : 60 kg 120 jours par an (saison estivale) Consommation totale de fruits : 186 g/j Autoconsommation prise en compte de fruits : 20,59%	T = 6 ans Poids corporel : 15 kg 120 jours par an (saison estivale) Consommation totale de fruits : 127 g/j Autoconsommation prise en compte de fruits : 20,59%	- 70 ans (correspondant à la durée de vie considérée par l'ensemble des organismes nationaux et internationaux pour l'établissement de valeurs toxicologiques et l'évaluation des risques) pour les effets cancérigènes quelle que soit la cible considérée - T (correspondant à durée d'exposition) pour les effets toxiques non cancérigènes quelle que soit la cible considérée

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats d'IEM.

³ Demeureaux C, Zeghnoun A. Synthèse des travaux du département santé environnement de l'institut de veille sanitaire sur les variables humaines d'exposition. Saint Maurice : Institut de veille sanitaire ; 2012. 28p.

Tableau 6 : Synthèse des QD et ERI pour l'ingestion de fruits du merlon

	Concentration de la substance dans les fruits	VTR (seuil d'effet)	VTR (sans seuil d'effet)	Enfant		Adulte	
				QD (Quotient de danger)	ERI (Excès de risque individuel)	QD (Quotient de danger)	ERI (Excès de risque individuel)
	µg/kg poids frais	mg/kg/j	(mg/kg/j) ⁻¹	Base de donnée interne			
METAUX ET METALLOIDES							
Cuivre (Cu)	1400	5.00E-01	0.00E+00	0.002	0.001		
Zinc (Zn)	3800	3.00E-01	0.00E+00	0.007	0.003		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
Phénanthrène	2300	4.00E-02	1.00E-03	0.033	0.012	1.1E-07	2.8E-07
Fluoranthène	500	4.00E-02	1.00E-03	0.007	0.003	2.5E-08	6.0E-08

	Valeurs repères :	Valeurs repères :
Compatibilité des usages	QD < 0,2	ERI < 10 ⁻⁶
Zone d'incertitude	0,2 < QD < 5	10 ⁻⁶ < ERI < 10 ⁻⁴
Incompatibilité des usages	QD > 5	ERI > 10 ⁻⁴

D'après les calculs de risque effectués pour la voie ingestion de fruits, pour l'ensemble des substances considérées individuellement, l'état des milieux est compatible avec la consommation des fruits issus du merlon, que ce soit pour les adultes ou les enfants du voisinage.

7.2.5 Discussion des résultats

7.2.5.1 Variabilité dans le temps

Les concentrations relevées dans les végétaux sont représentatives des conditions de bioaccumulation à une saison donnée. Des variations interannuelles pourraient toutefois avoir lieu mais non quantifiables à ce stade.

7.2.5.2 Incertitude sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les VTR ont été retenues conformément à la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Malgré l'existence d'incertitudes sur les VTR (concernant le degré de confiance accordées aux études, les facteurs de sécurité, les désaccords entre experts toxicologues), l'approche que nous avons retenue rend compte des connaissances scientifiques et techniques du moment et n'engendre pas d'incertitude majeure sur les conclusions formulées quant à l'acceptabilité des risques.

Les VTR utilisées sont globalement majorantes et ne remettent pas en cause les conclusions de la présente étude.

7.2.5.3 Durée d'exposition des usagers

Il a été retenu ici une exposition de 40 ans pour un adulte, ce qui peut être considéré comme majorant au vu des usages constatés. De plus, dans le cas d'une durée d'exposition encore plus grande (50 ans pour un adulte), les QD restent inchangés, et les excès de risques (effets sans seuils) restent acceptables.

7.2.5.4 Taux d'ingestion des végétaux

Les taux de consommation de fruits retenus sont issus de la base de données CIBLEX, fournissant des taux de consommation et d'autarcie par département, par type de villes, et par tranches d'âges.

Ces paramètres sont majorants dans la présente étude car les riverains consomment probablement moins les fruits du merlon que les fruits de leur propre jardin. Toutefois, en considérant des taux de consommation et d'autarcie doublés par rapport à ceux issus de CIBLEX, les QD et ERI augmentent légèrement, mais ne modifient pas les conclusions de l'étude.

8. Synthèse et recommandations

La CARENE a constaté des usages de consommation de fruits par les riverains au niveau du merlon paysager Méan-Penhoët, localisé boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44).

Un premier diagnostic environnemental a été réalisé par SUEZ REMEDIATION au droit de ce merlon, et a mis en évidence une pollution importante dans les sols en métaux (cadmium, cuivre, plomb, zinc, mercure) la présence modérée d'hydrocarbures et des traces de PCB. Des mesures de gestion ont alors été recommandées pour interdire l'accès au merlon, ou sinon, de recouvrir les sols de surface et retirer les arbres/buissons fruitiers et interdire ce type d'usage par précaution.

C'est dans ce cadre que la CARENE a souhaité vérifier que la qualité des fruits prélevés sur site (prunes/mirabelles, pommes, mûres) par les riverains est compatible avec l'usage qui en est fait.

Des prélèvements et analyses ont été réalisés dans le cadre de cette étude sur les fruits du merlon. Les résultats d'analyses ont montré des traces de métaux (cuivre et zinc) et HAP dans les fruits.

La démarche d'Interprétation de l'Etat des Milieux a été appliquée sur la base de ces résultats et il apparaît que l'état des fruits poussant sur le merlon sont compatibles avec la consommation par les riverains.

En l'absence de nouvelles analyses sur les sols, les recommandations suivantes émises par SUEZ REMEDIATION restent d'actualité :

- Interdiction d'accès au terrain, sinon (si le souhait de la Ville est de rendre ce terrain public) :
 - De recouvrir les sols de surface avec un apport d'au moins 30 cm de terre végétale saine et la mise en place d'un grillage avertisseur entre les sols en place et ces matériaux d'apport ;
 - Prendre en compte la qualité des sols lors de tout type de travaux (protection des travailleurs et des populations environnantes, gestion des terres excavées) ;
- Mettre en place des restrictions d'usage au droit du site / conservation de la mémoire de la qualité des sols / remise en perspective pour tout changement d'usage ou d'aménagement.

9. Limites d'utilisation d'une étude de pollution

1- Une étude de la pollution du milieu souterrain a pour seule fonction de renseigner sur la qualité des sols, des eaux ou des déchets contenus dans le milieu souterrain. Toute utilisation en dehors de ce contexte, dans un but géotechnique par exemple, ne saurait engager la responsabilité de notre société.

2- Il est précisé que le diagnostic repose sur une reconnaissance du sous-sol réalisée au moyen de sondages répartis sur le site, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques ou bien encore en fonction de la localisation des installations qui ont été indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution. Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel ou artificiel. Par ailleurs, l'inaccessibilité de certaines zones peut entraîner un défaut d'observation non imputable à notre société.

3- Le diagnostic rend compte d'un état du milieu à un instant donné. Des événements ultérieurs au diagnostic (interventions humaines, traitement des terres pour améliorer leurs caractéristiques mécaniques, ou phénomènes naturels) peuvent modifier la situation observée à cet instant.

4- La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes et/ou erronées et en cas d'omission, de défaillance et/ou erreur dans les informations communiquées.

La responsabilité de BURGEAP ne pourra être engagée si les préconisations ne sont pas mises en œuvre

ANNEXES



Annexe 1.

Fiches d'échantillonnage des fruits

Cette annexe contient 2 pages.

Nom du propriétaire : CARENE		N° Affaire : A49956	N° Contrat : CSSPLB191940	Date : 19/08/2019
Adresse : Merlon Méan-Penhoët Boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44)			Nom opérateur : MBL	
<i>Cueillette de fruits par des riverains sur un merlon clôturé dont l'accès est interdit.</i>				
Jardin, pré ou prairie, autres-				
Localisation des végétaux prélevés : Voir plan de localisation				
Poussières sur les végétaux prélevés : -- / --- / + / +++				
Date du dernier arrosage : jamais d'arrosage				
Description des conditions atmosphériques				
Ciel nuageux, clair, etc : Clair, ensoleillé				
Humidité de l'air : -- / --- / + / +++ (*)				
Date des dernières pluies : 17/08/2019 - 15,8 mm				
Description des points de prélèvement				
Description du sol au droit des végétaux prélevés : sols recouverts d'un tapis végétal (herbe, ronciers, mousse, etc.)				
Profondeur des racines visibles des végétaux : non visible				
Nombre de prélèvements de végétaux réalisés : 2				
Echantillonnage de végétaux (*) Echantillon(s) COMPOSITE pour les mures (environ 12 prises réparties sur toute l'emprise du merlon), et PONCTUEL au niveau des 2 pruniers pour les prunes.				
Nombre d'échantillons de sols au droit du jardin : Aucun, prélèvements et analyses déjà réalisés dans les études antérieures.				
Profondeur des prélèvements de sol (cm) : non concerné				
Echantillonnage des sols (*) non concerné				
Description des prélèvements de végétaux				
Identification de l'échantillon	Nature herbe, légume, fruit (2)	Qualité du végétal (3)	Consommation par propriétaire	Remarques particulières (1)
Mures	Fruit	Mûr	Occasionnel	RAS
Mirabelles	Fruit	Mûr	(riverains cueilleurs)	RAS
<i>(1) PM : la masse à prélever dépend du laboratoire et de la teneur en eau</i>				
<i>(2) : préciser quel végétal, légume ou fruit</i>				
<i>(2) : préciser son état mûr, non mûr, flétrissant, pourri (NB privilégier les végétaux mûrs consommables)</i>				
Flaconnage, conservation et transport				
Identification des échantillons de sol (étiquetage) : non concerné				
Lavage des végétaux :		(au labo)	OUI / NON	
Epluchage des végétaux :		(au labo)	OUI / NON	
Mode de stockage : glacière				
Nom du laboratoire : EUROFINS				
Date d'envoi des prélèvements au laboratoire : 20/08/2019				

Nom du propriétaire : CARENE		N° Affaire : A49956	N° Contrat : CSSPLB191940	Date : 16/09/2019
Adresse : Merlon Méan-Penhoët Boulevard des Apprentis à Saint-Nazaire (44)			Nom opérateur : MBL	
<i>Cueillette de fruits par des riverains sur un merlon clôturé dont l'accès est interdit.</i>				
Jardin, pré ou prairie, autres-				
Localisation des végétaux prélevés : Voir plan de localisation				
Poussières sur les végétaux prélevés : - - / - - / - - / - - / - - / - -				
Date du dernier arrosage : jamais d'arrosage				
Description des conditions atmosphériques				
Ciel nuageux, clair, etc : Clair, ensoleillé				
Humidité de l'air : - - / - - / - - / - - / - - / - - (*)				
Date des dernières pluies : 12/09/2019 : 0,2 mm ; 11/09/2019 : 0,2 mm ; 09/09/2019 : 14,3 mm				
Description des points de prélèvement				
Description du sol au droit des végétaux prélevés : sols recouverts d'un tapis végétal (herbe, ronciers, mousse, etc.)				
Profondeur des racines visibles des végétaux : non visible				
Nombre de prélèvements de végétaux réalisés : 1				
Echantillonnage de végétaux (*) Echantillon(s) PONCTUEL au niveau des 2 pommiers.				
Nombre d'échantillons de sols au droit du jardin : Aucun, prélèvements et analyses déjà réalisés dans les études antérieures.				
Profondeur des prélèvements de sol (cm) : non concerné				
Echantillonnage des sols (*) non concerné				
Description des prélèvements de végétaux				
Identification de l'échantillon	Nature herbe, légume, fruit (2)	Qualité du végétal (3)	Consommation par propriétaire	Remarques particulières (1)
Pommes	Fruit	Pommes	Occasionnel (riverains cueilleurs)	RAS
<i>(1) PM : la masse à prélever dépend du laboratoire et de la teneur en eau</i>				
<i>(2) : préciser quel végétal, légume ou fruit</i>				
<i>(2) : préciser son état mûr, non mûr, flétrissant, pourri (NB privilégier les végétaux mûrs consommables)</i>				
Flaconnage, conservation et transport				
Identification des échantillons de sol (étiquetage) : non concerné				
Lavage des végétaux :		(au labo)	OUI / NON	
Epluchage des végétaux :		(au labo)	OUI / NON	
Mode de stockage : glacière				
Nom du laboratoire : EUROFINS				
Date d'envoi des prélèvements au laboratoire : 17/09/2019				

Annexe 2. Bordereaux d'analyse des fruits

Cette annexe contient 28 pages.

BURGEAP
Monsieur Mathieu BLAIZEAU
 9 Rue du Chêne Lassé
 44800 SAINT HERBLAIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Végétaux	(VEG)	Merlon MEAN - Mirabelles
002	Végétaux	(VEG)	Merlon MEAN - Mûres

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Mirabelles
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

002
**Merlon
MEAN -
Mûres
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

Contaminant	Unit	001	002
JC00M : Arsenic (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.05 *	<0.05 *
JCM04 : Cadmium (ICP-MS, LQ basse)	mg/kg	<0.005 *	<0.005 *
JJ0CG : Chrome (Cr)	mg/kg	<0.05 *	<0.05 *
JJW2B : Cuivre	mg/kg	1.4	1.3
JCHG2 : Mercure (Hg) - ICP-MS	mg/kg	<0.005 *	<0.005 *
JJ0CM : Nickel (Ni)	mg/kg	<0.1 *	<0.1 *
J8306 : Plomb (Pb)	mg/kg	<0.05 *	<0.05 *
JJ0CR : Zinc (ICP-MS, aliments)	mg/kg	3.1	3.8

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

Contaminant	Unit	001	002
JCMP1 : Huile minérale C10-56 (MOSH, POSH)			
Ordre de grandeur		C10-C56	C10-C56
Huile minerale saturée	mg/kg	<0.6 *	<0.6 *
JC022 : HAP selon EPA + EU (portée étendue)			

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Mirabelles
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

002
**Merlon
MEAN -
Mûres
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC022 : **HAP selon EPA + EU (portée étendue)**

		001	002
Phénanthrène	µg/kg	1.5	2.3
Anthracène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Fluoranthène	µg/kg	0.5	0.5
Pyrène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Benzo-(a)-anthracène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Chrysène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Benzo-(j)-fluoranthène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Benzo(a)pyrène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Mirabelles
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

002
**Merlon
MEAN -
Mûres
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC022 : **HAP selon EPA + EU (portée étendue)**

		001	002
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg	<0.5 *	<0.5 *
Dibenzo(a,l)pyrène	µg/kg	<1 *	<1 *
Dibenzo(a,i)pyrène	µg/kg	<1 *	<1 *
Dibenzo(a,h)pyrène	µg/kg	<1 *	<1 *
Dibenzo(a,e)pyrène	µg/kg	<1 *	<1 *
Cyclopenta(cd)pyrene	µg/kg	<1 *	<1 *
5-Methylchrysene	µg/kg	<1 *	<1 *
Benzo-(c)-fluorène	µg/kg	<1 *	<1 *
Benzo(e)pyrene	µg/kg	<1 *	<1 *
Pérylène	µg/kg	<1 *	<1 *
Anthranthrene	µg/kg	<1 *	<1 *

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Mirabelles
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

002
**Merlon
MEAN -
Mûres
VEG**

19/08/2019

21/08/2019

15.8°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC022 : HAP selon EPA + EU (portée étendue)

		001	002
Coronene	µg/kg	<1 *	<1 *
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène	µg/kg	<1 *	<1 *
Somme HAP 4	µg/kg	Nicht berechenbar	Nicht berechenbar
Somme des H.A.P. détectés	µg/kg	2.0	2.8

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E114018

Version du : 05/09/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Date de réception technique : 23/08/2019

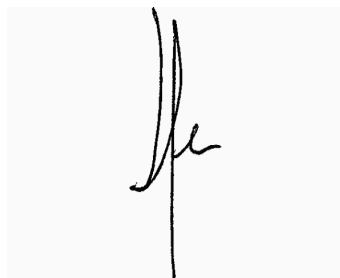
Première date de réception physique : 21/08/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 9 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 19E114018

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951413822

Nom projet :

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J8306	Plomb (Pb)	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.05	mg/kg	Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH
JC00M	Arsenic (ICP-MS, LQ basse)		0.05	mg/kg	
JC022	HAP selon EPA + EU (portée étendue)	GC/MS - interne			
	Phénanthrène		0.5	µg/kg	
	Anthracène		0.5	µg/kg	
	Fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Pyrène		0.5	µg/kg	
	Benzo-(a)-anthracène		0.5	µg/kg	
	Chrysène		0.5	µg/kg	
	Benzo(b)fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo(k)fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo-(j)-fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo(a)pyrène		0.5	µg/kg	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.5	µg/kg	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.5	µg/kg	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.5	µg/kg	
	Dibenzo(a,l)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,i)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,h)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,e)pyrène		1	µg/kg	
	Cyclopenta(cd)pyrene		1	µg/kg	
	5-Methylchrysene		1	µg/kg	
	Benzo-(c)-fluorène		1	µg/kg	
	Benzo(e)pyrene		1	µg/kg	
	Pérylène		1	µg/kg	
	Anthranthrene		1	µg/kg	
	Coronene		1	µg/kg	
	Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène		1	µg/kg	
	Somme HAP 4			µg/kg	
	Somme des H.A.P. détectés			µg/kg	
JCHG2	Mercuré (Hg) - ICP-MS	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.005	mg/kg	
JCM04	Cadmium (ICP-MS, LQ basse)		0.005	mg/kg	
JCMP1	Huile minérale C10-56 (MOSH, POSH) Ordre de grandeur Huile minerale saturée	LC/GC/FID - interne			
			0.6	mg/kg	
JJ0CG	Chrome (Cr)	ICP/MS - EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]	0.05	mg/kg	
JJ0CM	Nickel (Ni)		0.1	mg/kg	
JJ0CR	Zinc (ICP-MS, aliments)		0.5	mg/kg	
JJW2B	Cuivre		0.1	mg/kg	

Annexe technique

Dossier N° : 19E114018

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-137225-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951413822

Nom projet :

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E114018

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-137225-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-497497

Nom projet : N° Projet : MBL

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Végétaux

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Merlon MEAN - Mirabelles	19/08/2019 14:00:00	21/08/2019	23/08/2019		
002	Merlon MEAN - Mûres	19/08/2019 14:00:00	21/08/2019	23/08/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Analytical report: AR-19-JC-158042-01

Sample Code 706-2019-00208805

Reference	Merlon MEAN - Mirabelles -
Client Sample Code	19E114018-001
Purchase Order Code	EUFRSA200085871
Number	1
Amount	684 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Reception date time	27.08.2019
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	28.08.2019 / 03.09.2019

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: §64 LFGB L 00.00-19/1, CON-PV 00001 (2019-03), Digestion (microwave)

J8306 Lead (Pb) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Lead (Pb) <0.05 * mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Cadmium (Cd) <0.005 * mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Mercury [Hg] <0.005 * mg/kg

JC00M Arsenic (As) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

WEJ Contaminants

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Copper (Cu)	1.4	mg/kg
	± 0.3	mg/kg

JJ0CG Chromium (Cr) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Chromium (Cr)	<0.05	* mg/kg
---------------	-------	---------

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Nickel (Ni)	<0.1	* mg/kg
-------------	------	---------

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Zinc (Zn)	3.1	mg/kg
	± 0.7	mg/kg

JCMP1 Saturated mineral oil C10-C56 (#)

Method: Internal, CON-PV 01317 (2019-05), LC-GC-FID

Range	C10-C56	
Saturated mineral oil	<0.6	* mg/kg

JCP00 Preparation PAH (Saponification) (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-03), Extraction

JC022 PAH acc. to EPA+EU (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-03), GC-MS

Phenanthrene	1.5	µg/kg
	± 0.9	µg/kg
Anthracene	<0.5	* µg/kg
Fluoranthene	0.5	µg/kg
	± 0.3	µg/kg
Pyrene	<0.5	* µg/kg
Benz(a)anthracene	<0.5	* µg/kg
Chrysene	<0.5	* µg/kg
Benzo(b)fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo(k)fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo-(j)-fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo(a)pyrene	<0.5	* µg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0.5	* µg/kg
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.5	* µg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	<0.5	* µg/kg
Dibenzo(a,l)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,i)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,h)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,e)pyrene	<1	* µg/kg
Cyclopenta(c,d)pyrene	<1	* µg/kg
5-Methylchrysene	<1	* µg/kg
Benzo-(c)-fluorene	<1	* µg/kg
Benzo(e)pyrene	<1	* µg/kg
Perylene	<1	* µg/kg
Anthanthrene	<1	* µg/kg

WEJ Contaminants

Coronen	<1	* µg/kg
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophene	<1	* µg/kg
Sum PAH 4	Inapplicable	µg/kg
Sum of all positive identified PAH	2.0	µg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Dagmar Hegemann)

Analytical report: AR-19-JC-158043-01

Sample Code 706-2019-00208806

Reference	Merlon MEAN - Mûres -
Client Sample Code	19E114018-002
Purchase Order Code	EUFRSA200085871
Number	1
Amount	409 g
Reception temperature	cooled
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Reception date time	27.08.2019
Packaging	plastic bag, other
Start/end of analyses	28.08.2019 / 03.09.2019

TEST RESULTS

Physical-chemical Analysis

J1001 Sample preparation (#)

Method: §64 LFGB L 00.00-19/1, CON-PV 00001 (2019-03), Digestion (microwave)

J8306 Lead (Pb) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Lead (Pb) <0.05 * mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Cadmium (Cd) <0.005 * mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Mercury [Hg] <0.005 * mg/kg

JC00M Arsenic (As) (#)

Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

WEJ Contaminants

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Copper (Cu)	1.3	mg/kg
	± 0.3	mg/kg

JJ0CG Chromium (Cr) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Chromium (Cr)	<0.05	* mg/kg
---------------	-------	---------

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Nickel (Ni)	<0.1	* mg/kg
-------------	------	---------

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
(Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Zinc (Zn)	3.8	mg/kg
	± 0.9	mg/kg

JCMP1 Saturated mineral oil C10-C56 (#)

Method: Internal, CON-PV 01317 (2019-05), LC-GC-FID

Range	C10-C56	
Saturated mineral oil	<0.6	* mg/kg

JCP00 Preparation PAH (Saponification) (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-03), Extraction

JC022 PAH acc. to EPA+EU (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-03), GC-MS

Phenanthrene	2.3	µg/kg
	± 1.2	µg/kg
Anthracene	<0.5	* µg/kg
Fluoranthene	0.5	µg/kg
	± 0.3	µg/kg
Pyrene	<0.5	* µg/kg
Benz(a)anthracene	<0.5	* µg/kg
Chrysene	<0.5	* µg/kg
Benzo(b)fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo(k)fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo-(j)-fluoranthene	<0.5	* µg/kg
Benzo(a)pyrene	<0.5	* µg/kg
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0.5	* µg/kg
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.5	* µg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	<0.5	* µg/kg
Dibenzo(a,l)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,i)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,h)pyrene	<1	* µg/kg
Dibenzo(a,e)pyrene	<1	* µg/kg
Cyclopenta(c,d)pyrene	<1	* µg/kg
5-Methylchrysene	<1	* µg/kg
Benzo-(c)-fluorene	<1	* µg/kg
Benzo(e)pyrene	<1	* µg/kg
Perylene	<1	* µg/kg
Anthanthrene	<1	* µg/kg

WEJ Contaminants

Coronen	<1	* µg/kg
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophene	<1	* µg/kg
Sum PAH 4	Inapplicable	µg/kg
Sum of all positive identified PAH	2.8	µg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Dagmar Hegemann)

BURGEAP**Monsieur Mathieu BLAIZEAU**

9 Rue du Chêne Lassé

44800 SAINT HERBLAIN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Coordinateur de Projets Clients : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Végétaux (VEG)	Merlon MEAN - Pommes

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Pommes
VEG**

16/09/2019

16/10/2019

12°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

 JC00M : **Arsenic (ICP-MS, LQ basse)** mg/kg <0.05 *

 JCM04 : **Cadmium (ICP-MS, LQ basse)** mg/kg <0.005 *

 JJ0CG : **Chrome (Cr)** mg/kg <0.05 *

 JJW2B : **Cuivre** mg/kg 0.3

 JCHG2 : **Mercure (Hg) - ICP-MS** mg/kg <0.005 *

 JJ0CM : **Nickel (Ni)** mg/kg <0.1 *

 J8306 : **Plomb (Pb)** mg/kg <0.05 *

 JJ0CR : **Zinc (ICP-MS, aliments)** mg/kg <0.5 *

 J1001 : **Préparation échantillon**
Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)

 JC00U : **HAP - 4 paramètres (dont BPA)**

Benzo-(a)-anthracène µg/kg <0.5 *

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**Merlon
MEAN -
Pommes
VEG**

16/09/2019

16/10/2019

12°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC00U : HAP - 4 paramètres (dont BPA)

Benzo(a)pyrène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg	<0.5 *
Chrysène	µg/kg	<0.5 *
Somme HAP 4	µg/kg	Nicht berechenbar

JCMP1 : Huile minérale C10-56 (MOSH, POSH)

Ordre de grandeur		C10 - C56
Huile minerale saturée	mg/kg	<0.6 *

JC022 : HAP selon EPA + EU (portée étendue)

Phénanthrène	µg/kg	1.1
Anthracène	µg/kg	<0.5 *
Fluoranthène	µg/kg	<0.5 *
Pyrène	µg/kg	<0.5 *
Benzo-(a)-anthracène	µg/kg	<0.5 *

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001
**Merlon
MEAN -
Pommes
VEG**

16/09/2019

16/10/2019

12°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC022 : **HAP selon EPA + EU (portée étendue)**

Chrysène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(j)-fluoranthène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(a)pyrène	µg/kg	<0.5 *
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg	<0.5 *
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg	<0.5 *
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg	<0.5 *
Dibenzo(a,l)pyrène	µg/kg	<1 *
Dibenzo(a,i)pyrène	µg/kg	<1 *
Dibenzo(a,h)pyrène	µg/kg	<1 *

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001**Merlon
MEAN -
Pommes
VEG**

16/09/2019

16/10/2019

12°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
JC022 : **HAP selon EPA + EU (portée étendue)**

Dibenzo(a,e)pyrène	µg/kg	<1 *
Cyclopenta(cd)pyrene	µg/kg	<1 *
5-Methylchrysene	µg/kg	<1 *
Benzo-(c)-fluorène	µg/kg	<1 *
Benzo(e)pyrene	µg/kg	<1 *
Pérylène	µg/kg	<1 *
Anthranthrene	µg/kg	<1 *
Coronene	µg/kg	<1 *
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène	µg/kg	<1 *
Somme HAP 4	µg/kg	Nicht berechenbar
Somme des H.A.P. détectés	µg/kg	1.1

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

N° Echantillon

001

Référence client :

**Merlon
MEAN -
Pommes
VEG**

Matrice :

Date de prélèvement :

16/09/2019

Date de début d'analyse :

16/10/2019

Température de l'air de l'enceinte :

12°C

Sous-traitance | Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg)
**JCP00 : Préparation HAP :
Saponification**

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


Andréa Golfier
 Coordinateur Projets Clients

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E132258

Version du : 16/10/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Date de réception technique : 19/09/2019

Première date de réception physique : 19/09/2019

Référence Dossier : N° Projet : MBL

Nom Projet : MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Référence Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 19E132258

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951422236

Nom projet :

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
J1001	Préparation échantillon	Digestion micro-ondes - §64 LFGB L 00.00-19/1			Prestation soustraite à Eurofins WEJ Contaminants GmbH
J8306	Plomb (Pb)	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.05	mg/kg	
JC00M	Arsenic (ICP-MS, LQ basse)		0.05	mg/kg	
JC00U	HAP - 4 paramètres (dont BPA)	GC/MS - interne			
	Benzo-(a)-anthracène		0.5	µg/kg	
	Benzo(a)pyrène		0.5	µg/kg	
	Benzo(b)fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Chrysène		0.5	µg/kg	
	Somme HAP 4			µg/kg	
JC022	HAP selon EPA + EU (portée étendue)				
	Phénanthrène		0.5	µg/kg	
	Anthracène		0.5	µg/kg	
	Fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Pyrène		0.5	µg/kg	
	Benzo-(a)-anthracène		0.5	µg/kg	
	Chrysène		0.5	µg/kg	
	Benzo(b)fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo(k)fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo-(j)-fluoranthène		0.5	µg/kg	
	Benzo(a)pyrène		0.5	µg/kg	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.5	µg/kg	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.5	µg/kg	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.5	µg/kg	
	Dibenzo(a,l)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,i)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,h)pyrène		1	µg/kg	
	Dibenzo(a,e)pyrène		1	µg/kg	
	Cyclopenta(cd)pyrene		1	µg/kg	
	5-Methylchrysene		1	µg/kg	
	Benzo-(c)-fluorène		1	µg/kg	
	Benzo(e)pyrene		1	µg/kg	
	Pérylène		1	µg/kg	
	Anthranthrene		1	µg/kg	
	Coronene		1	µg/kg	
	Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophène		1	µg/kg	
	Somme HAP 4			µg/kg	
	Somme des H.A.P. détectés			µg/kg	
JCHG2	Mercuré (Hg) - ICP-MS	ICP/MS - DIN EN ISO 15763 (2010)	0.005	mg/kg	

Annexe technique

Dossier N° : 19E132258

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-166373-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951422236

Nom projet :

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Végétaux

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
JCM04	Cadmium (ICP-MS, LQ basse)		0.005	mg/kg	
JCMP1	Huile minérale C10-56 (MOSH, POSH) Ordre de grandeur Huile minérale saturée	LC/GC/FID - interne	0.6	mg/kg	
JCP00	Préparation HAP : Saponification	Extraction - interne			
JJ0CG	Chrome (Cr)	ICP/MS - EN ISO 17294-2-E29 [DE Food]	0.05	mg/kg	
JJ0CM	Nickel (Ni)		0.1	mg/kg	
JJ0CR	Zinc (ICP-MS, aliments)		0.5	mg/kg	
JJW2B	Cuivre		0.1	mg/kg	

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E132258

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-166373-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-506961

Nom projet : N° Projet : MBL

Référence commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

MBL

Nom Commande : CSSPLB191940 / BC19-3973

Végétaux

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	Merlon MEAN - Pommes	16/09/2019 12:30:00	19/09/2019	19/09/2019	P09140582	Seau Lixi

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Analytical report: AR-19-JC-172670-02

This report replaces report number: AR-19-JC-172670-01


Sample Code 706-2019-00226773

Reference	Merlon MEAN - Pommes -
Client Sample Code	19E132258-001
Purchase Order Code	EUFRSA200087118
Number	1
Amount	743 g
Reception temperature	room temperature
Ordered by	Mrs. Sabine MEYER
Submitted by	Mrs. Sabine MEYER
Reception date time	23.09.2019
Packaging	plastic container with plastic closure, other
Start/end of analyses	23.09.2019 / 25.09.2019

TEST RESULTS
Physical-chemical Analysis
J1001 Sample preparation (#)

Method: §64 LFGB L 00.00-19/1, CON-PV 00001 (2019-03), Digestion (microwave)

J8306 Lead (Pb) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Lead (Pb) <0.05 * mg/kg

JCM04 Cadmium (Cd) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Cadmium (Cd) <0.005 * mg/kg

JCHG2 Mercury (Hg) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Mercury [Hg] <0.005 * mg/kg

JC00M Arsenic (As) (#)

 Method: DIN EN 15763:2010 (2010-04), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Arsenic (As) <0.05 * mg/kg

JJW2B Copper (Cu) (#)

WEJ Contaminants

This report replaces report number: AR-19-JC-172670-01

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Copper (Cu) 0.3 mg/kg
 ± 0.1 mg/kg

JJ0CG Chromium (Cr) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Chromium (Cr) <0.05 * mg/kg

JJ0CM Nickel (Ni) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Nickel (Ni) <0.1 * mg/kg

JJ0CR Zinc (Zn) (#)

Method: DIN EN ISO 17294-2 (2017-01), mod., CON-PV 01274 (2017-12), ICP-MS
 (Modification: incl. ICP-MS/MS, extension of the analysis parameters, extension of the application scope to feed and tobacco/-products)

Zinc (Zn) <0.5 * mg/kg

JCMP1 Saturated mineral oil C10-C56 (#)

Method: Internal, CON-PV 01317 (2019-05), LC-GC-FID

Range C10 - C56
 Saturated mineral oil <0.6 * mg/kg

JCP00 Preparation PAH (Saponification) (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-09), Extraction

JC00U PAH 4 (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-09), GC-MS

Benz(a)anthracene <0.5 * µg/kg
 Benzo(a)pyrene <0.5 * µg/kg
 Benzo(b)fluoranthene <0.5 * µg/kg
 Chrysene <0.5 * µg/kg
 Sum PAH 4 Inapplicable µg/kg

JC022 PAH acc. to EPA+EU (#)

Method: Internal, CON-PV 01176 (2019-09), GC-MS

Phenanthrene 1.1 µg/kg
 ± 0.7 µg/kg
 Anthracene <0.5 * µg/kg
 Fluoranthene <0.5 * µg/kg
 Pyrene <0.5 * µg/kg
 Benz(a)anthracene <0.5 * µg/kg
 Chrysene <0.5 * µg/kg
 Benzo(b)fluoranthene <0.5 * µg/kg
 Benzo(k)fluoranthene <0.5 * µg/kg
 Benzo-(j)-fluoranthene <0.5 * µg/kg
 Benzo(a)pyrene <0.5 * µg/kg
 Indeno(1,2,3-cd)pyrene <0.5 * µg/kg
 Dibenz(a,h)anthracene <0.5 * µg/kg
 Benzo(g,h,i)perylene <0.5 * µg/kg
 Dibenzo(a,l)pyrene <1 * µg/kg
 Dibenzo(a,i)pyrene <1 * µg/kg
 Dibenzo(a,h)pyrene <1 * µg/kg
 Dibenzo(a,e)pyrene <1 * µg/kg
 Cyclopenta(c,d)pyrene <1 * µg/kg

WEJ Contaminants

This report replaces report number: AR-19-JC-172670-01

5-Methylchrysene	<1	* µg/kg
Benzo-(c)-fluorene	<1	* µg/kg
Benzo(e)pyrene	<1	* µg/kg
Perylene	<1	* µg/kg
Anthanthrene	<1	* µg/kg
Coronen	<1	* µg/kg
Benzo(b)naphtho(2,1-d)thiophene	<1	* µg/kg
Sum PAH 4	Inapplicable	µg/kg
Sum of all positive identified PAH	1.1	µg/kg

* = Below indicated quantification level

(#) = Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2), sampling not included

Signature



Analytical Service Manager (Nadja Flüchter)

Annexe 3. Principes généraux des calculs d'IEM

Cette annexe contient 4 pages.

Estimation du risque et intervalles de gestion pour l'IEM
Les VTR

La dose est la quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour (mg/kg/j). Dans le cas de l'exposition par inhalation, la concentration s'exprime généralement en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'évaluation quantitative de la relation entre la dose (ou la concentration) et l'incidence de l'effet néfaste permet d'élaborer la **Valeur Toxicologique de Référence** (VTR). Des VTR sont établies par diverses instances internationales ou nationales⁴ à partir de l'analyse des données toxicologiques expérimentales chez l'animal et/ou des données épidémiologiques. Ces VTR sont une appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques établissant une relation quantitative entre une dose et un effet (toxiques à seuil de dose) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxiques sans seuil de dose).

Selon les mécanismes toxicologiques en jeu, deux grands types d'effets toxiques peuvent être distingués :

les effets à seuil pour lesquels il existe un seuil d'exposition en dessous duquel l'effet néfaste n'est pas susceptible de se manifester. Il s'agit des effets toxiques non cancérigènes et des effets cancérigènes non génotoxiques.

- Les VTR pour les effets à seuil sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'inhalation ;

les effets sans seuil (essentiellement les effets cancérigènes génotoxiques) pour lesquels il est difficile scientifiquement de définir de façon fiable un niveau d'exposition sans risque. La probabilité de survenue de l'effet néfaste croît avec l'augmentation de la dose. Les effets sans seuil de dose sont exprimés au travers d'un indice représentant un excès de risque unitaire (ERU) qui traduit la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet. Les ERU sont définis à partir d'études épidémiologiques ou animales. Les niveaux d'exposition appliqués à l'animal sont convertis en niveaux d'exposition équivalents pour l'homme. L'ERU représente la probabilité supplémentaire de survenue de l'effet néfaste pour une exposition vie entière à une unité de dose donnée par rapport à une population non exposée.

la dénomination proposée la plus classique est la suivante :

- l'excès de risque unitaire par inhalation : ERU_i en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

Une même substance peut produire ces deux types d'effets.

La note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués est prise en compte pour la sélection des VTR.

⁴ IRIS US-EPA (Integrated Risk Information System ; US Environmental Protection Agency)

ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

OMS (Organisation Mondiale de la Santé)

Santé Canada (Ministère Fédéral de la Santé – Canada),

RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu – Institut National de Santé Publique et de l'Environnement – Pays Bas),

OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment of California – Etat Unis)

En France, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement, du Travail) peut également produire des VTR.

Estimation du risque

Cas des substances à effet de seuil

Pour les effets toxiques à effet de seuil, et pour des faibles expositions, le quotient de danger (QD) est calculé de la façon suivante :

$$QD_{i,ING} = \frac{DJE_{i,S}}{RfDi}$$

Avec : QD: Quotient de Danger

DJE : Dose journalière ingérée

RfDi : Reference Concentration = VTR

Ce QD est calculé pour chaque substance et chacune des expositions considérées.

On notera qu'aucune sommation n'est réalisée (même en cas de d'effets synergiques ou pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique et le même organe cible). Cette spécificité est associée à l'interprétation des QD individuels de l'IEM comme le montre le tableau suivant.

Cas des substances sans effet de seuil

Pour les effets toxiques sans effet de seuil, et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

Pour les effets sans seuil et pour des faibles expositions, l'excès de risque individuel (ERI) est calculé de la façon suivante :

ERI (ingestion) = DJE x ERUo

avec : ERI : excès de risque individuel

ERU : excès de risque unitaire

DJE : Dose journalière ingérée

Les ERI s'expriment sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées vie entière.

On notera qu'aucune sommation n'est réalisée, ce qui est spécifique à l'approche de l'IEM et ne représente de ce fait pas la réalité globale du risque encouru pour les personnes exposées simultanément aux différentes substances et voies d'expositions.

Cette spécificité est associée à l'interprétation des ERI individuels de l'IEM comme le montre le tableau suivant.

Intervalles de gestion dans le cadre de l'IEM

Les intervalles de gestion donnés par le MEDD dans son document méthodologique⁵ sont repris ci-dessous. Ils ont été définis pour la démarche IEM, « pour interpréter les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires menée dans le seul cadre de cette démarche. Ces intervalles ne sont pas adaptés au plan de gestion ».

Cette interprétation permet de distinguer :

- les milieux qui permettent la jouissance des usages constatés sans une sur-exposition excessive des populations ;
- les milieux sur lesquels des mesures de gestion simples peuvent permettre de rendre les usages compatibles avec l'état des milieux ;
- les milieux qui nécessitent la mise en œuvre d'un plan de gestion ; la zone concernée devient alors un « site » au sens du plan de gestion.

Intervalle de gestion des risques		L'interprétation des résultats	Les actions à engager	
Substances à effet de seuil (QD)	Substances sans effet de seuil (ERI)		Sur les milieux	Sur les usages
QD < 0,2	ERI < 10 ⁻⁶	L'état des milieux est compatible avec les usages constatés	S'assurer que la source de pollution est maîtrisée	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
0,2 < QD < 5	10 ⁻⁶ < ERI < 10 ⁻⁴	Zone d'incertitude nécessitant une réflexion plus approfondie de la situation avant de s'engager dans un plan de gestion	Le retour d'expérience La mise en œuvre de mesures de gestion simples et de bon sens La réalisation d'une évaluation quantitative des risques réfléchie peut permettre de gérer la situation sans mener des actions lourdes	La mémorisation des usages peut être nécessaire pour s'assurer de la pérennité des usages actuels qui sont compatibles avec l'état des milieux
QD > 5	ERi > 10 ⁻⁴	L'état des milieux n'est pas compatible avec les usages	La définition et la mise en œuvre d'un plan de gestion pour rétablir la compatibilité entre l'état des milieux et les usages	

⁵ La démarche d'interprétation de l'état des milieux, MEDD. V0 du 08/02/07. 42 pages

Annexe 4. Glossaire

Cette annexe contient 2 pages.

AEA (Alimentation en Eau Agricole) : Eau utilisée pour l'irrigation des cultures

AEI (Alimentation en Eau Industrielle) : Eau utilisée dans les processus industriels

AEP (Alimentation en Eau Potable) : Eau utilisée pour la production d'eau potable

ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) : base de données répertorie les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques ou à l'environnement.

ARR (Analyse des risques résiduels) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) du risque résiduel auquel sont exposées des cibles humaines à l'issue de la mise en œuvre de mesures de gestion d'un site. Cette évaluation correspond à une EQRS.

ARS (Agence régionale de santé) : Les ARS ont été créées en 2009 afin d'assurer un pilotage unifié de la santé en région, de mieux répondre aux besoins de la population et d'accroître l'efficacité du système.

BASIAS (Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : Cette base de données gérée par le BRGM recense de manière systématique les sites industriels susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

BASOL : Base de données gérée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie recensant les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Biocentre : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Elles prennent en charge les déchets en vue de leur traitement basé sur la biodégradation aérobie de polluants chimiques.

BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) : Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) sont des composés organiques mono-aromatiques volatils qui ont des propriétés toxiques.

COHV (Composés organo-halogénés volatils) : Solvants organiques chlorés aliphatiques volatils qui ont des propriétés toxiques et sont ou ont été couramment utilisés dans l'industrie.

DREAL (Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) : Cette structure régionale du ministère du Développement durable pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

Eluat : voir lixiviation

EQRS (Evaluation quantitative des risques sanitaires) : Il s'agit d'une estimation par le calcul (et donc théorique) des risques sanitaires auxquels sont exposées des cibles humaines.

ERI (Excès de risque individuel) : correspond à la probabilité que la cible a de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. Il s'exprime sous la forme mathématique suivante 10^{-n} . Par exemple, un excès de risque individuel de 10^{-5} représente la probabilité supplémentaire, par rapport à une personne non exposée, de développer un cancer pour 100 000 personnes exposées pendant une vie entière.

ERU (Excès de risque unitaire) : correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance cancérigène.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) : Ces composés constitués d'hydrocarbures cycliques sont générés par la combustion de matières fossiles. Ils sont peu mobiles dans les sols.

HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques) : Ces hydrocarbures constitués d'un seul cycle aromatiques sont très volatils, les BTEX* sont intégrés à cette famille de polluants..

HCT (Hydrocarbures Totaux) : Il s'agit généralement de carburants pétroliers dont la volatilité et la mobilité dans le milieu souterrain dépendent de leur masse moléculaire (plus ils sont lourds, c'est-à-dire plus la chaîne carbonée est longue, moins ils sont volatils et mobiles).

IEM (Interprétation de l'état des milieux) : au sens des textes ministériels du 8 février 2007, l'IEM est une étude réalisée pour évaluer la compatibilité entre l'état des milieux (susceptibles d'être pollués) et les usages

effectivement constatés, programmés ou potentiels à préserver. L'IEM peut faire appel dans certains cas à une grille de calcul d'EQRS spécifique.

ISDI (Installation de Stockage de Déchets Inertes) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'enregistrement. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets industriels inertes par dépôt ou enfouissement sur ou dans la terre. Sont considérés comme déchets inertes ceux répondant aux critères de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Cette autorisation précise, entre autres, les capacités de stockage maximales et annuelles de l'installation, la durée de l'exploitation et les superficies de l'installation de la zone à exploiter et les prescriptions techniques requises.

ISDD (Installation de Stockage de Déchets Dangereux) : Ces installations sont classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à autorisation préfectorale. Ce type d'installation permet l'élimination de déchets dangereux, qu'ils soient d'origine industrielle ou domestique, et les déchets issus des activités de soins.

Lixiviation : Opération consistant à soumettre une matrice (sol par exemple) à l'action d'un solvant (en général de l'eau). On appelle lixiviat la solution obtenue par lixiviation dans le milieu réel (ex : une décharge). La solution obtenue après lixiviation d'un matériau au laboratoire est appelée un éluat.

PCB (Polychlorobiphényles) : L'utilisation des PCB est interdite en France depuis 1975 (mais leur usage en système clos est toléré). On les rencontre essentiellement dans les isolants diélectriques, dans les transformateurs et condensateurs individuels. Ces composés sont peu volatils, peu solubles et peu mobiles.

Plan de Gestion : démarche définie par les textes ministériels du 8 février 2007 visant à définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué.

QD (Quotient de danger) : Rapport entre l'estimation d'une exposition (exprimée par une dose ou une concentration pour une période de temps spécifiée) et la VTR* de l'agent dangereux pour la voie et la durée d'exposition correspondantes. Le QD (sans unité) n'est pas une probabilité et concerne uniquement les effets à seuil.

VTR (Valeur toxicologique de référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indices toxicologiques qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique à seuil d'effet) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans seuil d'effet). Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, RIVM aux Pays-Bas, Health Canada, ANSES en France, etc.).

VLEP (Valeur Limite d'Exposition Professionnelle) : Valeur limite d'exposition correspondant à la valeur réglementaire de concentration dans l'air de l'atmosphère de travail à ne pas dépasser durant plus de 8 heures (VLEP 8H) ou 15 minutes (VLEP CT) ; la VLEP 8H peut être dépassée sur de courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLEP CT.