



**UVE de Thonon-les-Bains**



# Commission de Suivi de Site JUIN 2022

*EfficiencE Energétique*

U.V.E. Thonon – C.S.S. – 30 juin 2022

- Idex Environnement page 2
- U.V.E. de Thonon-les-Bains page 20
- Fonctionnement de l'installation page 36
- Fonctionnement en 2021 page 44
- Evolutions prévues page 119
- Campagne d'impact sur l'environnement page 122

- Idex Environnement
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
- Fonctionnement de l'installation
- Fonctionnement en 2021
- Evolutions prévues
- Campagne d'impact sur l'environnement



**Au service de l'énergie dans le respect de l'environnement**

**4000** collaborateurs

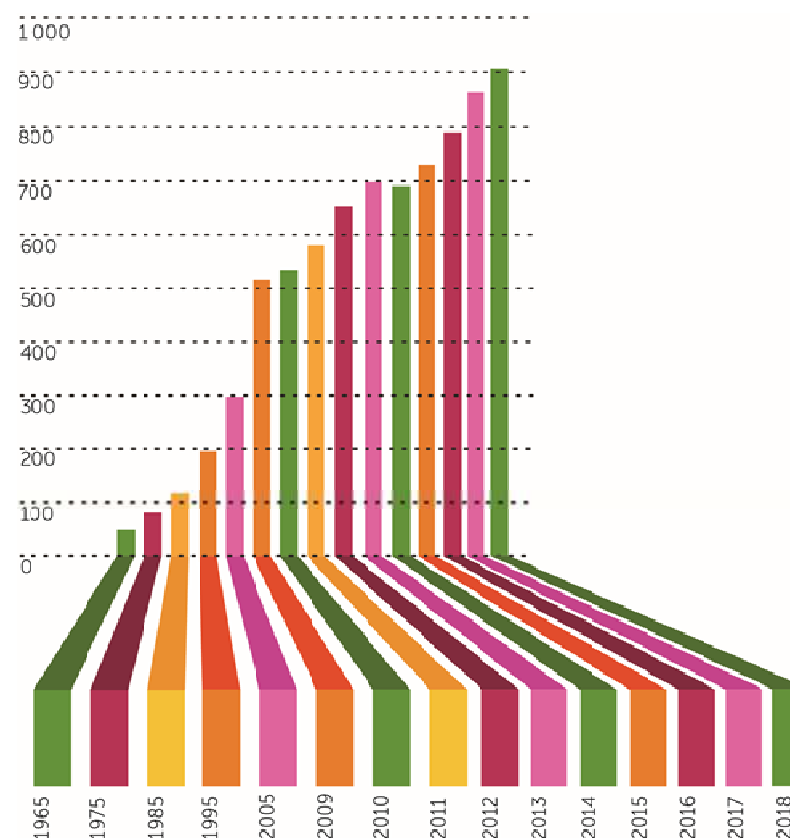
**921** millions de chiffres d'affaire en 2018

**11** mille installations énergétiques gérées

**5** mille MWh de chaleur et de froid distribués par an

**10** millions de m<sup>2</sup> gérés en multitechniques, multiservices et FM

Évolution de notre chiffre d'affaires en M€



# Le Groupe



# Une structure financière robuste assise sur un investisseur de long terme

## Antin Infrastructures Partners

- Fonds investissement dédié aux infrastructures
- Secteur : Energie et environnement, télécommunications, transports et infrastructures sociales

## Une structure financière solide et sécurisée sur le long terme pour Idex

- Plus de 7 milliards d'euros d'actifs sous gestion
- Un bilan solide assurant notre indépendance

## Des garanties essentielles pour les clients du groupe Idex

- Une capacité à investir dans la modernisation des infrastructures de nos clients, et renforcer en permanence l'expertise technique du groupe
- Une garantie de solidité et stabilité sur le long terme

# Une structure financière robuste assise sur un investisseur de long terme

## Antin en quelques mots...

ANTIN  
INFRASTRUCTURES PARTNERS

ANTIN  
INFRASTRUCTURES PARTNERS

**Un des principaux fonds d'investissement dédiés aux infrastructures**

- Fondé à Paris en 2007
- Détenu à 100% par ses associés

- 3 fonds (Fonds III de 3,6 milliards d'euros)
- Environ 7,4 milliards d'euros sous gestion

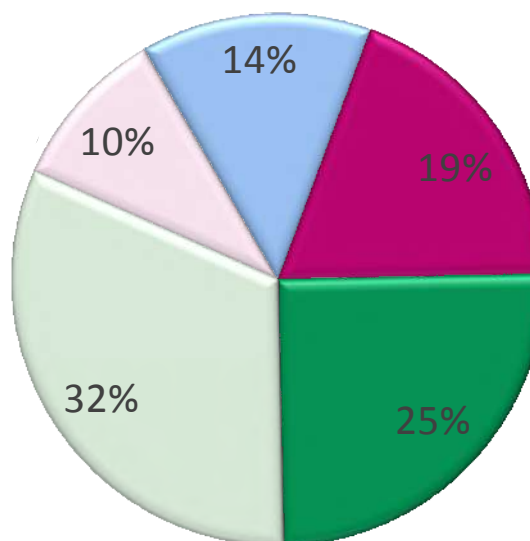
- Une équipe d'environ 80 professionnels
- 4 bureaux : Paris, Londres, New York et Luxembourg



# Au service de nos clients



## Activité par segment en CA



- Santé
- Industrie
- Collectivités territoriales
- Tertiaire
- Résidentiel

## Les énergies du territoire

- Réseaux de chaleur et de froid
- Usines de Valorisation Énergétique  
Incinération / Méthanisation  
Centrales Biomasse



## Les services d'efficacité énergétique

- Services énergétiques
- Performance énergétique et environnementale des bâtiments
- Multi techniques et multi services
- Installation électriques



## Réseaux de chaleur et de froid

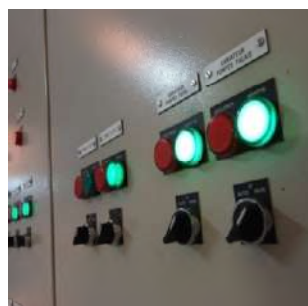
- 50 réseaux urbains en concession
- Du petit réseau rural ... au réseau alimentant l'ensemble de La Défense en chaleur et en froid
- Pour valoriser les énergies locales pertinentes : géothermie, biomasse, valorisation de chaleur fatale, solaire thermique, ...
- Solution qui combine : confort, maîtrise des coûts, développement durable



## Les services d'efficacité énergétique

→ Tous types et tailles d'installations et de bâtiments

- Chauffage
- Climatisation
- Ventilation
- Courants forts
- Courants faibles
- Second œuvre
- Moyens de levage



- Bâtiments des collectivités territoriales, Résidentiel social et privé,
- Santé, Bureaux, Industrie, Enseignement, Commerce, Culture

# Notre cœur de métier le service à l'énergie

## La Valorisation Organique et Energétique des déchets et de la biomasse au cœur des métiers d'I dex Environnement

Nos domaines d'application :

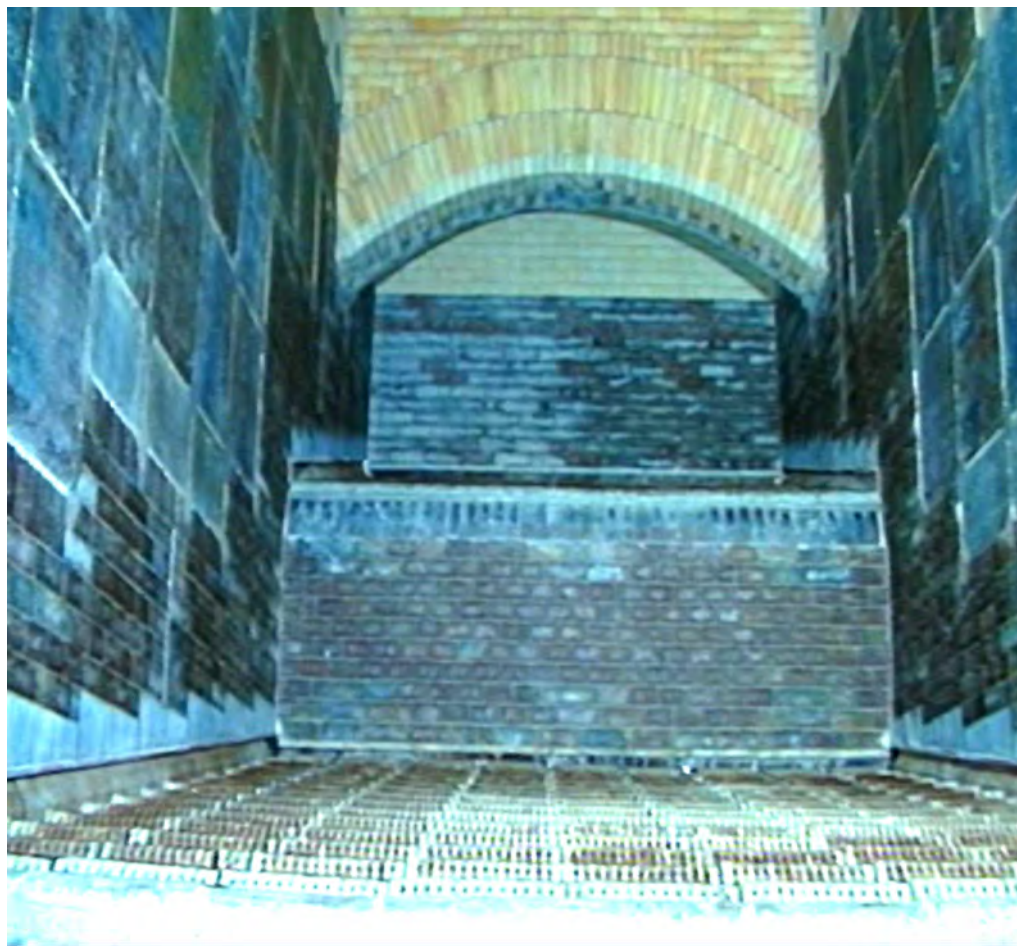
- Incinération
- Méthanisation / Compostage
- Centrales biomasse

Un savoir faire spécifique en suivi de travaux, mise en service et exploitation d'usines

Un retour d'expérience de plus de 30 ans

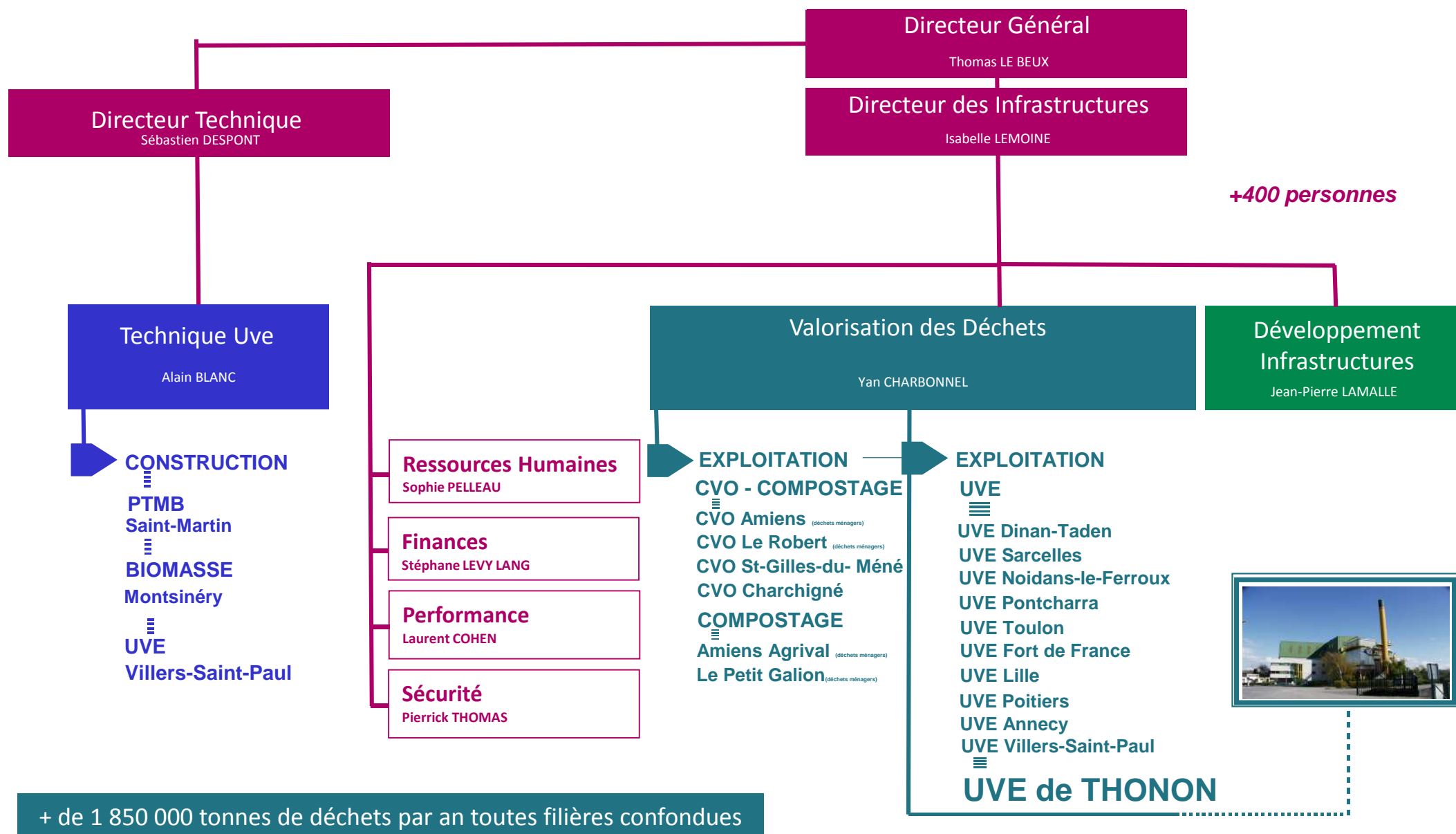


# Notre cœur de métier le service à l'énergie



# La société IDEX Environnement

## Intégration de l'usine de THONON au sein d'Idex



+ de 1 850 000 tonnes de déchets par an toutes filières confondues

# Notre carte de références

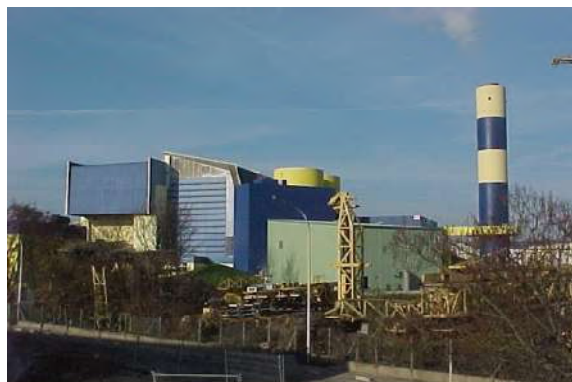


## Légende

- ★ Siège
- ★ U.V.E. exploitées
- ★ Centrale biomasse exploitée
- ★ C.V.O (Centre de valorisation organique) exploités
- ★ P.T.M.B (Pré-traitements mécano-biologiques) en construction
- t/h** Capacités des fours en tonnes par heure
- MWth** MegaWatts thermiques



# Références Unités de Valorisation Energétique



## SARCELLES « SAREN »

Activité	Incinération
Maitre d'ouvrage	SIGIDURS (95)
Partenaire	Veolia (50%)
Capacité	170 000 t/an (OM+DIB+OE)
Contrat	Marché d'exploitation 10 ans
Prestations	P2 + P3 + intéressement vente énergie + apport DIB
Effectif	32 personnes
Process	2 lignes four/chaudière 2*10 t/h GTA 4,8 MWe à contrepression Réseau de chaleur 40 MWth Traitement des fumées par voie sèche Denox catalytique



## NOIDANS LE FERROUX

Activité	Centre multi filières incinération et centre de tri
Maitre d'ouvrage	SYTEVOM (70)
Capacité	41 000 t/an incinération (OM + OE) 17 000 t/an tri (CS sur sec)
Contrat	Marché d'exploitation UVE 15 ans Centre de tri : renouvelé en juin 2014
Prestations	P2 + P3 + REFIOM + intéressement vente énergie
Effectif	18 personnes
Process :	Four Cyclergie, 1 ligne 5.5 t/h GTA 2.7 MWe Traitement fumées par voie sèche



## DINAN

Activité	Incinération
Maitre d'ouvrage	SMPRB (22&35)
Capacité	106 000 t/an (OM+DIB+encombrants+boues)
Contrat	DSP 11 ans
Effectif	27 personnes
Process	2 lignes four/chaudière 2*7 t/h GTA 6,4 MWe Traitement des fumées voie humide Denox catalytique Plateforme mâchefers attenante



## PONTCHARRA

Activité	Incinération
Maitre d'ouvrage	SIBRECSA (38)
Capacité	20 000 t/an (OM+DIB)
Contrat	Marché d'exploitation 8 ans
Prestations	P2 + P3 + Refiom + apport déchet
Effectif	10 personnes
Process :	Four Sogea, 1 ligne 2.7 t/h Traitement fumées par voie sèche Valorisation énergétique via un ORC



## TOULON « ZEPHIRE »

Activité	Incinération
Maitre d'ouvrage	SITTOMAT (83)
Partenaire	GPE (51%)
Capacité	280 000 t/an (OM+DIB+DASRI)
Contrat	DSP 18 ans
Effectif :	49 personnes
Process :	3 lignes four/chaudière 2*12 t/h + 1*14 t/h 2 GTA 2*12,3 MWe Traitement des fumées voie sèche Denox Catalytique 2 Réseaux de chaleur (10 et 18MW)



## THONON-LES-BAINS

Activité	Incinération
Maitre d'ouvrage	STOC
Capacité	38 000 t
Contrat	Marché d'exploitation 4 ans
Prestation	P2+P3
Effectif :	12.5 personnes
Process :	1 ligne four/chaudière 5t/h Traitement fumées par voie sèche Réseau de chaleur (9 MW)

# Références Unités de Valorisation Energétique



## LILLE

Activité Incinération  
 Maître d'ouvrage **Métropole Européenne de Lille**  
 Capacité 350 000 t/an incinération (OM + OE)  
 Contrat DSP de 12 ans  
 Production d'électricité **179 GWh/an**  
 Production de vapeur **650 GWh/an**  
 Mâchefers valorisés **75 000 t/an**  
 Cendres & Réfiom **9 400 t/an**  
 1 Réseau de chaleur **280 GWh/an**  
 Effectif 55 personnes  
 Process 3 fours à grilles de capacité unitaire de 14.5 t/h.  
 2 GTA 16.7 MWe chacun  
 Traitement des fumées par voie semi humide-humide



## ANNECY

Activité Incinération  
 Maître d'ouvrage **SILA**  
 Capacité 106 000 t/an incinération (OM) + 20 000t/an boues  
 Contrat Marché d'exploitation et maintenance de 4 ans - reconductible 2 x 1 an à compter du 1er janvier 2021  
 Effectif 31 personnes  
 Process 2 fours à grilles de capacité unitaire de 6 t/h  
 1 GTA 9,6 MWe  
 Traitement des fumées par voie sèche (bicarbonate, charbon actif)  
 déNOx catalytique basse température



## MARTINIQUE

Activité Incinération  
 Maître d'ouvrage Syndicat Martiniquais de Traitement et Valorisation des déchets (SMTVD)  
 Capacité 112 000 t/an incinération (OM + OE)  
 Contrat DSP de 15 ans  
 Production d'électricité **15 500 MWh/an**  
 Mâchefers valorisés **22 000 t/an**  
 Cendres & Réfiom **2 500 t/an**  
 Effectif 35 personnes  
 Process 2 fours à rouleaux de capacité unitaire de 7 t/h  
 1 GTA 7 MWe  
 Traitement des fumées par voie semi sèche.



## VILLERS-SAINT-PAUL

Activité Incinération  
 Maître d'ouvrage **SMDO**  
 Capacité 173 250t/an incinération (OM)  
 Contrat DSP 20 ans  
 Effectif 39 personnes  
 Process 2 fours à grilles de capacité unitaire de 10,78 t/h à PCI 8820kJ/kg  
 1 GTA 14 MWe  
 Traitement des fumées par voie sèche (bicarbonate, charbon actif) filtre à manches déNOx SNCR (urée)



## POITIERS

Activité Incinération  
 Maître d'ouvrage Grand Poitiers  
 Capacité 50 000 t/an incinération (OM + OE)  
 Contrat Marché d'exploitation 6 ans  
 Prestations P2 + P3  
 Effectif 19 personnes  
 Process : 2 lignes fours/chaudière 3.3T/h  
 Réseau de chaleur 11MW

# Références Unités de Valorisation Energétique



## COMMENTRY

Activité Centrale Biomasse  
 Maitre d'ouvrage Coriance  
 Capacité 150 000 t/an (Biomasse)  
 Contrat Marché d'exploitation 18 ans + contrat d'apport biomasse  
 Prestations P2 + P3 + intéressement vente énergie  
 Approvisionnement biomasse  
 Effectif 15 personnes  
 Process : 1 ligne Four /chaudière 48.5 MWth  
 GTA 14.9 MWe avec soutirage



## AMIENS

Activité Méthanisation  
 Maitre d'ouvrage Amiens Métropole (80)  
 Capacité 106 000 t/an (OM+DIB+DV)  
 Contrat DSP 5 ans  
 Effectif 30 personnes  
 Process Digesteurs Valorga (3\*2400 m3 + 1\*3500 m3)  
 Moteurs biogaz 2\*2.8 MWe  
 Vente chaleur à industriel + Step  
 Production compost normé NFU 44 051



## BRIGNOLES

Activité Centrale Biomasse  
 Maitre d'ouvrage Sylvania  
 Capacité 180 000 t/an (Biomasse)  
 Contrat Marché d'exploitation et approvisionnement biomasse  
 Contrat de vente à EdF (échéance 2034)  
 Effectif 30 personnes  
 Process : 1 ligne Four /chaudière 62.4 MWth  
 GTA 21.5 Mwe



## MONTSINERY

Activité Centrale Biomasse  
 Maitre d'ouvrage Idex Environnement  
 Capacité 57 000 t/an (Biomasse)  
 Contrat Marché construction – Exploitation maintenance  
 Apport biomasse  
 Effectif 25 personnes  
 Process : 1 ligne Four /chaudière 19.9 MWth  
 GTA 5.3 MWe

- Idex Environnement
  
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
  - Présentation générale
  - Historique (construction - travaux – exploitation - réglementation)
  - Organisation du site
  
- Fonctionnement de l'installation
  
- Fonctionnement en 2021
  
- Evolutions prévues
  
- Campagne d'impact sur l'environnement

# Présentation de l'U.V.E.



- Date de mise en service : 1988
- Combustion
  - Type de déchets : OM + DIB
  - Capacité : 1 x 5 t/h
  - Disponibilité : ~ 8200 h/an
- Valorisation énergétique
  - Production de vapeur : 1 x 14,1 t/h
  - Caractéristiques vapeur : 200°C – 15 bar abs.
- Traitement des fumées
  - Type : procédé sec au bicarbonate
  - Dépoussiérage : électrofiltre + filtre à manches
  - Traitement des dioxines : manches catalytiques
  - Traitement des NOx : SNCR (eau ammoniacale)
  - Traitement du mercure : injection de Dioxorb®
- Traitement des mâchefers
  - Stockage : aire de stockage/maturation/criblage/séparateur magnétique/séparateur à courant de foucault
  - Traitement externe : valorisation /enfouissement

# Historique du site

## Construction et travaux

- 1988 – Construction - Mise en service
  - capacité : 5 t/h
  - valorisation thermique
  - traitement des fumées de type semi-humide (lait de chaux)
  
- 1995 – Modification traitement de fumées
  - mise en place d'un traitement des fumées de type sec (bicarbonate)
  
- 1998 – Mise aux normes
  - installation d'un filtre à manches en série avec l'électrofiltre existant
  
- 2000 – Traitement des dioxines et furanes
  - installation de manches catalytiques
  
- 2005 – Mise en conformité / Arrêté du 20/09/2002
  
- 2007 – Traitement des NOx et du mercure

# Historique du site

## Construction et travaux

- 2008 – Chaudière de récupération
  - Installation de ramoneurs vapeur & eau
  
- 2010 – Chaudière de récupération
  - Remplacement de la totalité des écrans et la voute ciel du premier parcours
  
- 2011 – Chaudière de récupération
  - Remplacement de l'évaporateur n°1
  
- 2012 – Chaudière de récupération
  - Remplacement de l'évaporateur n°2
  
- 2016 – Chaudière de récupération
  - Remplacement de l'économiseur
  
- 2017 – Traitement de fumées
  - Filtre à manches – remplacement de la totalité des manches de filtration catalytiques

# Historique du site

## Construction et travaux

- 2017 – Stockage mâchefers sur site
  - Suppression de l'ancien convoyeur de ferrailles et du séparateur électromagnétique
  - Modification du convoyeur de mâchefers sortie extracteur
  - Création d'une nouvelle alvéole de stockage
  
- 2017 – Electrofiltre
  - Remplacement des armoires électriques y compris automate de commande
  - Remplacement des armoires de puissance des transformateurs haute tension des cellules des champs 1 & 2.
  - Ajout et modifications des vues des superviseurs en salle de commande
  - Remplacement des 2 écluses rotatives et de la vis d'archimède de conditionnement des cendres volantes
  
- 2017 – Four & chaudière
  - Création d'un nouveau châssis « eau & vapeur » dans le cadre du revamping des pupitres des châssis four et vapeur et renouvellement de l'automate de commande
  - Mise à jour des différents logiciels de contrôle / commande
  - Ajout et modifications des vues des superviseurs en salle de commande



# Historique du site

## Construction et travaux

- 2017 – Journaux de suivi des rejets gazeux et liquides suivant arrêté ministériel de 3 août 2010
  - Installation de 2 unités centrales équipées chacune d'un logiciel d'exploitation et d'enregistrement de l'autosurveillance du contrôle environnemental des émissions atmosphériques et liquides
  
- 2020 – Augmentation de la capacité de stockage des eaux de process et pluviales dans le cadre de la mise en place du zéro rejet du site
  - Réaménagement de la plateforme de maturation des mâchefers dans le cadre de la récupération des eaux pluviales par voie aérienne.
  - Installation dans l'enceinte de l'unité de valorisation énergétique de 6 nouveaux tuyaux Spirol de capacité unitaire de 100m<sup>3</sup> permettant le stockage temporaire et le recyclage des eaux de process et pluviales du site de traitement ainsi que celles provenant de la plateforme de maturation des mâchefers. Capacité totale de stockage: 876 m<sup>3</sup>

# Historique du site

## Construction et travaux

- 2021 – Four
  - Remplacement des arbres d'entraînement sur chaque plan de grille
  
- 2021 – Chaudière de récupération
  - Rechargement par métal d'apport type Inconel 625 des écrans à membrane avant et médian du premier parcours
  - Ecran avant: surface développée 16,35m<sup>2</sup>
  - Ecran médian: surface développée 21,8m<sup>2</sup>
  
- 2021 – Filtre à manches
  - Installation d'un nouveau registre à barrage d'air réchauffé et la gaine des fumées sur le bypass du filtre à manches
  - Installation de nouveaux servomoteurs électriques des registres d'air à clapet entrée et sortie du filtre à manches
  - Modification des asservissements des servomoteurs électriques nouvellement installés et mise à jour du programme automate

# Historique du site

## Exploitation Idex Environnement

- 1<sup>er</sup> janvier 2016 : démarrage du contrat d'exploitation Idex Environnement durée initiale 4 ans - tacite reconduction pour 4 ans
- 29 juillet 2016 : management environnemental: obtention certification ISO 14001:2015
- 29 juillet 2019 : management environnemental: renouvellement certification ISO 14001:2015
- 26 avril 2018: management de l'énergie: obtention certification ISO 50001:2011
- 20 avril 2021: management de l'énergie: obtention certification ISO 50001:2018



# Historique du site

## Principaux arrêtés préfectoraux

- Arrêté n° 88-1098 du 18/07/1988
  - Autorisation à exploiter
  
- Arrêté n°1302 bis du 01/07/1996
  - Autorisation à exploiter
  
- Arrêté n°2003-948 du 12/05/2003
  - Arrêté complémentaire mesure des dioxines et furanes
  
- Arrêté n°2004-1434 du 30/06/2004
  - Arrêté complémentaire prescrivant l'échéancier de mise en conformité suivant l'Arrêté Ministériel du 20/09/2002
  
- Arrêté n°2008-3661 du 14/12/2007
  - Programme de surveillance de l'impact sur l'environnement renforcé

# Historique du site

## Principaux arrêtés préfectoraux

- Arrêté n°2010-263 du 08/11/2010
  - Prescriptions complémentaires relatives à la recherche et réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE)
- Arrêté n°2012004-0037 du 04/01/2012
  - Autorisation et réglementation de l'exploitation de l'incinérateur de déchets non dangereux
- Arrêté n°2013095-0024 du 05/04/2013
  - Création, composition et fonctionnement de la commission de suivi de site
- Arrêté n°2013162-0032 du 11/06/2013
  - Modification arrêté n°2013095-0024, composition et fonctionnement de la commission de suivi de site
- Arrêté n°2014304-0013 du 31/10/2014
  - Constitution des garanties financières de l'incinérateur de déchets non dangereux
- Arrêté n°2015107-0014 du 17/04/2015
  - Modification arrêté n°2013095-0024, composition et fonctionnement de la commission de suivi de site

# Historique du site

## Principaux arrêtés préfectoraux

- Arrêté n°PAIC-2017-0076 du 30/10/2017
  - Autorisation de changement d'exploitant au bénéfice de la société IDEX Environnement
  
- Arrêté n°PAIC-2018-0028 du 13/03/2018
  - Modification arrêté n°2013095-0024, composition et fonctionnement de la commission de suivi de site
  
- Arrêté n°PAIC-2019-0049 du 10/05/2019
  - Portant modification de la composition nominative de la Commission de Suivi de Site
  
- Arrêté n°PAIC-2019-0084 du 17/06/2019
  - Portant modification de la composition nominative de la Commission de Suivi de Site
  
- Arrêté n°PAIC-2020-0071 du 15/09/2020
  - Portant modification de la composition nominative de la Commission de Suivi de Site

# Historique du site

## Dernières évolutions réglementaires nationales

- Arrêté ministériel du 03 août 2010
  - modifiant l'arrêté du 20 septembre 2002
  - mesures en semi-continu des dioxines-furannes
  - performance énergétique des installations
  - estimation du pouvoir calorifique des déchets
  
- Décret ministériel du 28 juin 2011 – Arrêté ministériel du 25 juillet 2011
  - pris pour l'application du 4 bis de l'article 266 nonies du code des douanes
  - évolution de la réglementation mâchefers
  - diminution sensible des valeurs limites
  - nouveaux paramètres à analyser (en lixiviation et en teneurs intrinsèques)
  - exonération de TGAP enfouissement pour les mâchefers non valorisables
  
- Arrêté ministériel du 18 novembre 2011
  - recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux
  - conditions d'utilisation en techniques routières du mâchefers valorisables

# Historique du site

## Dernières évolutions réglementaires nationales

- Arrêté ministériel du 14 décembre 2013
  - Prescriptions générales applicables aux installations classées au titre de la rubrique 2921, installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air.
  - Modification de la stratégie de traitement préventif de l'eau dans le cadre de limiter la concentration en légionelles.
  
- Arrêté ministériel du 07 décembre 2016
  - Modifiant l'arrêté du 20 septembre 2002
  - *Arrêté assurant la transposition du facteur de correction climatique et l'intégrant dans le calcul de la performance énergétique des installations d'incinération des déchets municipaux et assimilés.*
  
- Arrêté ministériel du 12 janvier 2021
  - *Arrêté relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets relevant du régime de l'autorisation au titre de la rubrique 3520.*



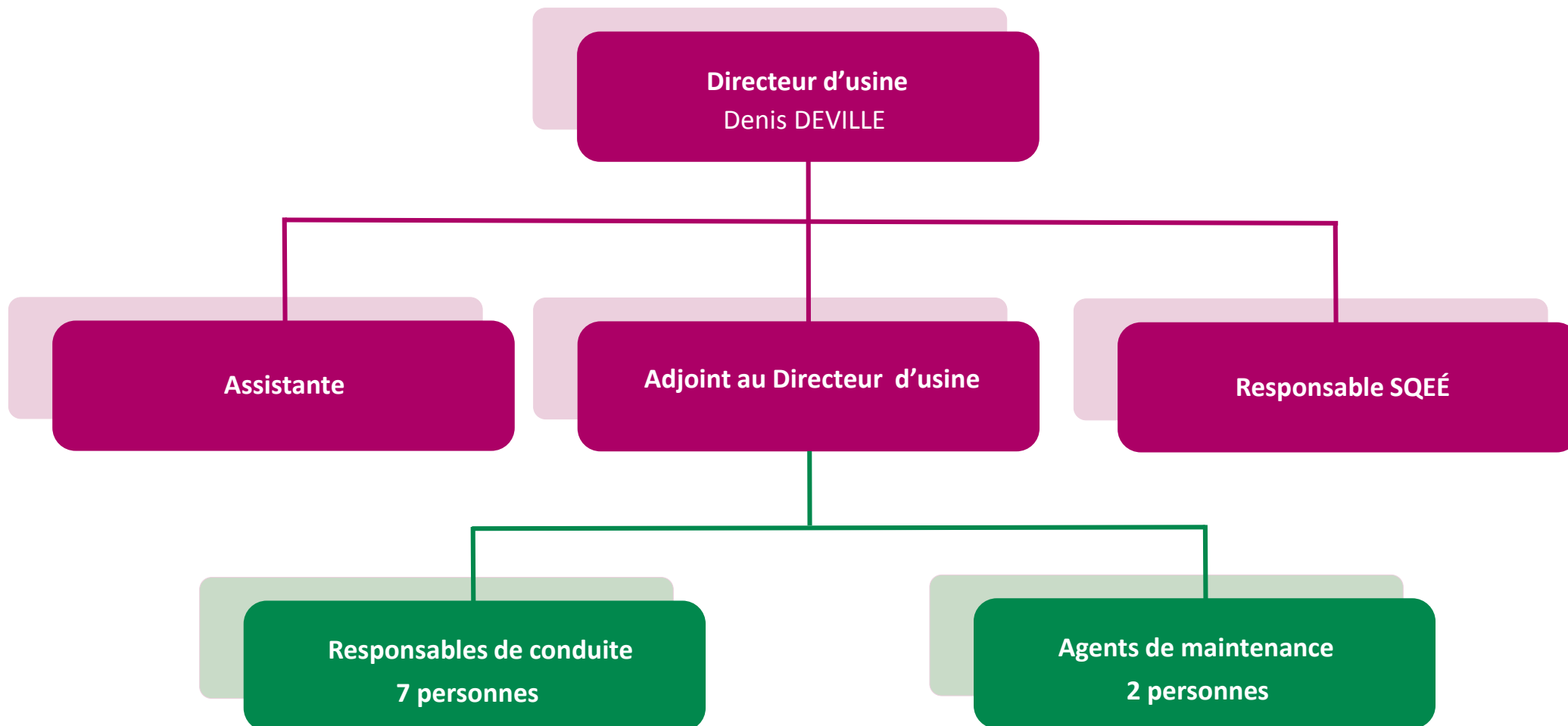
# Historique du site

## Dernières évolutions réglementaires nationales

- Décret n° 2021-345 du 30 mars 2021
  - Décret relatif au contrôle par vidéo des déchargements de déchets dans les installations de stockage et d'incinération de déchets non dangereux

# Organisation de l'U.V.E.

## Organigramme du personnel



# Organisation de l'U.V.E.



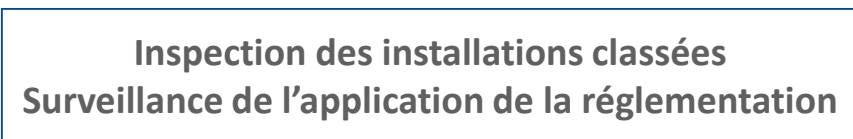
**Maître d'ouvrage**



**Prestataire de Service**



**Organisme de Surveillance - DREAL**



- Idex Environnement
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
- Fonctionnement de l'installation
  - Combustion
  - Valorisation énergétique
  - Traitement des fumées
  - Traitement des résidus
- Fonctionnement en 2021
- Evolutions prévues
- Campagne d'impact sur l'environnement

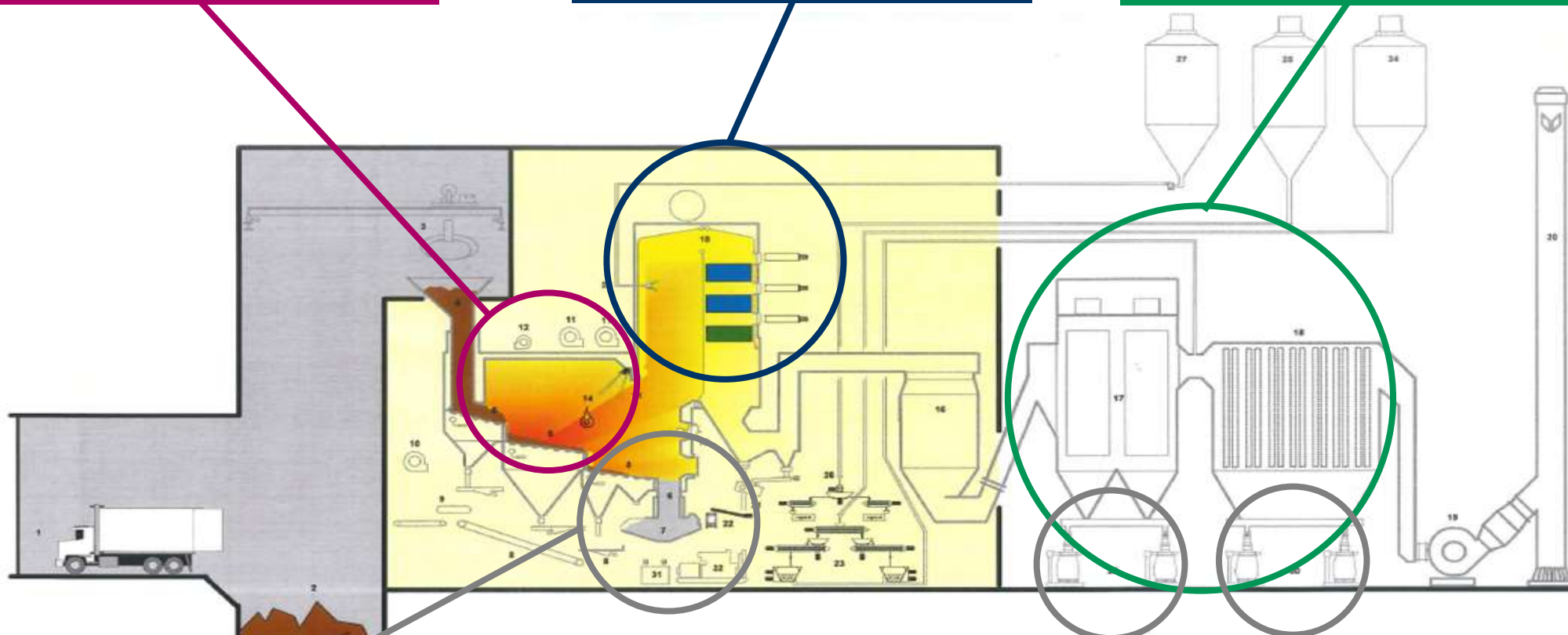
# Fonctionnement de l'installation

## Schéma de l'U.V.E. de Thonon-les-Bains

Combustion

Valorisation énergétique

Traitement des fumées

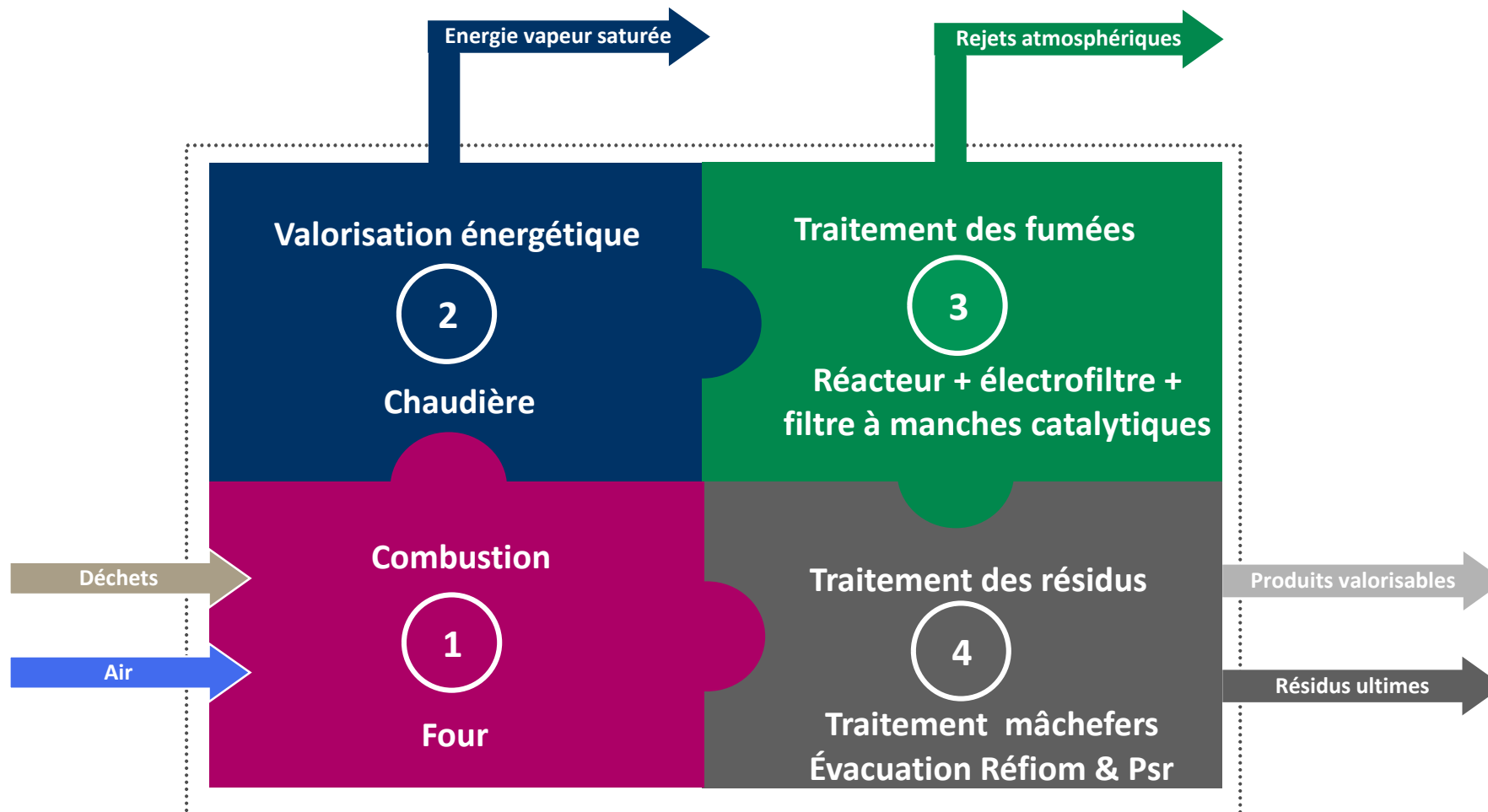


Traitement des résidus

- |                            |  |                                     |  |                               |
|----------------------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| 1. Quai déchargement OM    | 8. Evacuation de mâchefers par table vibrante et convoyeur | 14. Brûleur démarrage froid         | 21. Trémie vibrant / Via de récupération   | 28. Injection eau ammoniacale |
| 2. Fosse à déchets         | 9. Déferveilleur   | 15. Chaudière à deux parcours       | 22. Vis récupération cendre sous chaudière | 29. Station ensachage REFIOM  |
| 3. Peri roulant et grappin | 10. Ventilateur d'air primaire                             | 16. Tour de refroidissement des gaz | 23. Broyeurs bicarbonate                   | 30. Station ensachage PSR     |
| 4. Trémie de changement OM | 11. Ventilateurs d'air secondaire                          | 17. Electrofiltre                   | 24. Silo bicarbonate                       | 31. Groupe hydraulique        |
| 5. Grilles mécanique       | 12. Ventilateur d'air tertiaire                            | 18. Filtre à manches                | 25. Silo diiodide                          | 32. Groupe électrogène diesel |
| 6. Puit à mâchefers        | 13. Brûleur de soutien                                     | 19. Ventilateur d'extraction        | 26. Injecteur diesel                       |                               |
| 7. Extracteur à mâchefers  |  | 20. Cheminée                        | 27. Stockage eau ammoniacale               |                               |

# Fonctionnement de l'installation

## Les quatre phases du traitement



# Fonctionnement de l'installation

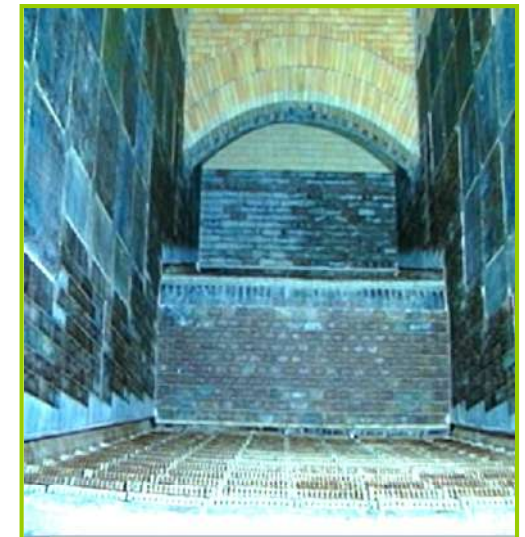
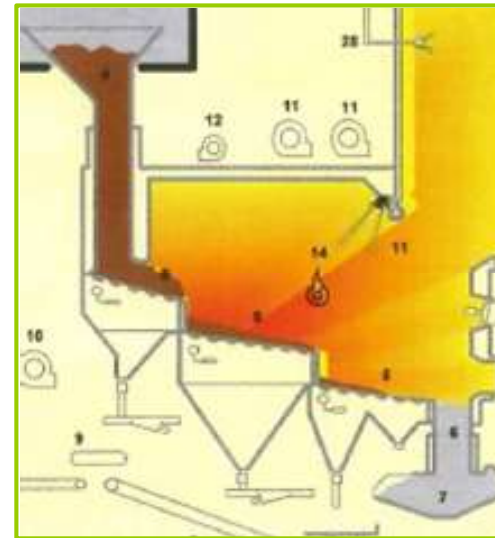
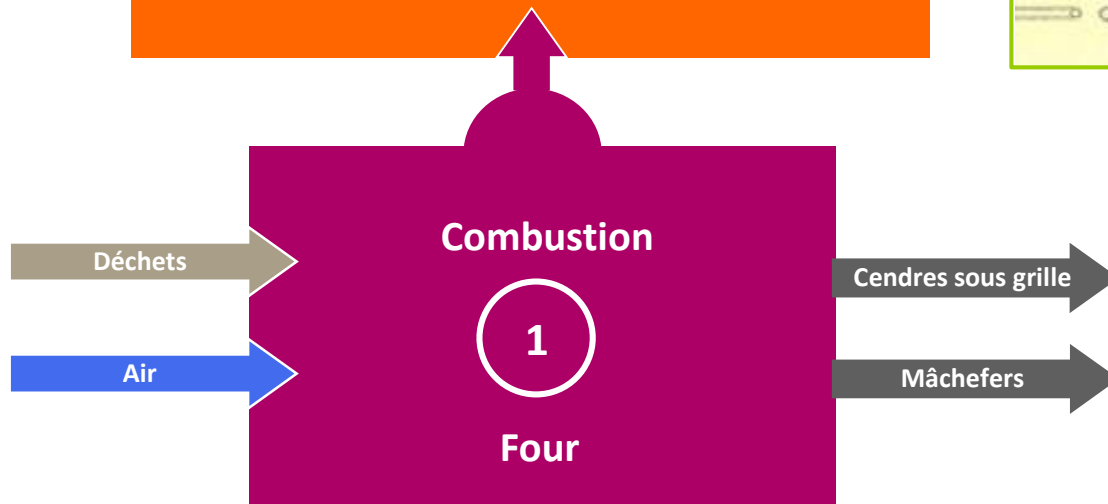
## Phase 1 – Combustion



### Ordres de grandeur

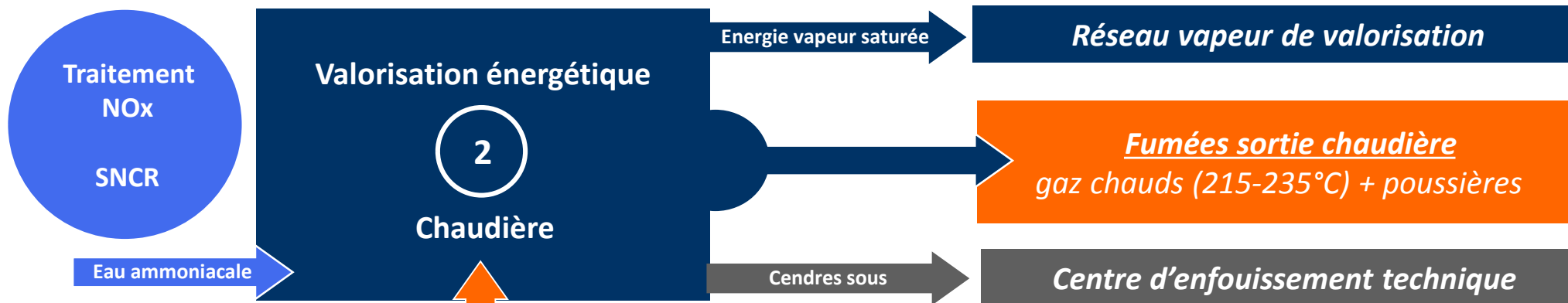
- 1 t OM <> env. 200 kg fuel
- <> env. 250 kg charbon
- <> env. 470 kg bois

**Fumées entrée chaudière**  
gaz haute température (850-1100°C)  
+ cendres volantes (cendres+poussières)



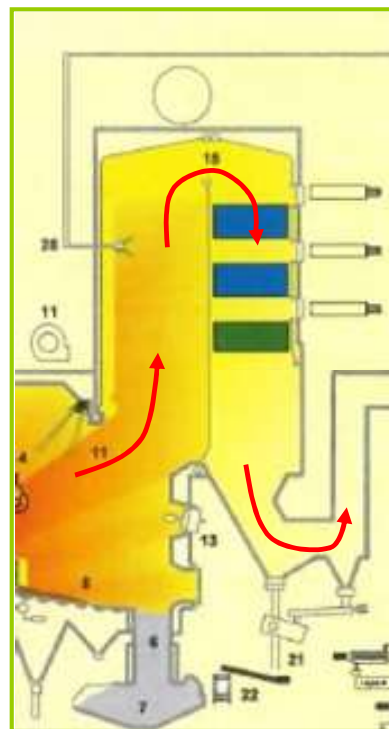
# Fonctionnement de l'installation

## Phase 2 – Valorisation énergétique



**Fumées entrée chaudière**  
gaz haute température (850-1100°C)  
+ cendres volantes (cendres+poussières)

**Ordres de grandeur**  
1 t OM <> ~ 3,0 t de vapeur  
Rendement chaudière > ~ 78%  
[1 t OM <> ~ 670 kWh élec.]





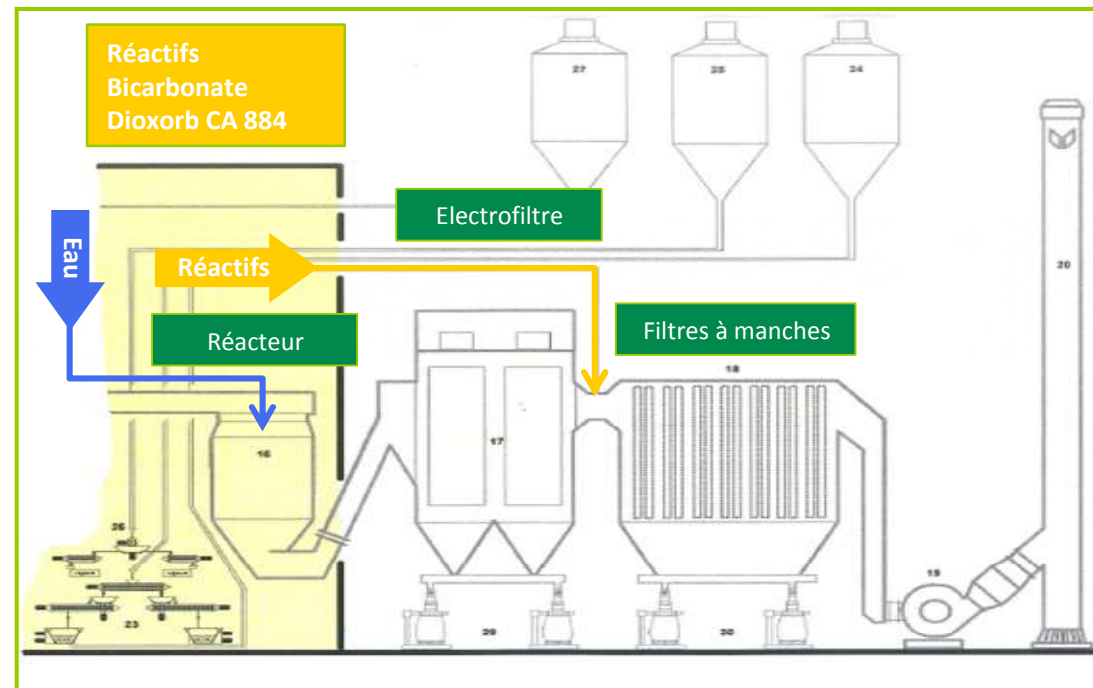
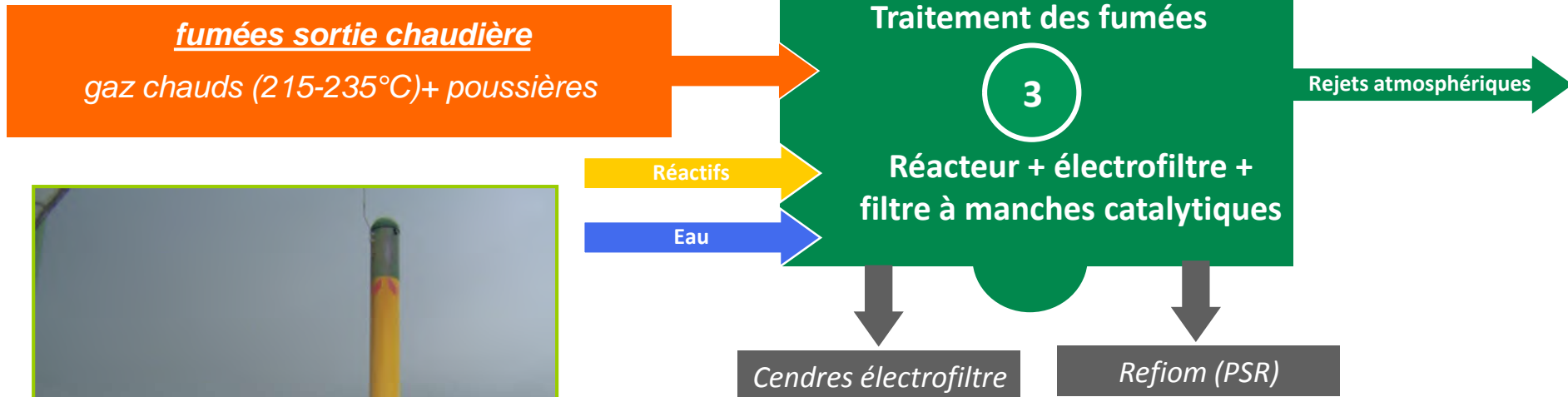
# Fonctionnement de l'installation

## Phase 2 – Valorisation énergétique réseau de distribution vapeur



# Fonctionnement de l'installation

## Phase 3 – Traitement des fumées



# Fonctionnement de l'installation

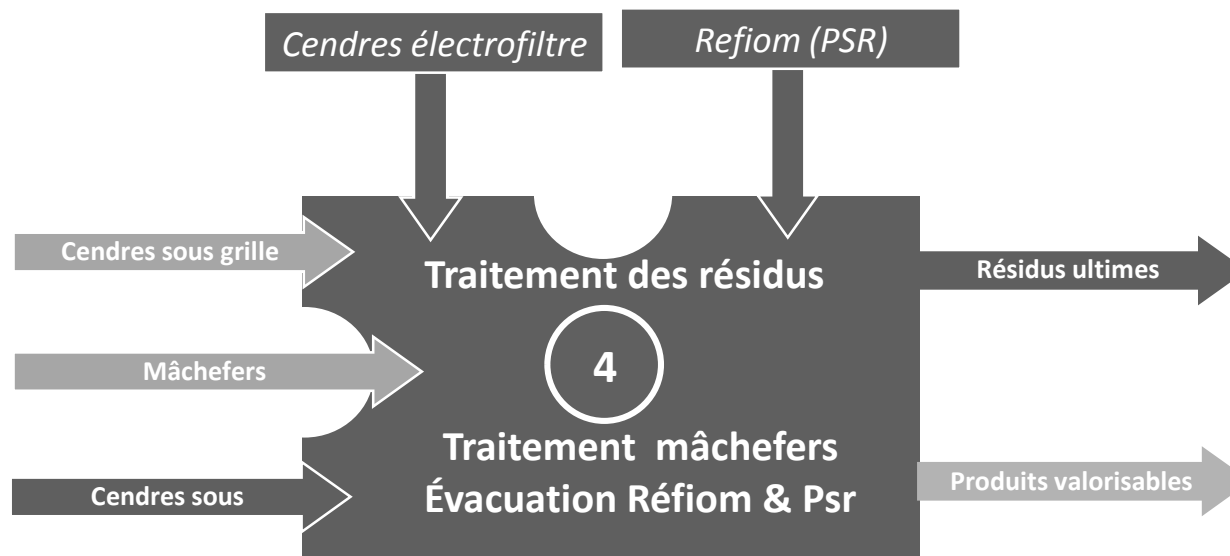
## Phase 4 – Traitement des résidus

### Ordres de grandeur

1 t OM <> ~ 185 kg mâchefers

<> ~ 10 kg ferrailles

<> ~ 30 kg cendres



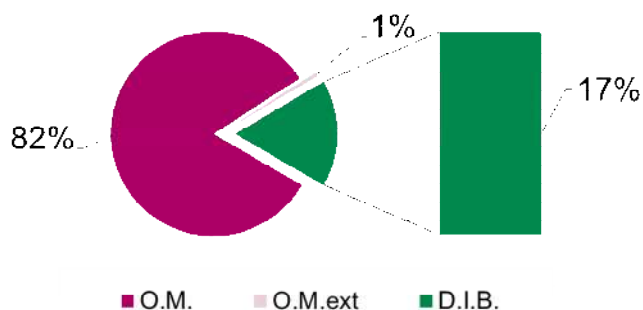
- Idex Environnement
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
- Fonctionnement de l'installation
- Fonctionnement en 2021
  - Tonnages entrants / traités/évacués
  - Heures de fonctionnement
  - Accidents – Incidents – Arrêts
  - Valorisation thermique
  - Résidus solides
  - Effluents liquides
  - Tour aéroréfrigérante
- Evolutions prévues
- Campagne d'impact sur l'environnement

# Fonctionnement en 2021

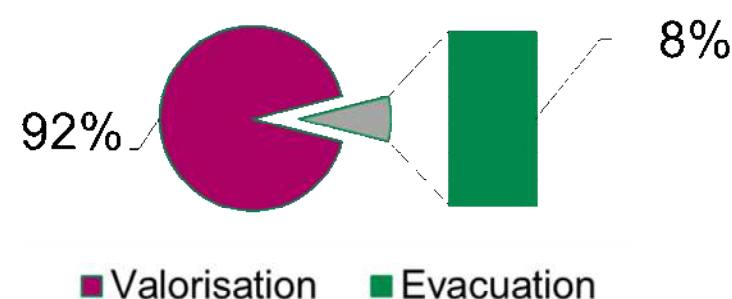
## Tonnages entrants / traités

Mois	Déchets réceptionnés				Déchets traités		
	O.M.	O.M.ext	D.I.B.	Total Mensuel	Valorisation	Evacuation	Total Mensuel
janv	2 707	-	541	3 249	3 497	-	3 497
févr	2 725	-	538	3 263	3 166	-	3 166
mars	3 086	-	561	3 647	3 582	-	3 582
avr	2 659	144	601	3 403	3 331	-	3 331
mai	2 771	87	562	3 420	3 570	-	3 570
juin	3 016	42	723	3 781	3 504	-	3 504
juil	3 360	-	755	4 115	3 746	535	4 281
août	3 507	-	589	4 097	3 647	-	3 647
sept	2 857	-	676	3 534	3 554	188	3 742
oct	2 648	-	664	3 312	3 465	167	3 632
nov	2 773	-	314	3 087	910	1 961	2 870
déc	3 234	-	650	3 885	3 213	450	3 663
<b>Total Annuel</b>	<b>35 344</b>	<b>272</b>	<b>7 174</b>	<b>42 791</b>	<b>39 185</b>	<b>3 301</b>	<b>42 486</b>

### ■ Tonnages réceptionnés



### ■ Tonnages traités



# Fonctionnement en 2021

Tonnages entrants / traités



# Fonctionnement en 2021

Tonnages entrants / traités sur 2011 – 2021

## Déchets réceptionnés

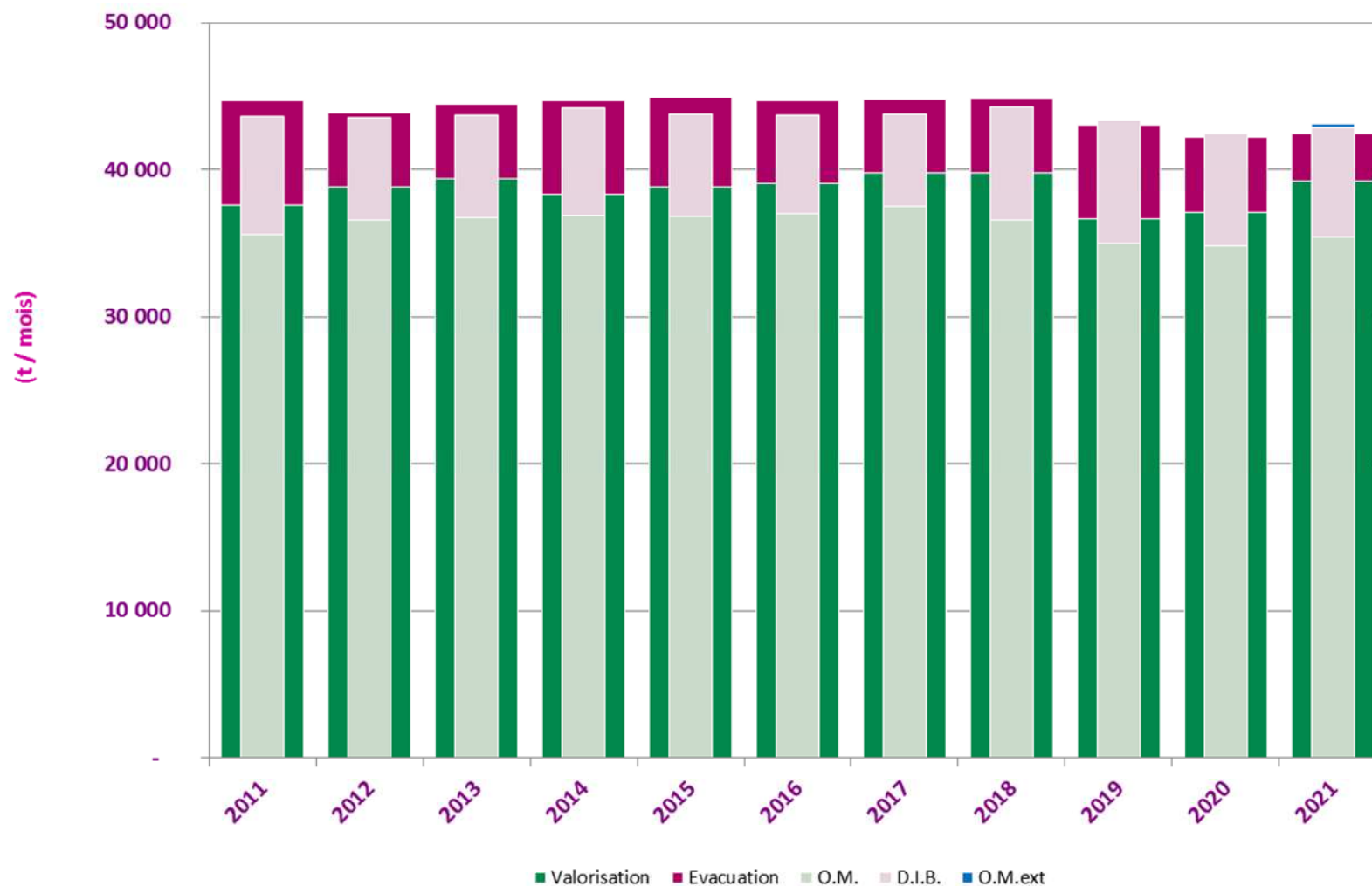
Année	O.M.	O.M.ext	D.I.B.	Total Annuel
2011	35 577	-	8 063	43 641
2012	36 503	-	7 038	43 541
2013	36 690	-	7 039	43 729
2014	36 839	-	7 370	44 208
2015	36 782	-	7 021	43 803
2016	37 043	-	6 675	43 718
2017	37 494	-	6 298	43 792
2018	36 567	-	7 738	44 305
2019	34 918	-	8 416	43 334
2020	34 787	-	7 680	42 468
2021	35 429	272	7 422	43 123

## Déchets traités

Année	Valorisation	Evacuation	Total Annuel
2011	37 556	7 152	44 708
2012	38 805	5 040	43 846
2013	39 352	5 058	44 410
2014	38 277	6 378	44 655
2015	38 811	6 118	44 929
2016	39 032	5 650	44 682
2017	39 748	5 013	44 761
2018	39 757	5 044	44 801
2019	36 591	6 424	43 015
2020	37 102	5 134	42 237
2021	39 185	3 301	42 486

# Fonctionnement en 2021

Tonnages entrants / traités sur 2011 – 2021





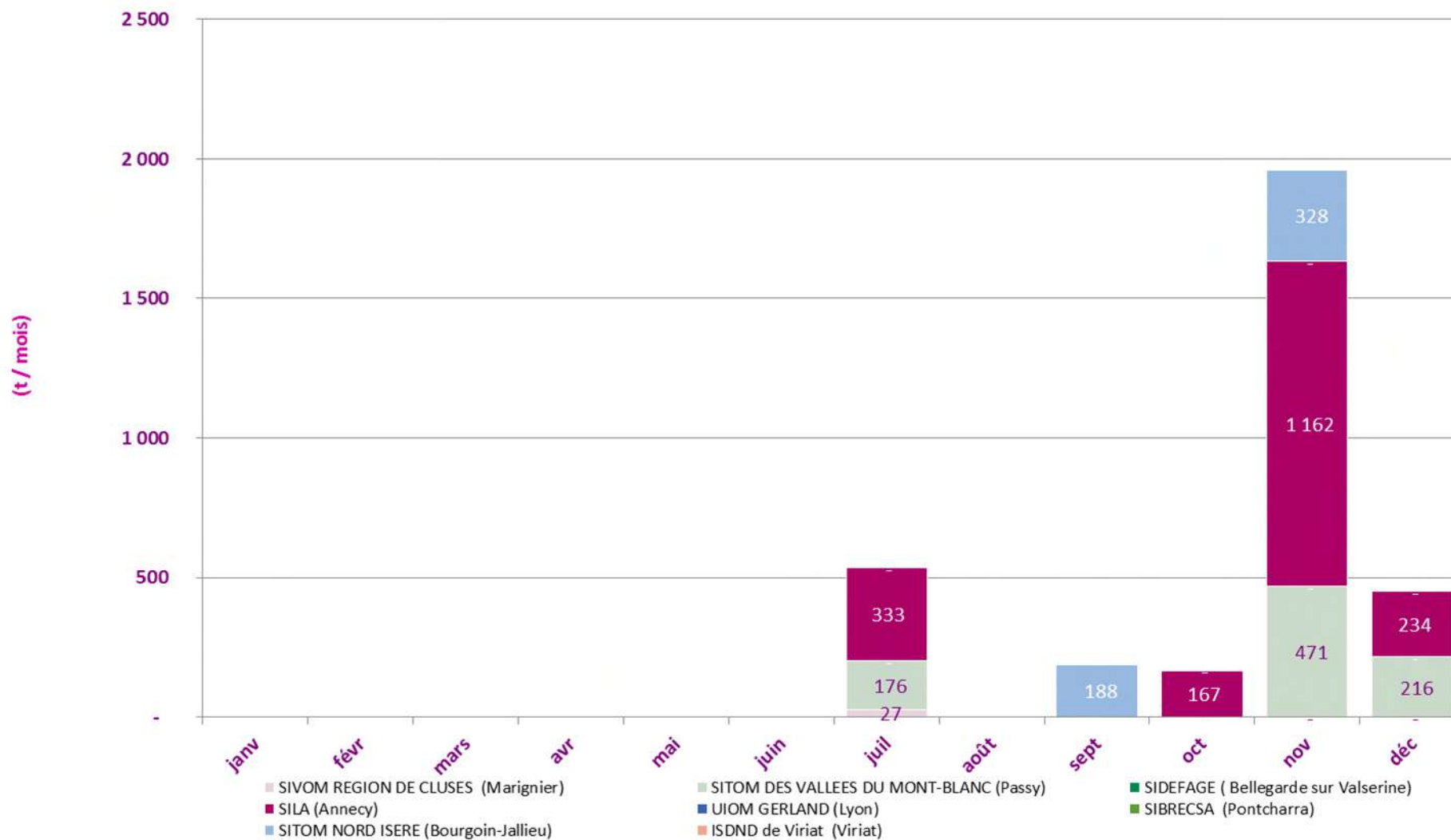
# Fonctionnement en 2021

## Tonnages évacués

		Déchets évacués							
Mois	Total mensuel	SIVOM REGION DE CLUSES (Marignier)	SITOM DES VALLEES DU MONT-BLANC (Passy)	SIDEFAGE (Bellegarde sur Valserine)	SILA (Annecy)	UIOM GERLAND (Lyon)	SIBRECSA (Pontcharra)	SITOM NORD ISERE (Bourgoin-Jallieu)	ISDND de Viriat (Viriat)
janv	-	-	-	-	-	-	-	-	-
févr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mars	-	-	-	-	-	-	-	-	-
avr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
mai	-	-	-	-	-	-	-	-	-
juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
juil	535	27	176	-	333	-	-	-	-
août	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sept	188	-	-	-	-	-	-	188	-
oct	167	-	-	-	167	-	-	-	-
nov	1 961	-	471	-	1 162	-	-	328	-
déc	450	-	216	-	234	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>862</b>	<b>-</b>	<b>1 896</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>516</b>	<b>-</b>
								<b>Total Annuel</b>	<b>3 301</b>

# Fonctionnement en 2021

## Tonnages évacués



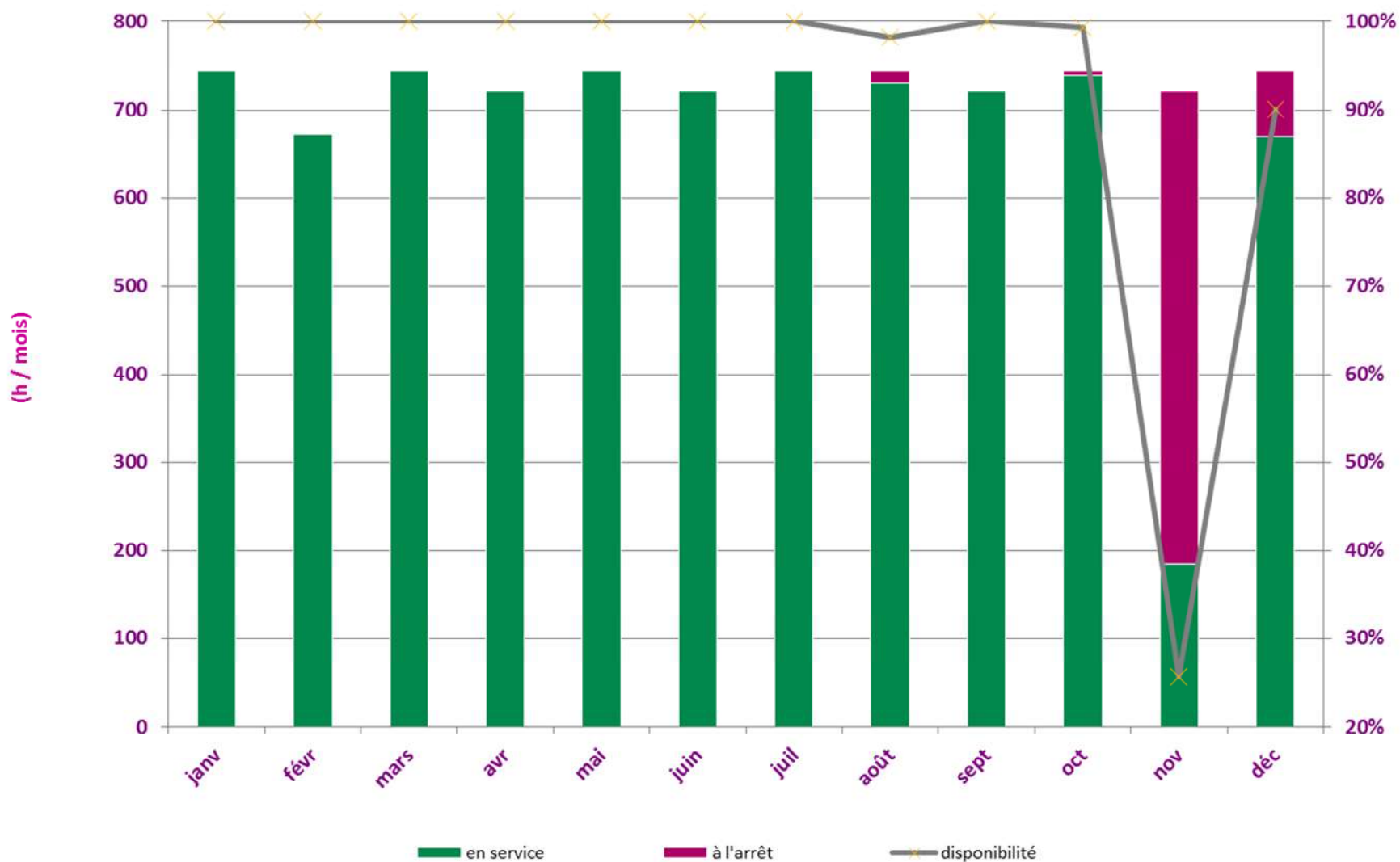
# Fonctionnement en 2021

## Heures de fonctionnement

Etat de la ligne			
Mois	en service	à l'arrêt	disponibilité
janv	744	-	100%
févr	672	-	100%
mars	744	-	100%
avr	720	-	100%
mai	744	-	100%
juin	720	-	100%
juil	744	-	100%
août	731	13	98%
sept	720	-	100%
oct	739	5	99%
nov	185	535	26%
déc	670	74	90%
<b>Total Annuel</b>	<b>8 132</b>	<b>628</b>	<b>92.8%</b>
<b>A l'arrêt</b>		<b>26.1</b>	<b>j / an</b>
<b>Tonnages traités</b>		<b>39 185</b>	<b>t / an</b>
		<b>4.82</b>	<b>t / h</b>

# Fonctionnement en 2021

## Heures de fonctionnement



# Fonctionnement en 2021

## Accidents – incidents – arrêts

Récapitulatif des arrêts de l'installation en 2021				
Mois	Début	Fin	Durée (h:mm:ss)	Description
juil			0:00:00	
août	12/8/21 1:40	12/8/21 10:23	8:42:30	Perte du groupe de refroidissement de la centrale hydraulique du four neccistant l'arrêt de l'installation.
	12/8/21 11:30	12/8/21 12:06	0:36:40	Vidange four suite au dépassement consécutif de 2 VLE de monoxyde de carbone.
	19/8/21 0:30	19/8/21 1:06	0:36:40	Vidange four suite au dépassement consécutif de 2 VLE de monoxyde de carbone.
	23/8/21 21:10	23/8/21 22:56	1:45:40	Arrêt du ventilateur de tirage pour procéder au remplacement du ventilateur de refroidissement du variateur de fréquence
	24/8/21 14:16	24/8/21 15:48	1:31:30	Arrêt du ventilateur de tirage pour procéder au nettoyage du radiateur de refroidissement du variateur de fréquence
sept			0:00:00	
oct	14/10/21 7:05	14/10/21 13:31	6:26:40	Arrêt ligne:remplacement unité centrale automate du pont roulant OM
nov	3/11/21 6:11	25/11/21 11:21	533:10:20	Arrêt technique annuel.
	25/11/21 13:00	25/11/21 13:30	0:30:00	Vidange four suite au dépassement consécutif de 3 VLE de poussières
	26/11/21 18:00	26/11/21 18:30	0:30:00	Vidange four suite au dépassement consécutif de 2 VLE de monoxyde de carbone.
	26/11/21 19:30	26/11/21 20:00	0:30:00	Vidange four suite au dépassement consécutif de 2 VLE de monoxyde de carbone.
déc	10/12/21 16:12	11/12/21 19:14	27:01:30	Arrêt ligne:reprise fuite sur 2 tubes à membrane de la voûte du second parcours de la chaudière de récupération
	17/12/21 15:50	19/12/21 14:39	46:49:10	Arrêt ligne:remplacement de 10 cintres de la voûte du second parours de la chaudière de récupération
<b>Total :</b>			<b>620:14:00</b>	

# Fonctionnement en 2021

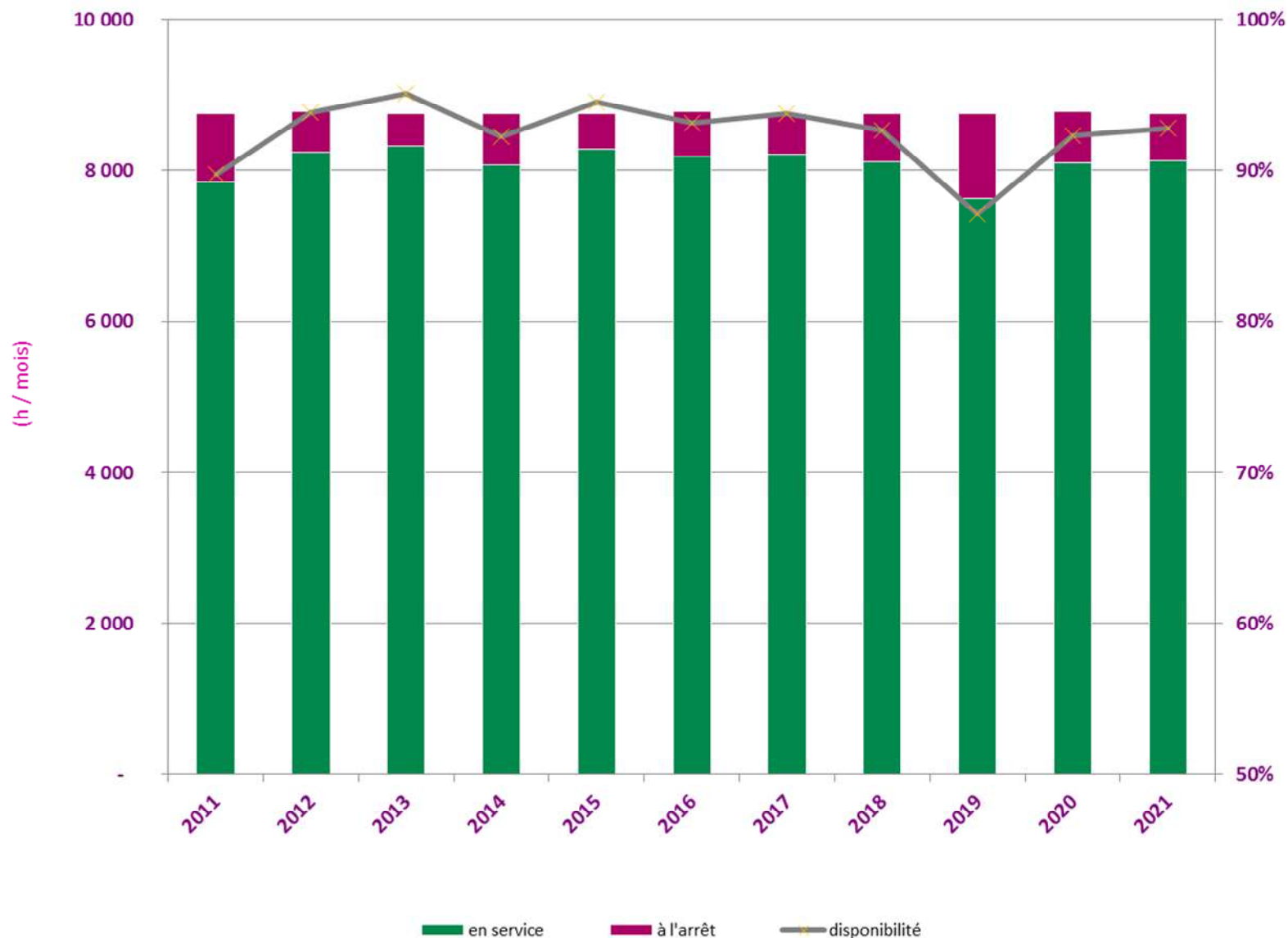
Heures de fonctionnement sur 2011 – 2021

## Etat de la ligne (h / an)

Année	en service	à l'arrêt	disponibilité	Incinération	t / h	Arrêts (j)
2011	7 860	900	90%	37 556	4.78	37.5
2012	8 241	544	94%	38 805	4.71	22.6
2013	8 329	431	95%	39 352	4.72	18.0
2014	8 082	678	92%	38 277	4.74	28.3
2015	8 280	480	95%	38 811	4.69	20.0
2016	8 181	603	93%	39 032	4.77	25.1
2017	8 215	546	94%	39 748	4.84	22.7
2018	8 118	642	93%	39 757	4.90	26.8
2019	7 631	1 129	87%	36 591	4.79	47.0
2020	8 110	674	92%	37 333	4.60	28.0
2021	8 132	628	93%	39 185	4.82	26.2

# Fonctionnement en 2021

Heures de fonctionnement sur 2011 – 2021



# Fonctionnement en 2021

## Dépassements de seuils de radioactivité

- Aucun déclenchement du portique de détection sur l'année 2021



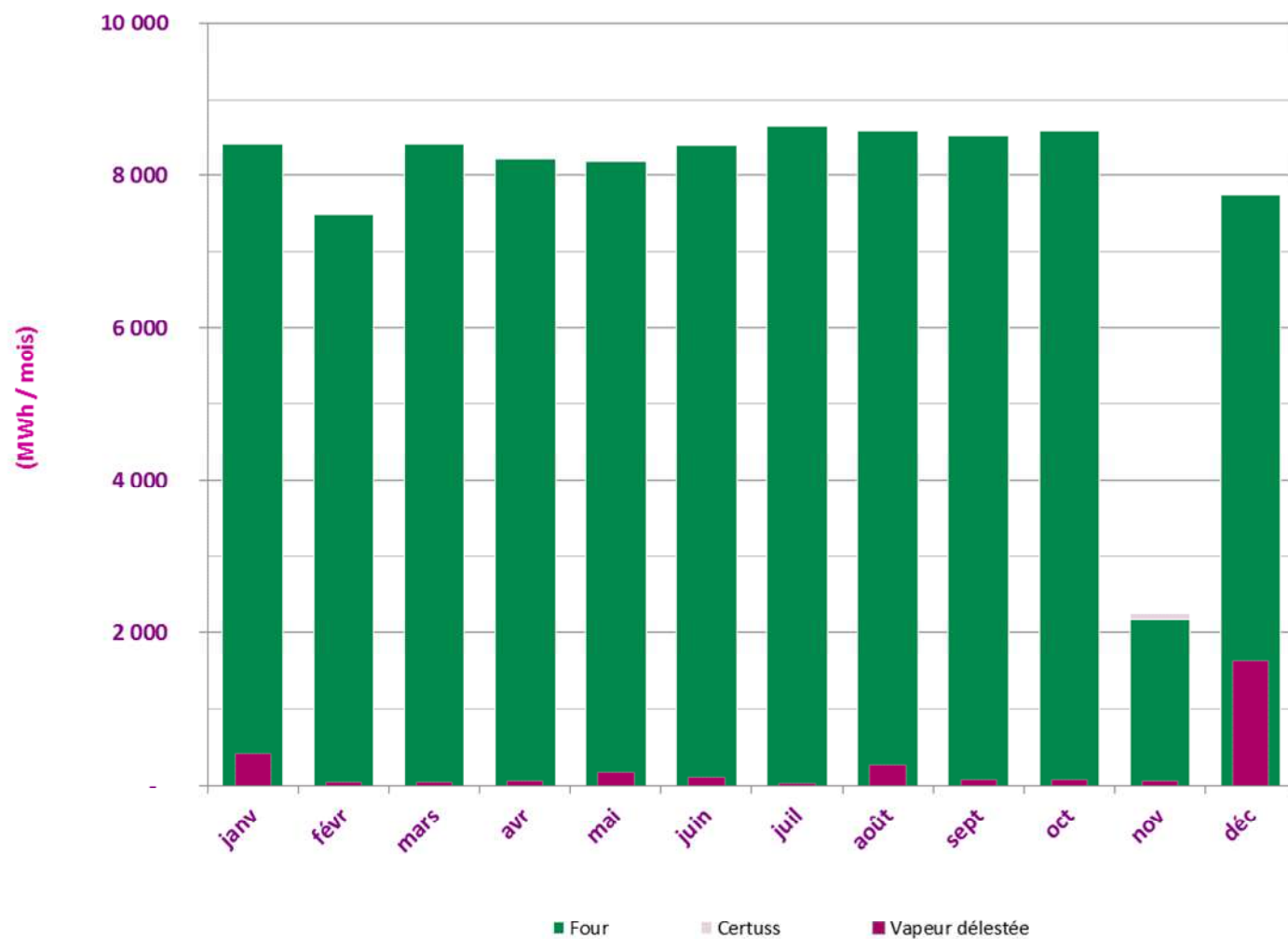
# Fonctionnement en 2021

## Production thermique

Mois	Vapeur produite		Vapeur délestée	
	Four MWh	Certuss MWh	MWh	%
janv	8 420	-	418	5%
févr	7 490	-	47	1%
mars	8 421	-	46	1%
avr	8 203	-	64	1%
mai	8 180	-	167	2%
juin	8 404	-	115	1%
juil	8 656	-	24	0%
août	8 590	-	264	3%
sept	8 525	-	80	1%
oct	8 587	-	73	1%
nov	2 171	79	54	2%
déc	7 746	-	1 624	21%
<b>Total Annuel</b>	<b>93 394</b>	<b>79</b>	<b>2 974</b>	<b>3.18%</b>

# Fonctionnement en 2021

## Production thermique



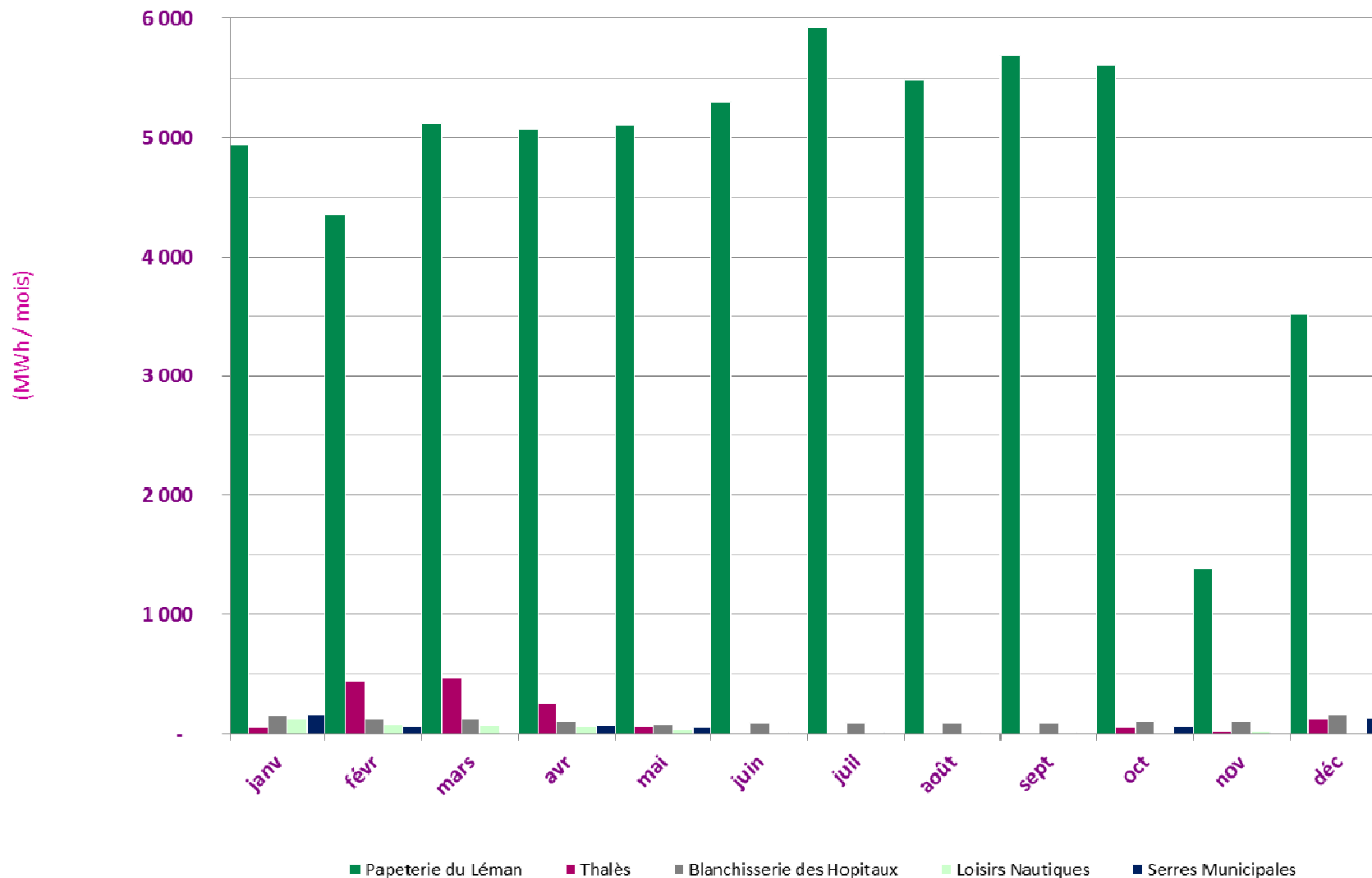
# Fonctionnement en 2021

## Valorisation thermique

Energie facturée						
Mois	Papeterie du Léman MWh	Thalès MWh	Blanchisserie des Hopitaux MWh	Loisirs Nautiques MWh	Serres Municipales MWh	Total MWh
janv	4 937	53	144	115	158	5 406
févr	4 363	436	121	79	60	5 058
mars	5 117	466	115	73	4	5 775
avr	5 075	260	100	61	68	5 564
mai	5 113	59	85	35	50	5 342
juin	5 301	-	88	-	9	5 399
juil	5 931	-	89	-	9	6 029
août	5 486	-	94	-	9	5 589
sept	5 689	-	87	-	10	5 786
oct	5 605	58	100	-	63	5 826
nov	1 387	19	102	16	9	1 533
déc	3 518	114	155	-	132	3 919
<b>Total Annuel</b>	<b>57 523</b>	<b>1 465</b>	<b>1 279</b>	<b>379</b>	<b>581</b>	<b>61 228</b>
<b>Répartition</b>	93.9%	2.4%	2.1%	0.6%	0.9%	
<b>Tonnages traités</b>	39 185 t / an					

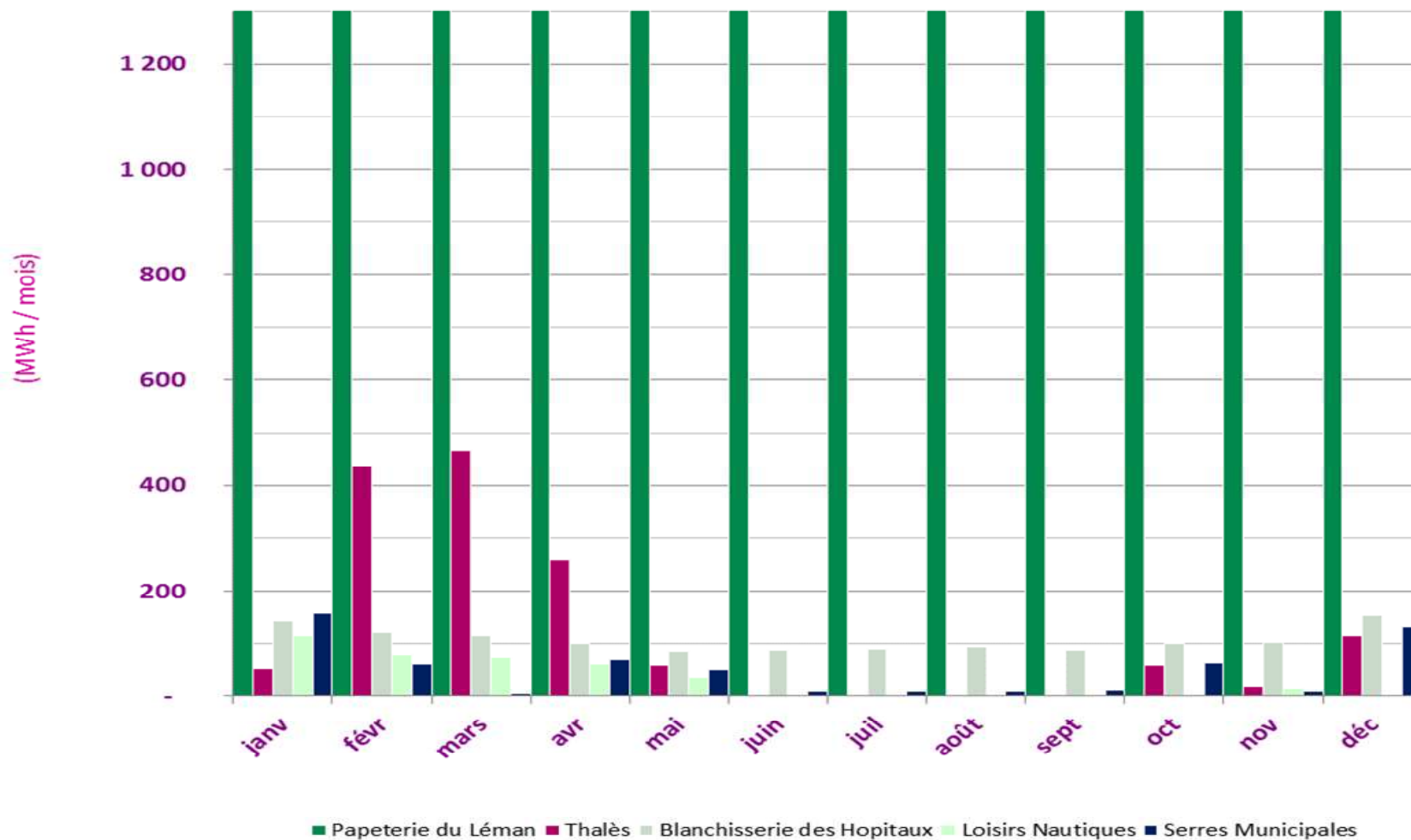
# Fonctionnement en 2021

## Valorisation thermique



# Fonctionnement en 2021

## Valorisation thermique (détail)



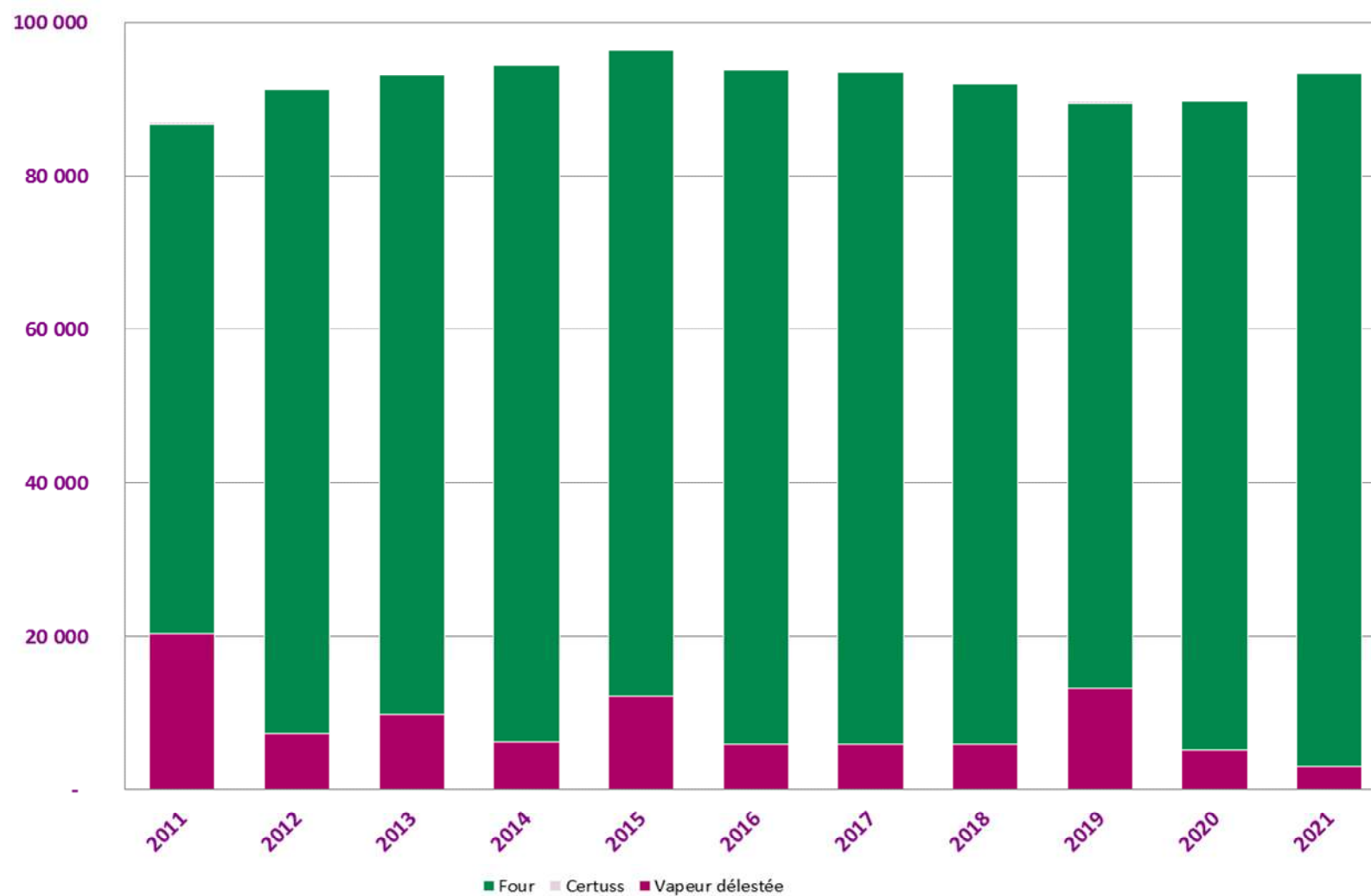
# Fonctionnement en 2021

Production thermique sur 2011 – 2021

Année	Vapeur produite		Vapeur délestée	
	Four MWh	Certuss MWh	MWh	%
2011	86 809	165	20 424	23%
2012	91 218	80	7 255	8%
2013	93 100	56	9 805	11%
2014	94 345	55	6 180	7%
2015	96 303	43	12 241	13%
2016	93 824	58	5 849	6%
2017	93 543	47	5 868	6%
2018	91 941	54	5 842	6%
2019	89 365	199	13 232	15%
2020	89 697	55	5 151	6%
2021	93 394	79	2 974	3%

# Fonctionnement en 2021

## Production thermique sur 2011 – 2021



# Fonctionnement en 2021

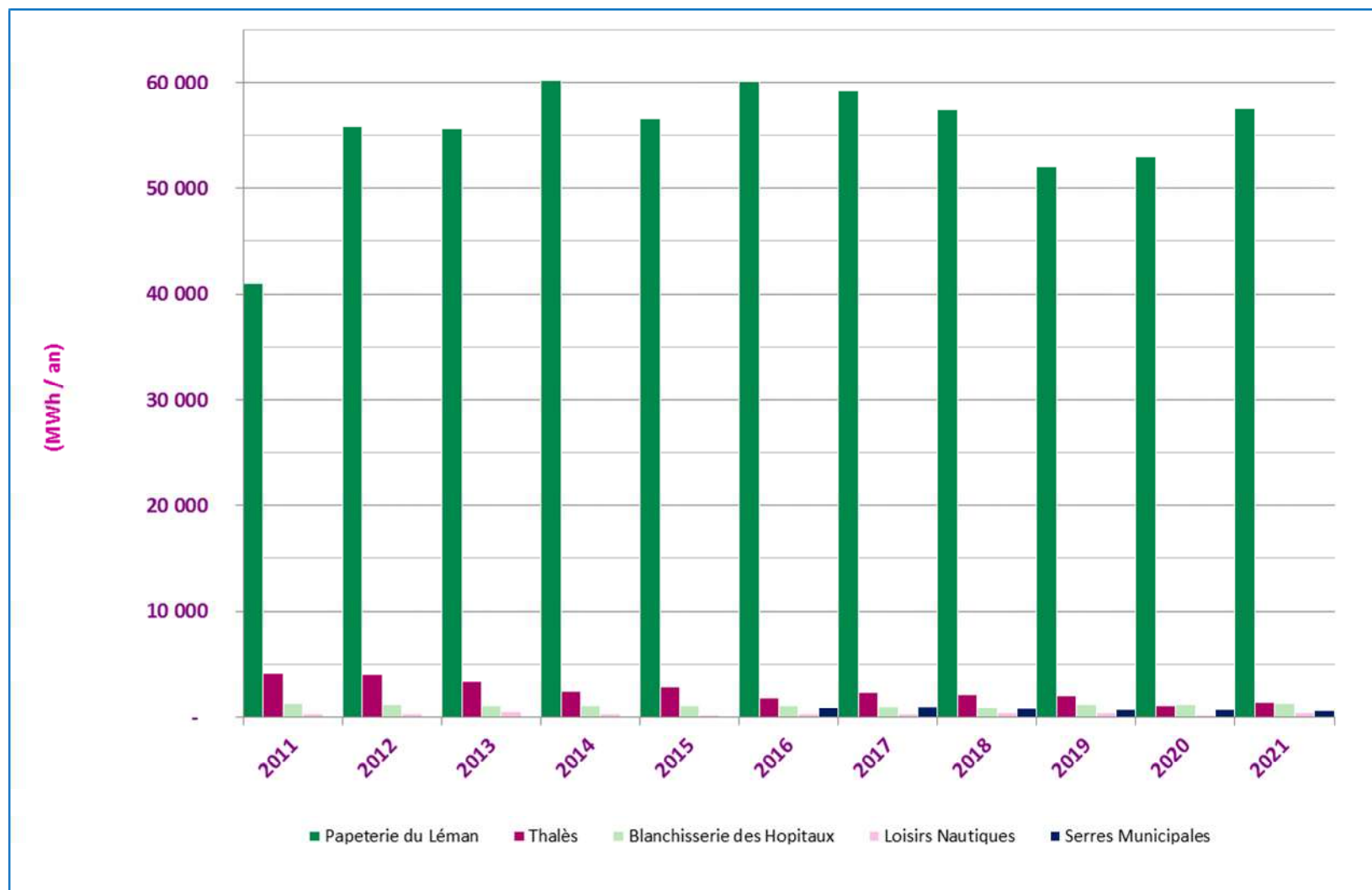
Valorisation thermique sur 2011 – 2021

Energie facturée						
Année	Papeterie du Léman MWh	Thalès MWh	Blanchisserie des Hopitaux MWh	Loisirs Nautiques MWh	Serres Municipales MWh	Total MWh
2011	40 981	4 191	1 343	355		46 870
2012	55 787	4 040	1 261	295		61 383
2013	55 613	3 348	1 158	490		60 609
2014	60 197	2 471	1 169	315		64 152
2015	56 563	2 810	1 096	209		60 678
2016	60 139	1 852	1 154	337	938	64 420
2017	59 221	2 357	1 007	356	1 037	63 979
2018	57 461	2 168	959	432	839	61 859
2019	52 078	2 056	1 226	363	758	56 481
2020	52 946	1 082	1 257	224	682	56 191
2021	57 523	1 465	1 279	379	581	61 228



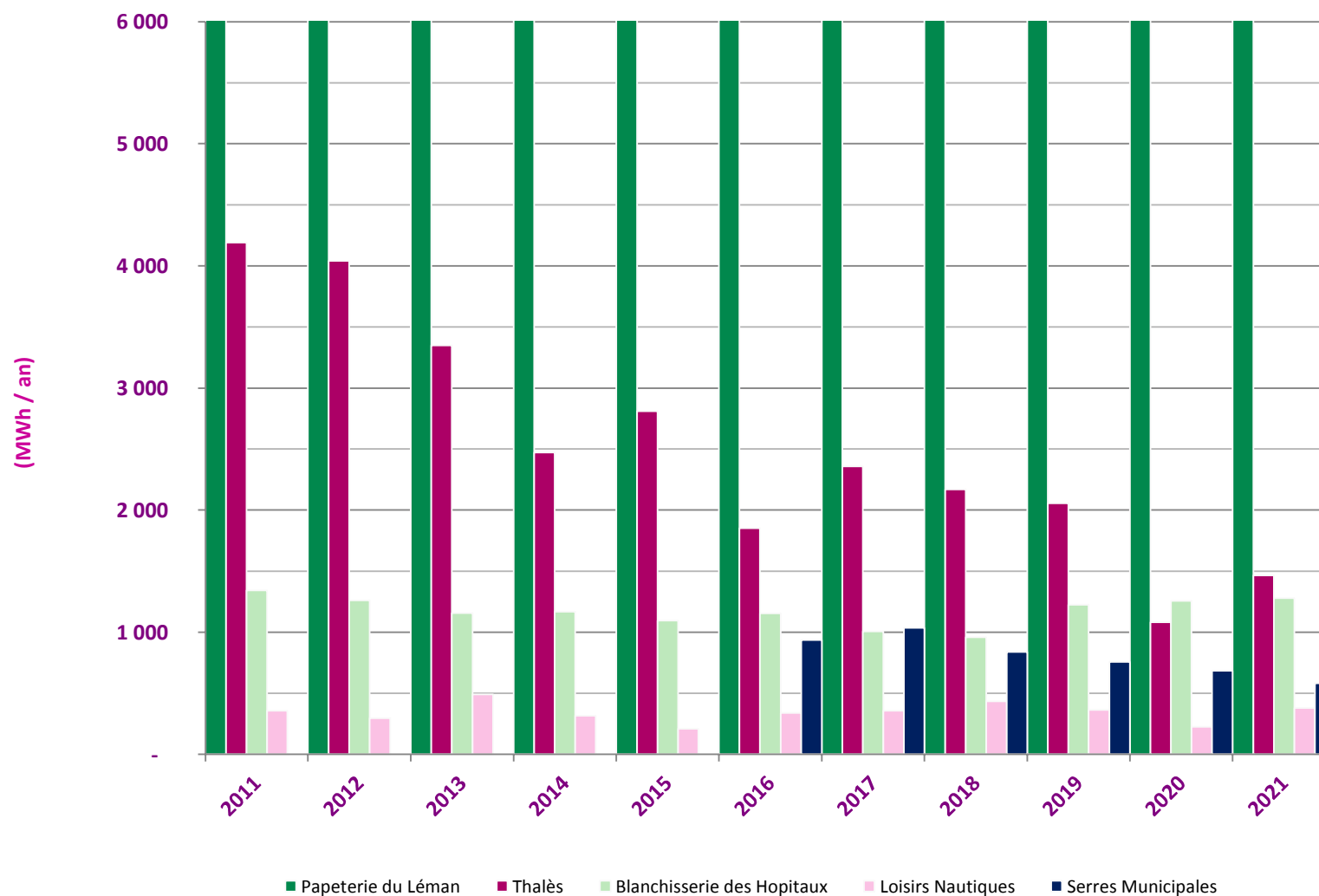
# Fonctionnement en 2021

## Valorisation thermique sur 2011 – 2021



# Fonctionnement en 2021

## Valorisation thermique sur 2011 – 2021 (détail)



# Fonctionnement en 2021

## Performance énergétique

L'arrêté du 7 décembre 2016 transpose le calcul du rendement énergétique R1 de la directive européenne du 19 novembre 2008 dans la réglementation française. Il vient ainsi remplacer le calcul de la performance énergétique de l'arrêté du 18 mars 2009 et en définit les nouvelles modalités de calcul, en le multipliant par un facteur de correction climatique (FCC), facteur défini dans la directive du 10 juillet 2015. Elle permet de définir si une UVE est considérée comme un site de valorisation (R1) valeur supérieure ou égale à 0,65 pour les installations autorisées après le 31 décembre 2008, à 0,65 pour les installations ayant fait l'objet d'une extension augmentant leur capacité de traitement ou d'une modification notable par renouvellement des fours après le 31 décembre 2008 ou à 0,60 pour les autres installations.

La formule de la performance énergétique est la suivante :

$$Pe \text{ type R1} = \frac{Ep - (Ef + Ei)}{0,97 \times (Ew - Ef)} \times FCC$$

# Fonctionnement en 2021

## Performance énergétique

$$Pe \text{ type R1} = \frac{Ep - (Ef + Ei)}{0,97 \times (Ew - Ef)} \times FCC$$

• **EPE** représente la production annuelle d'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité. Elle est calculée en multipliant par 2,6 l'énergie produite sous forme d'électricité et par 1,1 l'énergie produite sous forme de chaleur pour une exploitation commerciale (GJ/an) :  $Ep = 2,6 \times Ee.p + 1,1 \times Eth.p$ , avec :

• **Ee.p** représente l'électricité produite par l'installation (Mwh/an). Non applicable pour l'UVE de Thonon-les-Bains

• **Eth.p** représente la chaleur produite par l'installation (MWh/an).

Pour la détermination de  $Eth.p$ , sont pris en compte :

le compteur principal du réseau de distribution : FT15

le compteur de retour des condensats :

les compteurs en sous station du réseau de distribution :

Papeteries du Léman

Thalès

Garage Blanc – Loisirs Nautiques 74

Blanchisserie des hôpitaux du Léman

Serres Municipales

l'énergie autoconsommée du site :

compteur vaporisation eau ammoniacale DéNOx : Fy212

compteur de réchauffage de l'air primaire : absence de compteur

• **Ef** représente l'apport énergétique annuel du système en combustibles servant à la production de vapeur

Pour la détermination de  $Ef$ , est pris en compte le compteur de consommation de fioul ordinaire domestique correspondant à la seule consommation des brûleurs fours

• **Ew** représente la quantité annuelle d'énergie contenue dans les déchets traités, calculée sur la base du pouvoir calorifique inférieur des déchets traités

Le PCI des déchets est déterminé suivant le principe de calcul donné par le Guide d'application de l'arrêté du 20 septembre 2002 révision 2 de la FNADE.

• **Ei** représente la quantité annuelle d'énergie importée, hors  $Ew$  et  $Ef$  :

Pour la détermination de  $Ei$ , les éléments suivants sont prise en compte :

- **Ee.i** l'électricité achetée (coefficient 2,6) sur la base du compteur d'achat d'électricité (contrat soutirage EDF) ;

Pour le calcul du CPE "français" la notion de PCI déchet était traitée par un coefficient fixe (valeur 2,3 correspondant à un PCI générique de 2,044th/h). Avec le calcul du R1 européen, il faut prendre en compte le PCI des déchets du site.

# Fonctionnement en 2021

## Performance énergétique

### Calcul de la performance énergétique R1 pour l'année 2021

Chaleur valorisée								(TGAP DGDDI/FNADE réf 170408 du 04/07/2017)
Mois	Process usine MWh	Chauffage usine MWh	Réseau de chaleur MWh	Total MWh	Electricité produite MWh	FOD MWh	Electricité achetée MWh	Incinération tonnes
janv	721	-	5 406	6 128	-	13.3	223.0	3248.55
févr	653	-	5 058	5 711	-	38.2	195.6	3262.93
mars	719	-	5 775	6 494	-	15.0	209.9	3646.58
avr	539	-	5 564	6 103	-	43.1	200.0	3403.20
mai	709	-	5 342	6 051	-	15.5	209.5	3419.66
juin	691	-	5 399	6 090	-	10.6	203.9	3780.78
juil	711	-	6 029	6 740	-	41.9	209.1	3579.94
août	669	-	5 589	6 258	-	55.8	220.0	4096.64
sept	704	-	5 786	6 490	-	13.7	201.0	3345.71
oct	694	-	5 826	6 521	-	32.3	211.1	3144.92
nov	161	-	1 533	1 694	-	-	112.3	1126.50
déc	547	-	3 919	4 466	-	12.0	215.0	3434.28
<b>Total Annuel</b>	<b>7 520</b>	<b>-</b>	<b>61 228</b>	<b>68 748</b>	<b>-</b>	<b>291</b>	<b>2 411</b>	<b>39 489.69</b>
	10.5%	0.0%	85.4%	95.9%	0.0%	-0.4%	-7.9%	

PCI des déchets	kcal / kg	2 083
	MWh / t	2.42

Facteur climatique applicable 2021	1.180
------------------------------------	-------

# Fonctionnement en 2021

## Performance énergétique

### Calcul de la performance énergétique Pe type R1 pour l'année 2021

$$Pe \text{ type R1} = \frac{Ep - (Ef + Ei)}{0,97 \times (Ew - Ef)} \times FCC$$

Mois	Ep	Ef	Ei	Ew	Pe R1
	Energie produite MWh	Apport énergétique en combustibles MWh	Energie importée MWh	Energie déchets MWh	Performance énergétique %
janv	6 741	13	586	7 868	94.8%
févr	6 282	38	528	7 903	87.6%
mars	7 144	15	553	8 832	90.4%
avr	6 714	43	542	8 242	90.0%
mai	6 656	16	553	8 282	89.3%
juin	6 699	11	535	9 157	81.6%
juil	7 415	42	565	8 670	95.1%
août	6 884	56	600	9 922	75.9%
sept	7 139	14	530	8 103	98.9%
oct	7 173	32	565	7 617	104.6%
nov	1 864	-	292	2 728	70.1%
déc	4 913	12	565	8 318	63.3%
<b>Total Annuel</b>	<b>75 623</b>	<b>291</b>	<b>6 413</b>	<b>95 642</b>	<b>87.4%</b>
	95.9%	-0.4%	-8.1%		

- Le niveau de performance énergétique Pe type R1 se situe à 87,4%. Il est nettement supérieur au seuil de 60% exigé par la réglementation pour obtenir une réduction de la TGAP.

# Fonctionnement en 2021

## Performance énergétique sur 2016-2021

$$Pe \text{ type R1} = \frac{Ep - (Ef + Ei)}{0,97 \times (Ew - Ef)} \times FCC$$

Année	Energie valorisée					Energie consommée									
	Process usine	Chauffage usine	Réseau de chaleur	Total	Electricité produite	FOD	Electricité achetée	Incinération	PCI des déchets	Facteur climatique applicable	Ep	Ef	Ei	Ew	Pe R1
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	tonnes			MWh	Apport énergétique en combustibles MWh	Energie importée MWh	Energie déchets MWh	Performance énergétique %
2016	3 444	0	64 419	67 863	0	548	2 354	39 032	2 199	1.168	74 649	274	6 393	105 372	<b>81.8%</b>
2017	3 488	0	63 979	67 467	0	550	2 446	39 748	2 177	1.171	74 214	275	6 635	100 610	<b>80.5%</b>
2018	3 271	0	61 589	65 130	0	508	2 467	39 757	2 099	1.171	71 642	254	6 667	97 014	<b>80.3%</b>
2019	3 119	0	56 480	59 599	0	622	2 266	36 591	2 094	1.171	65 559	622	6 202	89 041	<b>79.0%</b>
2020	7 745	0	56 191	63 936	0	644	2 412	37 333	2 094	1.178	70 329	644	6 593	90 909	<b>83.7%</b>
2021	7 520	0	61 228	68 748	0	291	2 411	39 490	2 083	1.180	75 623	291	6 413	96 970	<b>87.4%</b>

# Fonctionnement en 2021

## Pouvoir calorifique des déchets et calcul rendement chaudière de récupération

L'arrêté ministériel du 3 août 2010 précise à l'article 9 que « *Les installations d'incinération et de co-incinération doivent réaliser chaque année une évaluation du pouvoir calorifique inférieur des déchets incinérés et en transmettre les résultats à l'inspection des installations classées.* ».

Pour 2018, la méthode appliquée sera celle des pertes séparées telle que décrite dans le fascicule 82 et dans le guide allemand FDBR, Acceptance testing of waste incineration plants with grate firing systems (*application aux UVE de la norme NF EN 12952-15, Chaudières à tubes d'eau et installations auxiliaires Partie 15 : Essais de réception*).

Le calcul moyen du PCI est présenté en détails dans les pages qui suivent ainsi que les schémas de l'installation présentant la répartition des différents postes du bilan énergétique calculé.



# Fonctionnement en 2021

## Calcul du pouvoir calorifique des déchets

CALCUL PCI & RENDEMENT CHAUDIERE			NOM SITE:	IDEX ENVIRONNEMENT THONON
			ANNEE:	2021
	unité	notation	valeur	formule de calcul
<b>DONNEES MESUREES</b>				
Heures dans la période	h	h périod	8 132	
Tonnage déchets incinérés	tonnes	Qdéchets	39 185	
Quantité d'air de combustion (réchauffé)	Nm3	Qair	121 987 250	
Température air de combustion réchauffé	°C	Tair	118.9	
Quantité d'air de combustion (non réchauffé)	Nm3	Qair	81 324 833	
Température air de combustion non réchauffé	°C	Tair	10.5	Moyenne annuelle provenant station météo Sciez
Quantité de vapeur	tonnes	Qvap sat	120 378	
Pression de la vapeur	bars abs	Pvap sat	17.5	
Quantité d'eau alimentaire	tonnes	Qeau alim	123 179	
Température eau alimentaire	°C	Teau alim	103	
Quantité vapeur livrée machine PdL	tonnes	Qvap sat liv PdL	71 699	Somme des 2 compteurs
Taux de retour condensats machines PdL	%	% ret cond PdL	66	Donnée communiqué par l'exploitant, société Cofely
Température retour condensats machines PdL	°C	Tret cond PdL	80	Donnée communiqué par l'exploitant, société Cofely
<b>Quantité de fumées sortie chaudière</b>	Nm3	Qfumées	242 346 764	
Température fumées sortie chaudière	°C	Tfumées	233	
Combustible d'appoint ayant produit de la vapeur	MWh/an	Ecomb	446	
Eau injectée dans la chaudière	tonnes	Qeau inj	-3 836	Somme: Injection eau industrielle-Denox-Ramonage à eau
<b>COEFFICIENTS (FIXES OU SPECIFIQUES AUX SITES)</b>				
% de mâchefers secs par rapport au tOM incinéré	%	% mâch	13.9	
Température moyenne des mâchefers sortie four	°C	Tmâch	400.0	Guide FNADE & FASCICULE 82
Cp mâchefers	kJ/kg/°C	Cp mâch	0.84	Guide FNADE & FASCICULE 82
% d'imbrulés dans les mâchefers	%	% imb	3.3	Calculé à partir des analyses mensuelles
PCI des imbrulés	kJ/kg	PCI imb	33 000.0	Guide FNADE & FASCICULE 82
Cp des fumées	kJ/Nm3/°C	Cp fumées	1.39	Guide FNADE & FASCICULE 82
Cp eau alimentaire	kJ/kg/°C	Cp eau	4.186	Guide FNADE & FASCICULE 82
Enthalpie de vaporisation de l'eau	kJ/kg	Hvap eau	2 557.0	Guide FNADE & FASCICULE 82
Cp air de combustion	kJ/kg/°C	Cp air	1.013	Guide FNADE & FASCICULE 82
Densité de l'air	kg/Nm3	Dair	1.293	Guide FNADE & FASCICULE 82
Taux de purges chaudière	%	% purges	2.0	
Température de référence	°C	Tref	25.0	Guide FNADE & FASCICULE 82

# Fonctionnement en 2021

## Calcul du pouvoir calorifique des déchets

CALCULS				
Température de la vapeur saturée	°C	Tvap sat	205.7	Fonction de P <sub>vap sat</sub>
Enthalpie vapeur saturée	MW/t	Hvap sat	0.776	Fonction de P <sub>vap sat</sub>
Energie vapeur saturée produite	MWh/an	Evap sat	93 469.5	Hvap sat x Q <sub>vap sat</sub>
Energie eau alimentaire	MWh/an	Eeau alim	14 732.3	Cp eau x Teau alim x Qeau alim
Energie condensats machine PDL	MWh/an	Conden PdL	4 401.4	Cp eau x Tret cond PdL x (Q <sub>vap sat liv PdL</sub> * % ret cond PdL)
Energie air de combustion non réchauffé	MWh/an	Eair	-429.0	Cp air x (Tair non réch - Tref) x Qair non réch x Dair / 1000
Energie air de combustion réchauffé	MWh/an	Eair	4 166.3	Cp air x (Tair réch - Tref) x Qair réch x Dair / 1000
Energie des fumées sortie chaudière	MWh/an	Efumées	19 463.1	Cp fumées x (Tfumées - Tref) x Qfumées / 1000
Energie de vaporisation de l'eau injectée chaudière	MWh/an	Eeau inj	-2 724.6	Hvap eau x Qeau inj / 1000
Energie des purges	MWh/an	Epurges	589.3	Cp eau x T <sub>vap sat</sub> x Qeau alim x %purges
Pertes chaleur sensible et imbrûlés mâchefers	MWh/an	Pmâch	2 152.3	% mâch x Qdéchets x (Cp mâch x Tmâch + % imb x PCI imb)
Energie nette transférée à l'eau	MWh/an	Qn	79 326.5	Evap sat + Epurges - Eeau alim
Pertes convection - rayonnement chaudière	MWh/an	Pfc	881.2	0,022 x Qn <sup>0,7</sup>

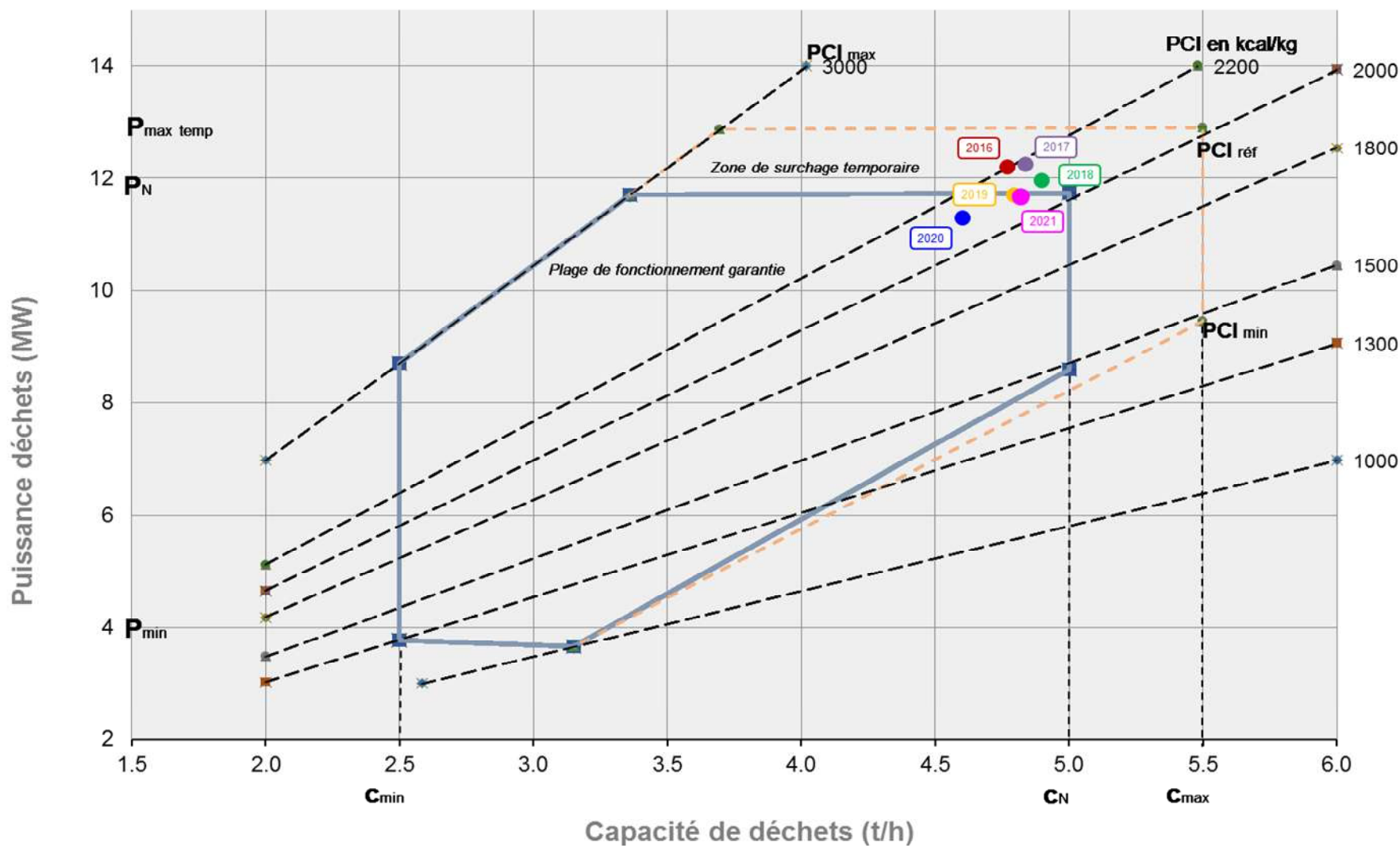
CALCUL DU PCI				
	MWh/t	PCI	2.422	(Evap sat + Efumées - Eeau inj + Epurges + Pmâch + Pfc - Eeau alim - Eair - Ecomb) / Qdéchets
	kcal/kg		2083.1	

<b>Energie annuelle contenue dans les déchets</b>	<b>94 916</b>	<b>MWh/an</b>
<b>Rendement Chaudière</b>		
Qn : Energie récupérée par les chaudières	79 327	MWh
Qtot : Energie totale	96 374	MWh
<b>Rendement de récupération d'énergie R:</b>	<b>82.31%</b>	

# Fonctionnement en 2021

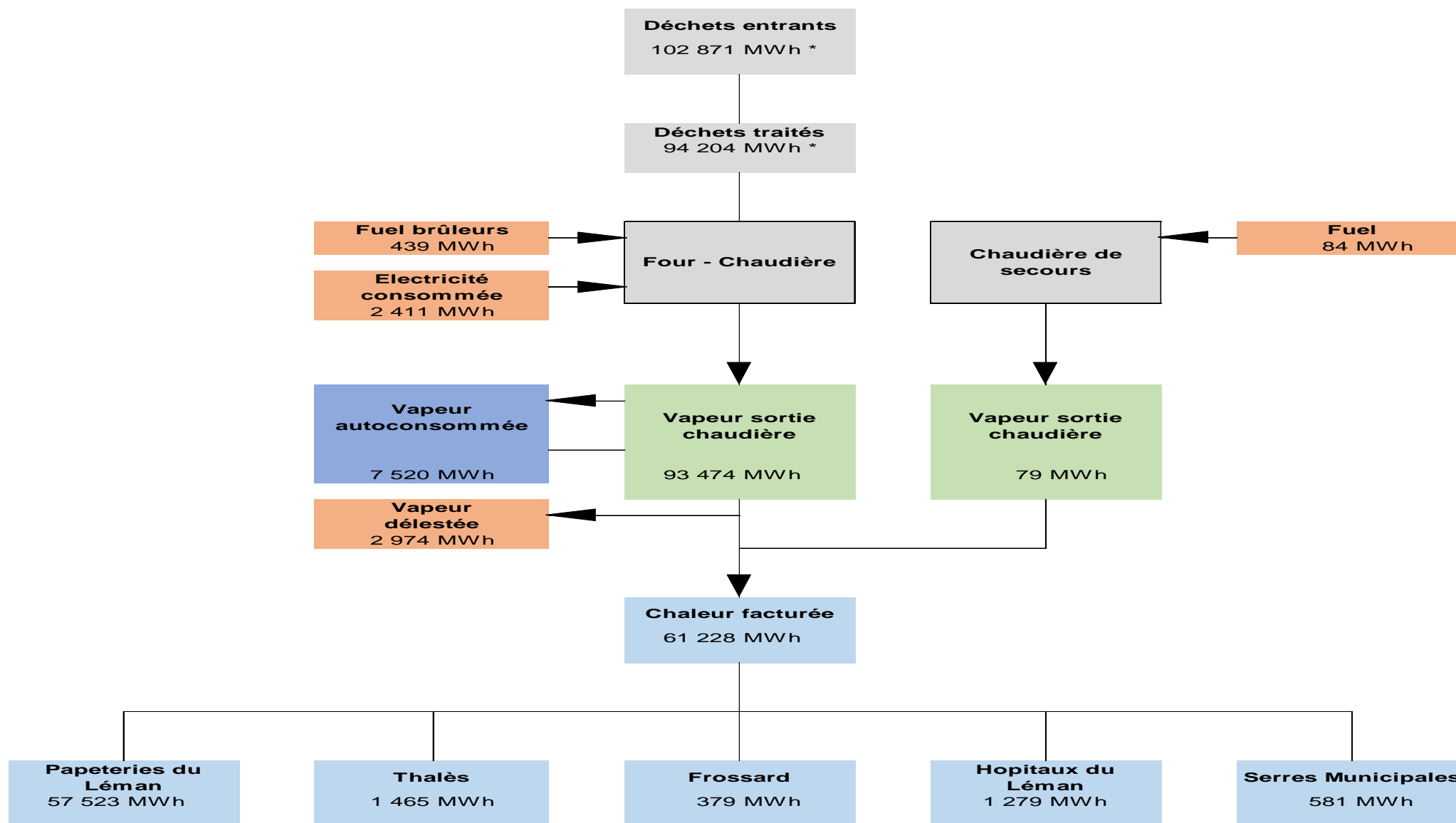
## Diagramme de fonctionnement four

### Suivi du diagramme de fonctionnement du four



# Fonctionnement en 2021

## Schéma bilan énergie



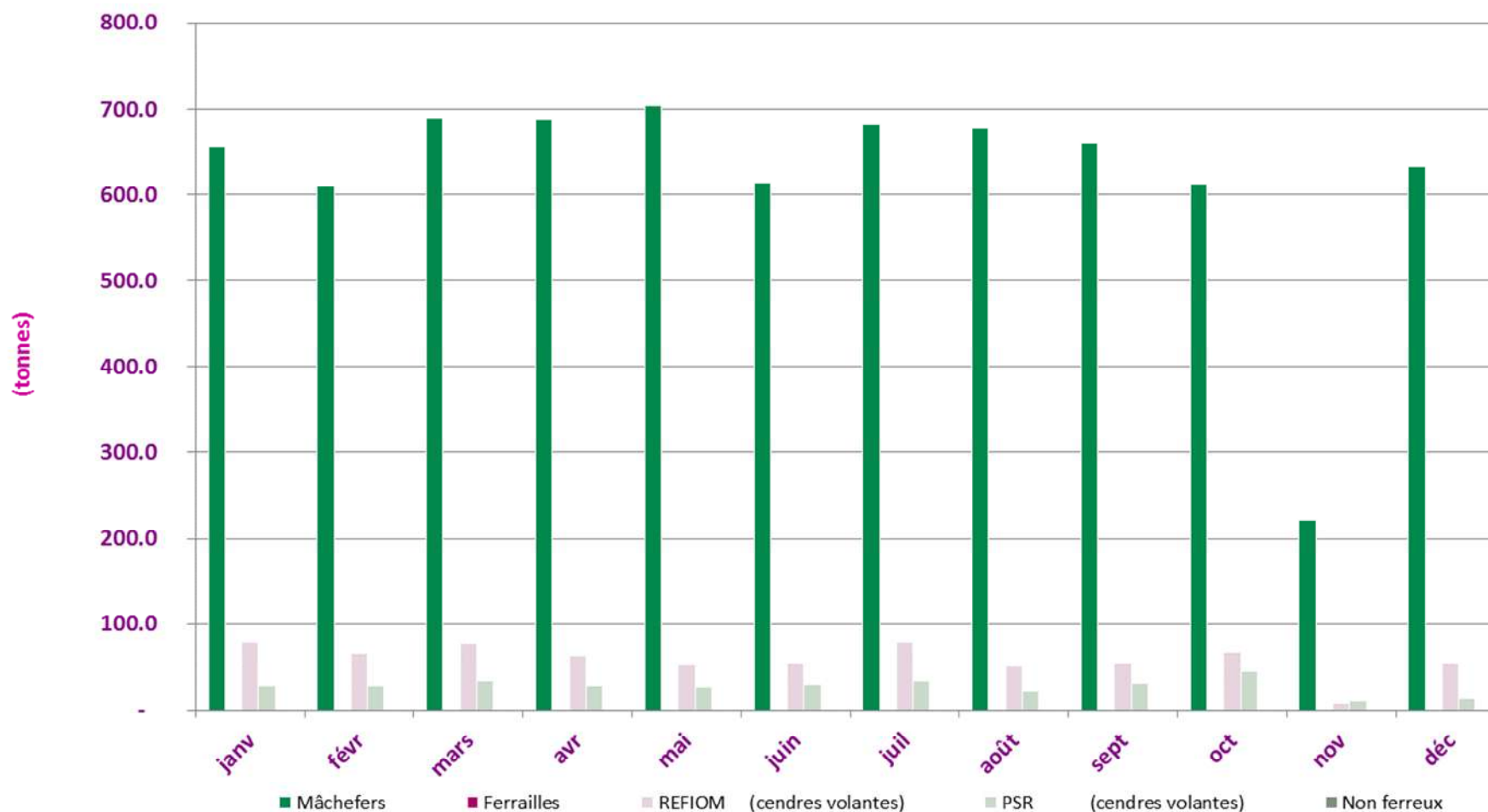
# Fonctionnement en 2021

## Résidus solides

Mois	Mâchefers (tonnes)	Ferrailles (tonnes)	Ferrailles refus de crible (tonnes)	Non ferreux (tonnes)	REFIOM (cendres volantes) (tonnes)	PSR (cendres volantes) (tonnes)
janv	656.7	-	-	-	78.9	27.9
févr	609.3	-	322.6	-	65.4	28.1
mars	688.8	-	54.7	-	77.9	34.0
avr	687.5	-	133.5	-	62.0	27.8
mai	704.0	-	-	-	53.0	27.1
juin	613.2	-	-	-	54.7	30.3
juil	681.8	-	-	-	78.9	34.1
août	678.0	-	-	-	52.3	20.9
sept	660.3	-	-	-	54.8	31.6
oct	611.7	-	-	-	66.3	45.3
nov	220.7	-	-	-	8.2	11.1
déc	632.2	-	-	-	53.7	12.7
<b>Total Annuel</b>	<b>7 444</b>	<b>-</b>	<b>511</b>	<b>-</b>	<b>706</b>	<b>331</b>
(kg / tonne OM)	<b>190</b>	<b>-</b>	<b>13.0</b>	<b>-</b>	<b>18.0</b>	<b>8.4</b>
<b>Tonnages traités</b>	<b>39 185</b>					<b>t / an</b>

# Fonctionnement en 2021

## Résidus solides sur 2021



# Fonctionnement en 2021

## Résidus solides sur 2011 – 2021

Année	Mâchefers		Ferrailles refus de crible évacuées	
	(tonnes)	(kg / tonne OM)	(tonnes)	(kg / tonne OM)
2011	6 414	171	-	-
2012	6 731	179	-	-
2013	7 040	179	-	-
2014	6 611	173	-	-
2015	6 949	179	-	-
2016	7 061	181	-	-
2017	6 726	169	-	-
2018	7 282	183	-	-
2019	6 397	175	-	-
2020	7 102	190	99	3
2021	7 444	190	511	13

Année	Ferrailles		Non ferreux évacuées	
	(tonnes)	(kg / tonne OM)	(tonnes)	(kg / tonne OM)
2011	504	13.4	-	-
2012	369	9.8	-	-
2013	360	9.1	-	-
2014	294	7.7	-	-
2015	160	4.1	-	-
2016	101	2.6	-	-
2017	79	2.0	-	-
2018	633	15.9	-	-
2019	57	1.6	130	3.6
2020	262	7.0	255	6.8
2021	-	-	-	-

# Fonctionnement en 2021

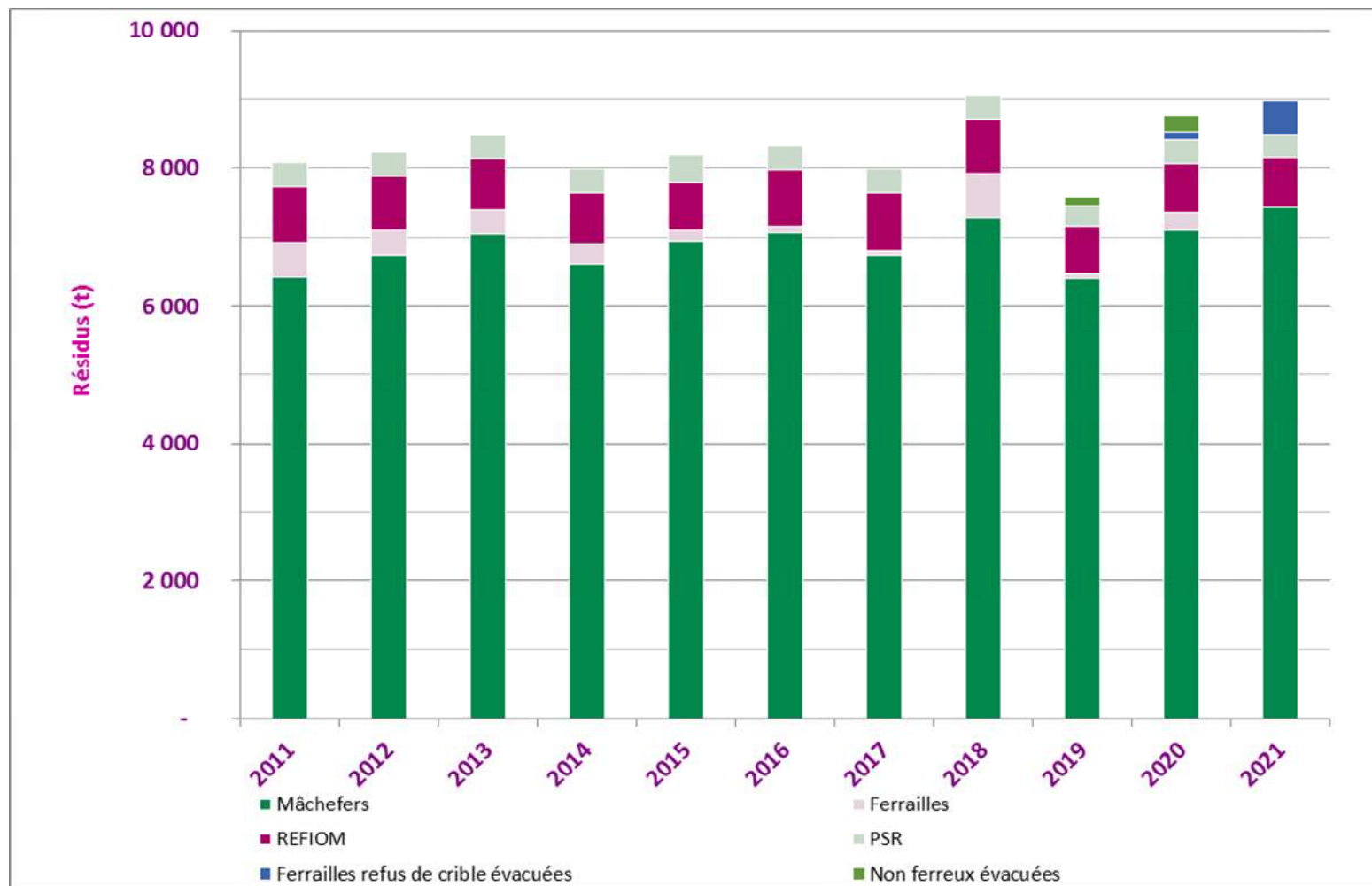
Résidus solides sur 2011 – 2021

Année	REFIOM		PSR	
	(tonnes)	(kg / tonne OM)	(tonnes)	(kg / tonne OM)
2011	805	21.4	360	9.6
2012	782	20.8	359	9.6
2013	734	18.7	350	8.9
2014	733	19.2	354	9.3
2015	686	17.7	398	10.3
2016	807	20.7	365	9.3
2017	832	20.9	349	8.8
2018	808	20.3	345	8.7
2019	699	19.1	304	8.3
2020	693	18.6	365	9.8
2021	706	18.0	331	8.4



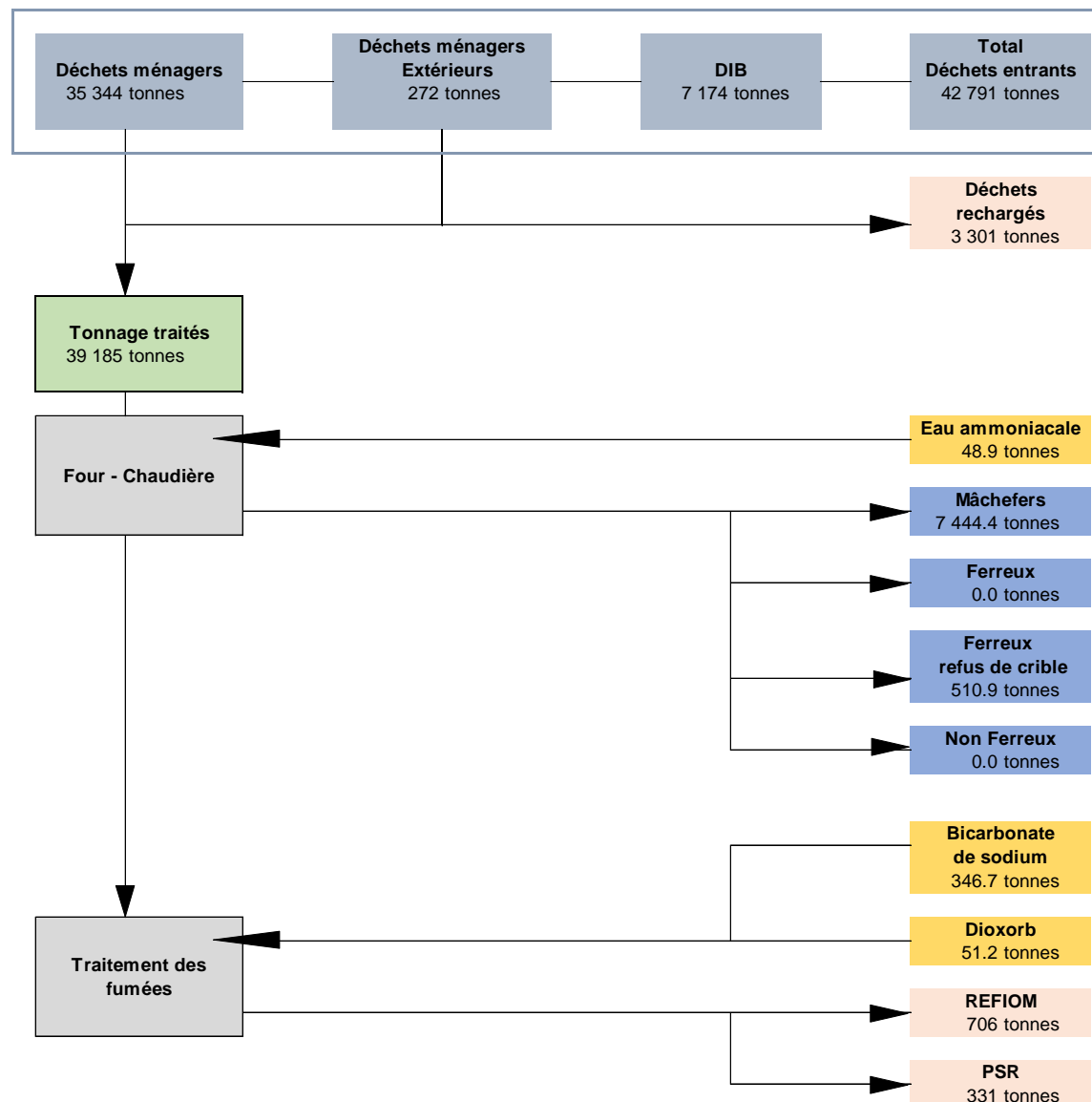
# Fonctionnement en 2021

## Résidus solides sur 2011 – 2021



# Fonctionnement en 2021

## Schéma bilan matière-2021



# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers – dernières évolution réglementaires nationales

- Décret ministériel du 28 juin 2011 – Arrêté ministériel du 25 juillet 2011
  - pris pour l'application du 4 bis de l'article 266 nonies du code des douanes
  - évolution de la réglementation mâchefers
  - diminution sensible des valeurs limites
  - nouveaux paramètres à analyser (en lixiviation et en teneurs intrinsèques)
  - exonération de TGAP enfouissement pour les mâchefers non valorisables
  
- Arrêté ministériel du 18 novembre 2011
  - recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux
  - conditions d'utilisation en techniques routières des mâchefers valorisables

# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers – Paramètres et valeurs limites

### Comportement à la lixiviation

PARAMETRE		UNITE	Arrêté TGAP (25/07/2011)	Arrêt Techniques routières (18/11/2011)		Circulaire du 09/05/1994		
			VALEUR LIMITE	USAGES DE TYPE 1	USAGES DE TYPE 2	V	M	S
Arsenic (As)	As	mg/kg	0.6	0.6	0.6	< 2%	< 4%	> 4%
Baryum (Ba)	Ba	mg/kg	56	56	28			
Cadmium (Cd)	Cd	mg/kg	0.05	0.05	0.05	< 1%	< 2%	> 2%
Chrome total (Cr total)	Cr total	mg/kg	2	2	1			
Cuivre (Cu)	Cu	mg/kg	50	50	50			
Mercure (Hg)	Hg	mg/kg	0.01	0.01	0.01	< 0.2%	< 0.4%	> 0.4%
Mobylène(Mo)	Mo	mg/kg	5.6	5.6	2.8			
Nickel(Ni)	Ni	mg/kg	0.5	0.5	0.5			
Plomb(Pb)	Pb	mg/kg	1.6	1.6	1	< 10%	< 50%	> 50%
Antimoine(Sb)	Sb	mg/kg	0.7	0.7	0.6			
Selenium(Se)	Se	mg/kg	0.1	0.1	0.1			
Zinc ( Zn)	Zn	mg/kg	50	50	50			
Fluorure		mg/kg	60	60	30			
Chlorure		mg/kg	10 000	10 000	5 000			
Sulfate		mg/kg	10 000	10 000	5 000	< 10 000%	< 15 000%	> 15 000%
Fractcion soluble		mg/kg		20 000	10 000	< 50 000%	< 50 000%	> 5 000%
Chrome VI	Cr6+	mg/kg				< 1.5%	< 3%	> 3%
Carbone organique total	COT	mg/kg				< 1 500%	< 2 000%	> 2 000%

### Teneur intrinsèque en éléments polluants

PARAMETRE		UNITE	VALEUR LIMITE	USAGES DE TYPE 1	USAGES DE TYPE 2	V	M	S
Carbone organique total	COT	g/kg	30		30			
Benzène, toluène,éthylbenzène et xylènes	BTEX	mg/kg	6		6			
Polychlorobiphényles 7 congénères	PCB	mg/kg	1		1			
Hydrocarbures	C10 à C40	mg/kg	500		500			
Hydraucarbures aromatiques polycycliques	HAP	mg/kg	50		50			
Dioxines et furanes		ng/kg	10		10			
Imbrulés		%				< 5%	< 5%	> 5%
Fraction soluble		%				< 5%	< 10%	> 10%

# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers sortie four

- Analyses réglementaires suivant la réglementation 2011

COMPORTEMENT A LA LIXIVIATION		Limites	Moyenne	janv. 21	févr. 21	mars. 21	avr. 21	mai. 21	juin. 21	juil. 21	août. 21	sept. 21	oct. 21	nov. 21	déc. 21
Arsenic (As)	mg/kg	0.6	<b>0.1</b>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Baryum (Ba)	mg/kg	56	<b>0.41</b>	0.30	0.27	0.20	0.54	0.51	0.47	0.49	0.34	0.33	0.71	0.42	0.28
Cadmium (Cd)	mg/kg	0.1	<b>0.002</b>	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Chrome total (Cr total)	mg/kg	2	<b>0.21</b>	0.10	0.16	0.10	0.10	0.11	1.19	0.29	0.10	0.12	0.10	0.10	0.10
Cuivre (Cu)	mg/kg	50	<b>12.86</b>	23.10	14.40	13.50	9.69	6.63	11.00	10.30	11.50	20.20	11.90	9.23	12.90
Mercure (Hg)	mg/kg	0.01	<b>0.001</b>	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Mobylène (Mo)	mg/kg	5.6	<b>0.62</b>	1.20	0.64	0.44	0.50	0.41	0.86	0.49	0.40	0.60	0.57	0.46	0.83
Nickel (Ni)	mg/kg	0.5	<b>0.10</b>	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Plomb (Pb)	mg/kg	1.6	<b>0.56</b>	1.28	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	2.12	0.13	0.13	2.42	0.10
Antimoine (Sb)	mg/kg	0.7	<b>0.693</b>	0.383	0.512	0.451	3.41	0.299	0.569	0.694	0.361	0.343	0.501	0.472	0.319
Selenium (Se)	mg/kg	0.1	<b>0.02</b>	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
Zinc (Zn)	mg/kg	50	<b>0.24</b>	0.45	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.48	0.31	0.10	0.10	0.29
Fluorure	mg/kg	60	<b>5.00</b>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Chlorure	mg/kg	10 000	<b>4404</b>	4940	4660	4580	3960	4210	6830	5180	3300	3930	4120	3300	3840
Sulfate	mg/kg	10 000	<b>2034</b>	1090	2310	1850	1970	3410	3510	1370	1040	1170	3030	1840	1820

ENEURS INTRINSEQUE EN ELEMENT POLLUA		Limites	Moyenne	janv. 21	févr. 21	mars. 21	avr. 21	mai. 21	juin. 21	juil. 21	août. 21	sept. 21	oct. 21	nov. 21	déc. 21
COT*	mg/kg	30000	<b>22133</b>	26900	22300	8900	29500	17900	21200	21000	21000	20700	33300	24800	18100
BTEX*	mg/kg	6	<b>0.25</b>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
PCB*	mg/kg	1	<b>0.01</b>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
C10 à C40*	mg/kg	500	<b>77</b>	145	60	60	97	60	60	105	83	60	60	78	60
HAP*	mg/kg	50	<b>0.64</b>	0.87	0.65	0.62	0.57	0.53	0.61	0.61	0.65	0.68	0.66	0.62	0.66
Dioxines et furanes	ng/kg	10	<b>1.54</b>	0.98	1.07	1.23	1.16	0.95	1.55	1.39	1.44	1.43	1.31	1.38	4.62

\* COT: Carbone organique total

\*BTEX: Benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes

\*PCB: Polychlorobiphényles 7 congénères

\*C10 à C40 : Hydrocarbure (C10 à C40)

\*HAP: Hydrocarbure aromatiques polycycliques

- Dépassements ponctuels en plomb, antimoine et COT.
- A suivre après maturation.

# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers sortie plateforme de maturation

- Analyses réglementaires suivant la réglementation 2011

COMPORTEMENT A LA LIXIVATION		LIMITES		Alvéole B20-01 23/02/2021	Alvéole C20-01 23/02/2021
		USAGES DE TYPE 1	USAGES DE TYPE 2		
Fraction soluble	mg/kg MS	20000	10000	10700	15700
Chlorure	mg/kg MS	10000	5000	2910	3930
Fluorure	mg/kg MS	60	30	5	5
Sulfate	mg/kg MS	10000	5000	3540	3320
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0.7	0.6	0.341	0.383
Arsenic (As)	mg/kg MS	0.6	0.6	0.1	0.1
Baryum (Ba)	mg/kg MS	56	28	0.26	0.2
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.05	0.05	0.002	0.002
Chrome total (Cr total)	mg/kg MS	2	1	0.13	0.89
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	50	50	0.85	2.06
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0.01	0.01	0.001	0.001
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	5.6	2.8	0.27	0.65
Nickel (Ni)	mg/kg MS	0.5	0.5	0.1	0.1
Plomb (Pb)	mg/kg MS	1.6	1	0.1	0.1
Selenium (Se)	mg/kg MS	0.1	0.1	0.01	0.01
Zinc (Zn)	mg/kg MS	50	50	0.2	0.2

TENEUR INTRINSEQUE EN ELEMENTS POLLUANTS		LIMITES		Alvéole B20-01 23/02/2021	Alvéole C20-01 23/02/2021
		USAGES DE TYPE 1*	USAGES DE TYPE 2*		
COT	g/kg MS		30	29.2	18.9
HAP	mg/kg MS		50	0.58	0.65
PCB	mg/kg MS		1	0.01	0.01
BTEX	mg/kg MS		6	0.25	0.25
C 10 à C 40	mg/kg MS		500	60	60
Dioxines et furanes	ng I-TEQOMS		10	3.82	2.05
<b>USAGES DE TYPE</b>				1	1

\*Les usages routiers de type 1 sont les usages d'au plus trois mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus

\*Les usages routiers de type 2 sont les usages d'au plus six mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement,

Concernant les chlorures, les sulfates et la fraction soluble, il convient, pour être jugé conforme, de respecter soit les valeurs associées aux chlorures et aux sulfates, soit de respecter les valeurs associées à la fraction soluble.





# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers valorisables - registre de sortie plateforme de maturation

Alvéoles de maturation	Période de remplissage	Période de criblage	Prestataire de criblage	Période d'évacuation	Quantité demandée		Tonnage réel évacué	Tonnage réel facturé	Perrier 74 Numéro de facture	Prélèvement échantillon mâchefers	Réf. analyse mâchefers - Identification dossier	Classification du produit MIDND
B20-01	du 02/06/20 au 08/10/20	oct.-20	MONT BLANC VALORISATION	03/08/2021	5400 m3	8640 tonnes	546.6	546.6	13000RI21073551	23/02/2021	AR-21-SD-002771-01	V1
B20-01	du 02/06/20 au 08/10/20	oct.-20	MONT BLANC VALORISATION	15/09/2021 au 16/09/2021	550 m3	880 tonnes	1005.0	1005.0	13000RI21080283	23/02/2021	AR-21-SD-002771-01	V1
B20-01	du 02/06/20 au 08/10/20	oct.-20	MONT BLANC VALORISATION	22/09/2021	5400 m3	8640 tonnes	351.8	351.8	13000RI21080283	23/02/2021	AR-21-SD-002771-01	V1
C20-01	du 02/06/20 au 08/10/20	oct.-20	MONT BLANC VALORISATION	13/12/2021 au 14/12/2021	-----	-----	1947.8	1947.8	13000RI21094050	23/02/2021	AR-21-SD-002772-01	V1

# Fonctionnement en 2021

## Mâchefers valorisables - registre de sortie plateforme de maturation

Site de stockage temporaire	Site de valorisation ou stockage en CET 2	Coordonnées GPS Site de valorisation	Observations	Plan de récolement remis à l'exploitant le:	Vue du site de valorisation
-----	IMMOSUR PARC ZONE D'ACTIVITÉ DE PLANBOIS 74550 PERRIGNIER	Latitude 46.307603 Longitude 6.423124	-----	14/03/2022	
-----	PERRIGNIER CHEMIN DES ARTISANS 74550 PERRIGNIER	Latitude 46.307603 Longitude 6.427688	-----	08/10/2021	
-----	IMMOSUR PARC ZONE D'ACTIVITÉ DE PLANBOIS 74550 PERRIGNIER	Latitude 46.307603 Longitude 6.423124	-----	14/03/2022	
PLATEFORME COLAS LES ILAGES ZI DE VONGY 74200 THONON-LES-BAINS	-----	-----	-----	-----	



# Fonctionnement en 2021

## Effluents liquides – Analyses réglementaires

- Volumes et analyses des effluents de l'U.V.E.

Paramètre	Unité	Norme	total	min	max.
<b>Relevé compteur effluents</b>					
Volume rejeté	m <sup>3</sup>		0	0	0
	m <sup>3</sup> / j			-	-
Volume total recyclé	m <sup>3</sup>		6933	578	801
Volume injecté four	m <sup>3</sup>		3693	308	414
Volume prélevé réseau eau industrielle	m <sup>3</sup>		763	64	291
Volume prélevé réseau eau de ville	m <sup>3</sup>		4955	413	1764

# Fonctionnement en 2021

## Effluents liquides – Analyses réglementaires annuelles

- Analyses des effluents de l'U.V.E.

Paramètre	Unité	Norme	tot./moy.	min	max.
<b>Analyses mensuelles</b>					
pH	unité pH	5,5 - 8,5	0.0	0.0	0.0
COT	mg / l	400	0.0	0.0	0.0
MES	mg / l	500	0.0	0.0	0.0
DCO	mg / l	1 500	0.0	0.0	0.0
Hg	mg / l	< 0,03	0.0	0.0	0.0
Cd	mg / l	< 0,05	0.0	0.0	0.0
TI	mg / l	< 0,05	0.0	0.0	0.0
As	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0
Pb	mg / l	< 0,2	0.0	0.0	0.0
Cr	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0
Cr6+	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0
Cu	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0
Ni	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0
Zn	mg / l	< 1,5	0.0	0.0	0.0
Fluorures	mg / l	< 15	0.0	0.0	0.0
CN libres	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0
Hydrocarbures totaux	mg / l	< 5	0.0	0.0	0.0
A.O.X.	mg / l	< 5	0.0	0.0	0.0
Dioxines et furannes	ng / l	< 0,3	0.0	0.0	0.0

# Fonctionnement en 2021

## Effluents liquides – Analyses réglementaires

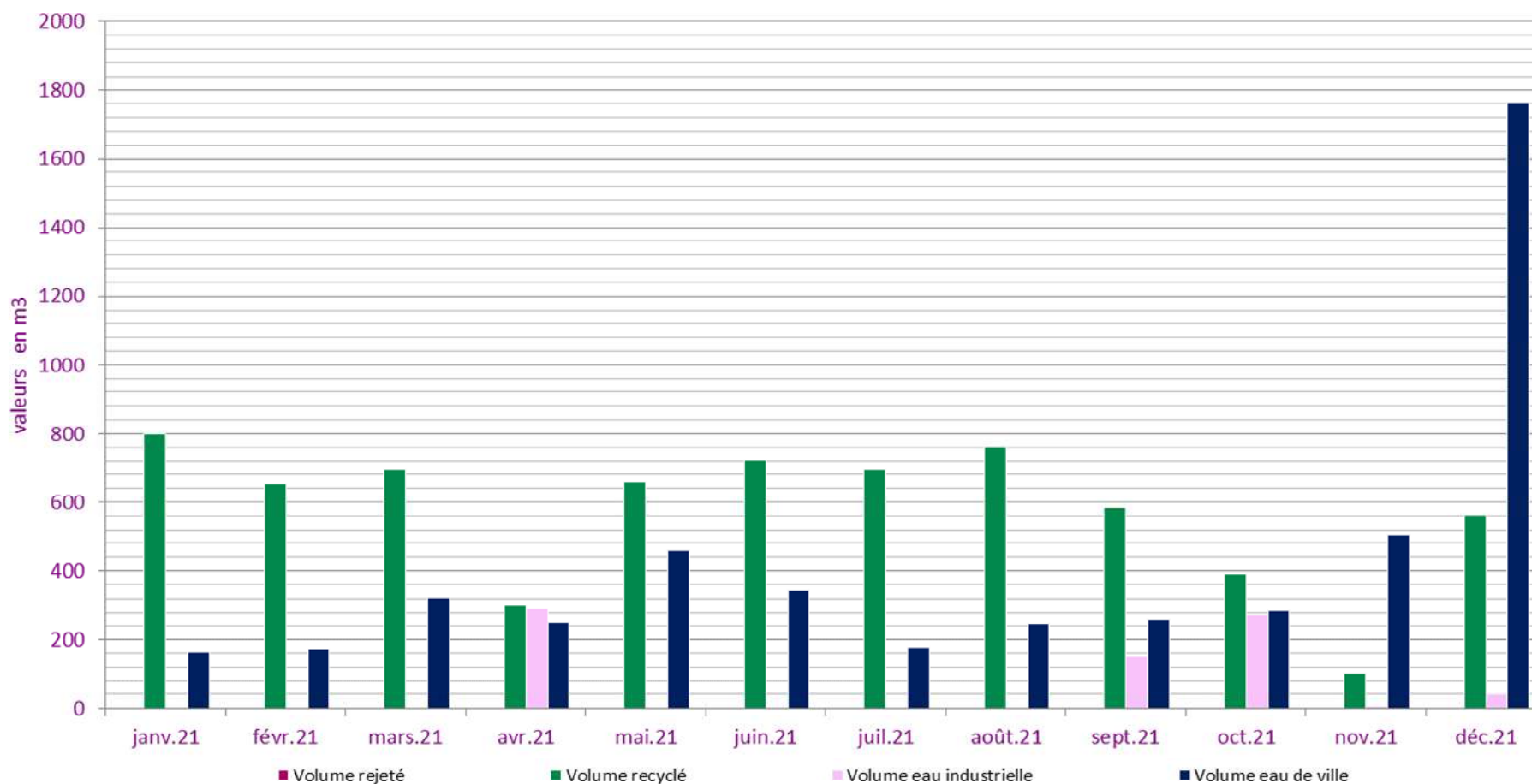
- Analyses des effluents de l'U.V.E.

Paramètre	Unité	Norme	tot./moy.	min	max.	janv.21	févr.21	mars.21	avr.21	mai.21	juin.21	juil.21	août.21	sept.21	oct.21	nov.21	déc.21
<b>Relevé compteur effluents</b>																	
Volume rejeté	m <sup>3</sup>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	m <sup>3</sup> / j			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volume total recyclé	m <sup>3</sup>		6933	578	801	801	653	698	300	660	722	698	761	586	391	100	563
Volume injecté four	m <sup>3</sup>		3693	308	414	329	291	294	280	251	393	363	414	405	304	55	314
Volume prélevé réseau eau industrielle	m <sup>3</sup>		763	64	291	0	0	0	291	0	0	0	2	150	272	7	41
Volume prélevé réseau eau de ville	m <sup>3</sup>		4955	413	1764	164	173	322	251	459	344	179	249	261	284	505	1764
<b>Mesures journalières</b>																	
pH	unité pH	5,5 - 8,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Température	°C	< 30	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COT	mg / l	400	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MES	mg / l	500	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DCO	mg / l	1 500	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Analyses mensuelles</b>																	
pH	unité pH	5,5 - 8,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COT	mg / l	400	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MES	mg / l	500	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DCO	mg / l	1 500	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hg	mg / l	< 0,03	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cd	mg / l	< 0,05	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	mg / l	< 0,05	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
As	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pb	mg / l	< 0,2	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cr6+	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	mg / l	< 0,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zn	mg / l	< 1,5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorures	mg / l	< 15	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CN libres	mg / l	< 0,1	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrocarbures totaux	mg / l	< 5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A.O.X.	mg / l	< 5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dioxines et furannes	ng / l	< 0,3	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# Fonctionnement en 2021

## Effluents liquides

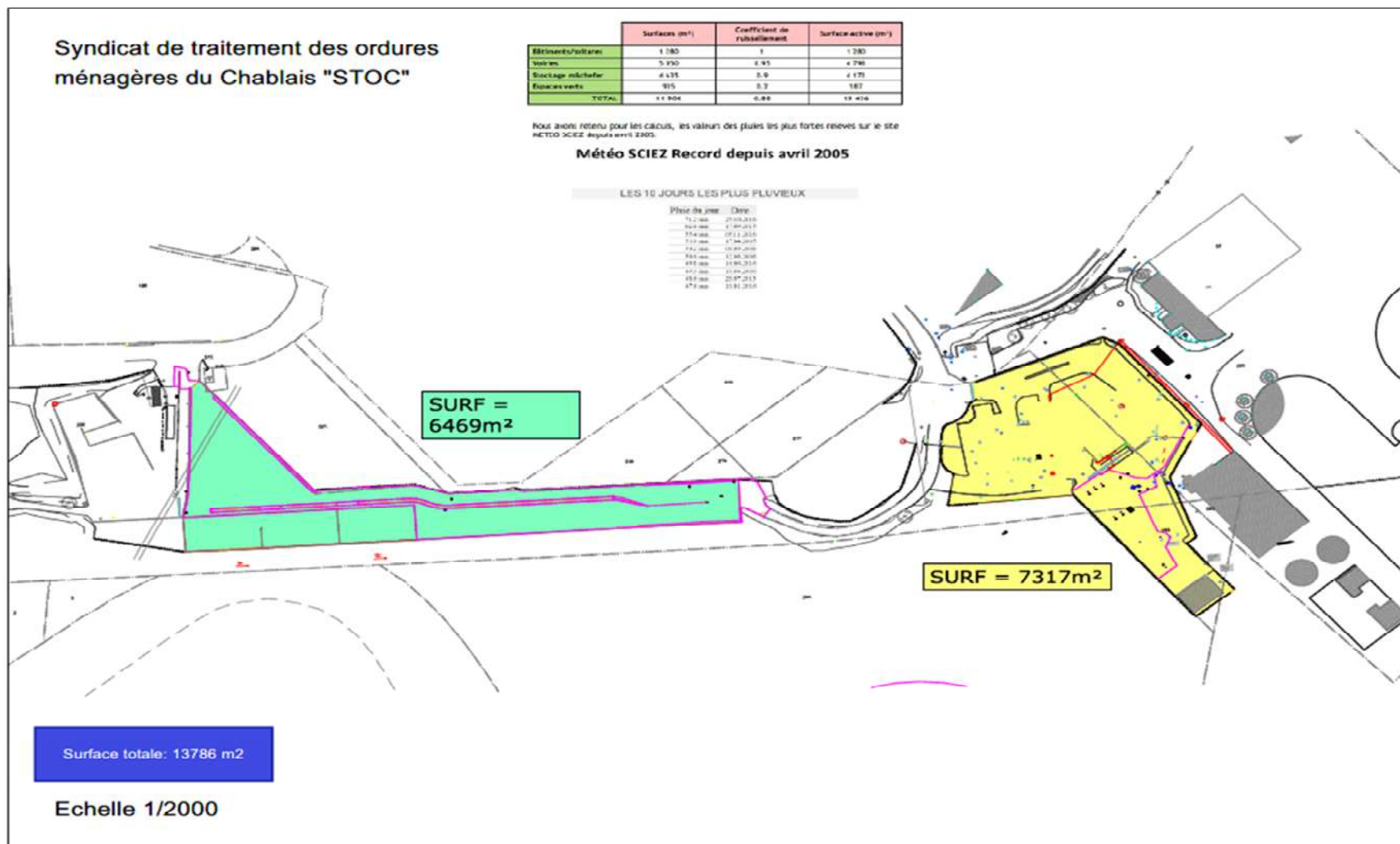
- Volumes mensuelles des prélèvements et rejets



# Fonctionnement en 2021

## Effluents liquides

- Surfaces de collecte des eaux pluviales



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses réglementaires semestrielles

			Limites de l'arrêté du 20/09/2002 <sup>(2)</sup>			2021-1	2021-2
			mesures labo.	moyenne jour.	moyenne 1/2 h		
Vitesse des gaz		m/s	12			21.4	21.4
Monoxyde de carbone	CO	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		50	100	12.8	11.0
Poussières		mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		10	30	0.27	1.00
Substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone organique total	C.O.T.	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		10	20	0.30	2.60
Chlorure d'hydrogène	HCl	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		10	60	7.40	4.80
Fluorure d'hydrogène	HF	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		1	4	0.001	0
Dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		50	200	15.70	13.00
Monoxyde d'azote et dioxyde d'azote exprimés en dioxyde d'azote	NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		200	400	157	189
Ammoniac	NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		30	30	3.4	2.50
Hydrocarbure aromatique polycyclique	HAP	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>		1	4	0.0003	0.000043

<sup>(1)</sup> sur gaz secs à 11% d'O<sub>2</sub>

<sup>(2)</sup> pour des installations de capacité supérieure à 3 t/h

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses réglementaires semestrielles

			Limites de l'arrêté du 20/09/2002 <sup>(2)</sup>			2021-1	2021-2
			mesures labo.	moyenne jour.	moyenne 1/2 h		
Cadmium	Cd	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	0.05			0.00002	0.0014
Thallium	Tl	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Mercure	Hg	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	0.05			0.0022	0.0067
Benzène	C6H6	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>				0.008	0.23
Antimoine	Sb	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	0.5			0.133	0.091
Arsenic	As	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Plomb	Pb	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Chrome	Cr	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Cobalt	Co	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Cuivre	Cu	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Manganèse	Mn	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Nickel	Ni	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Vanadium	V	mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					
Dioxines - furanes		ng/Nm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>					

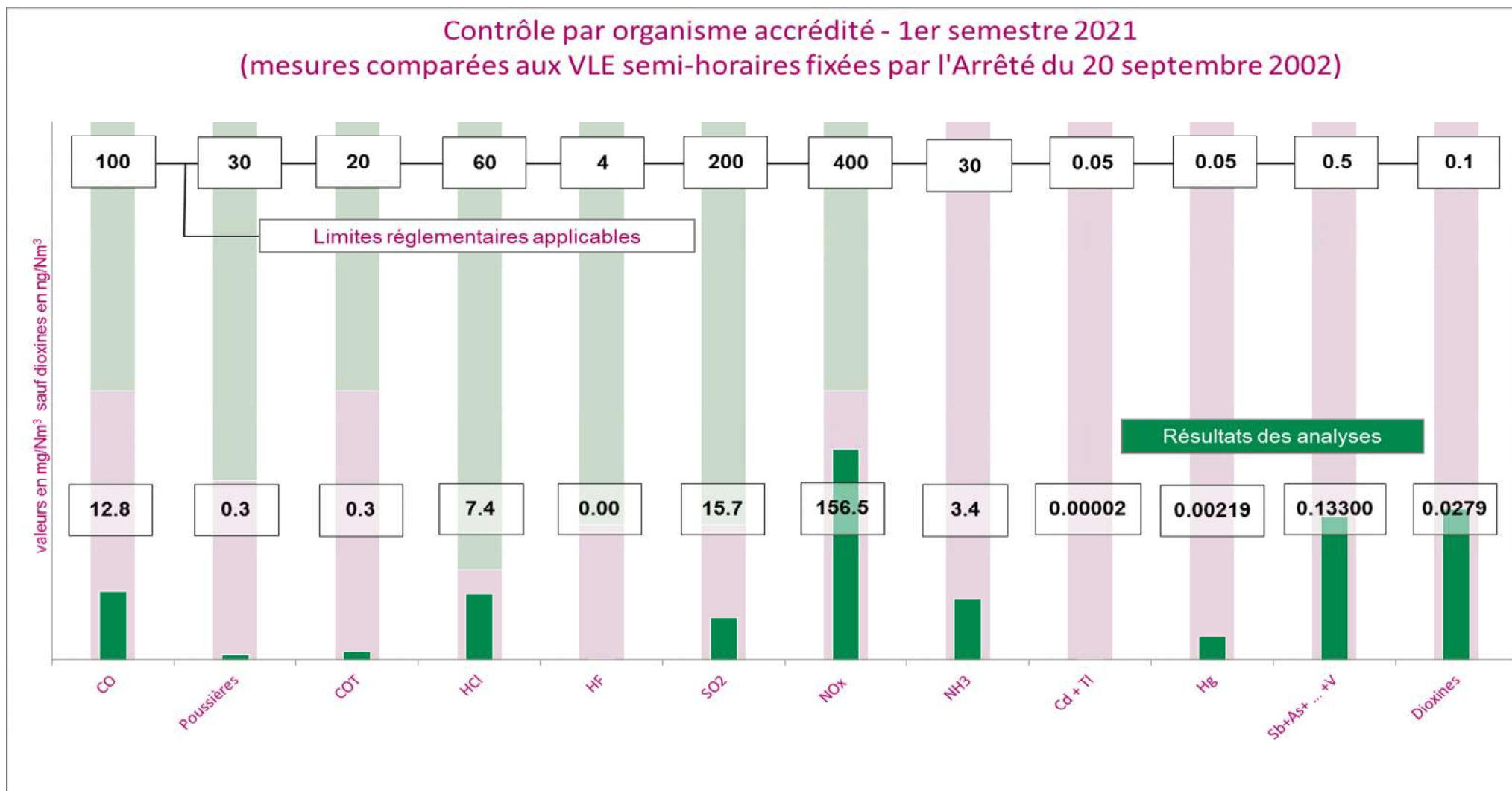
<sup>(1)</sup> sur gaz secs à 11% d'O<sub>2</sub>

<sup>(2)</sup> pour des installations de capacité supérieure à 3 t/h

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses réglementaires semestrielles

### ■ Mesures du 1<sup>er</sup> semestre 2021

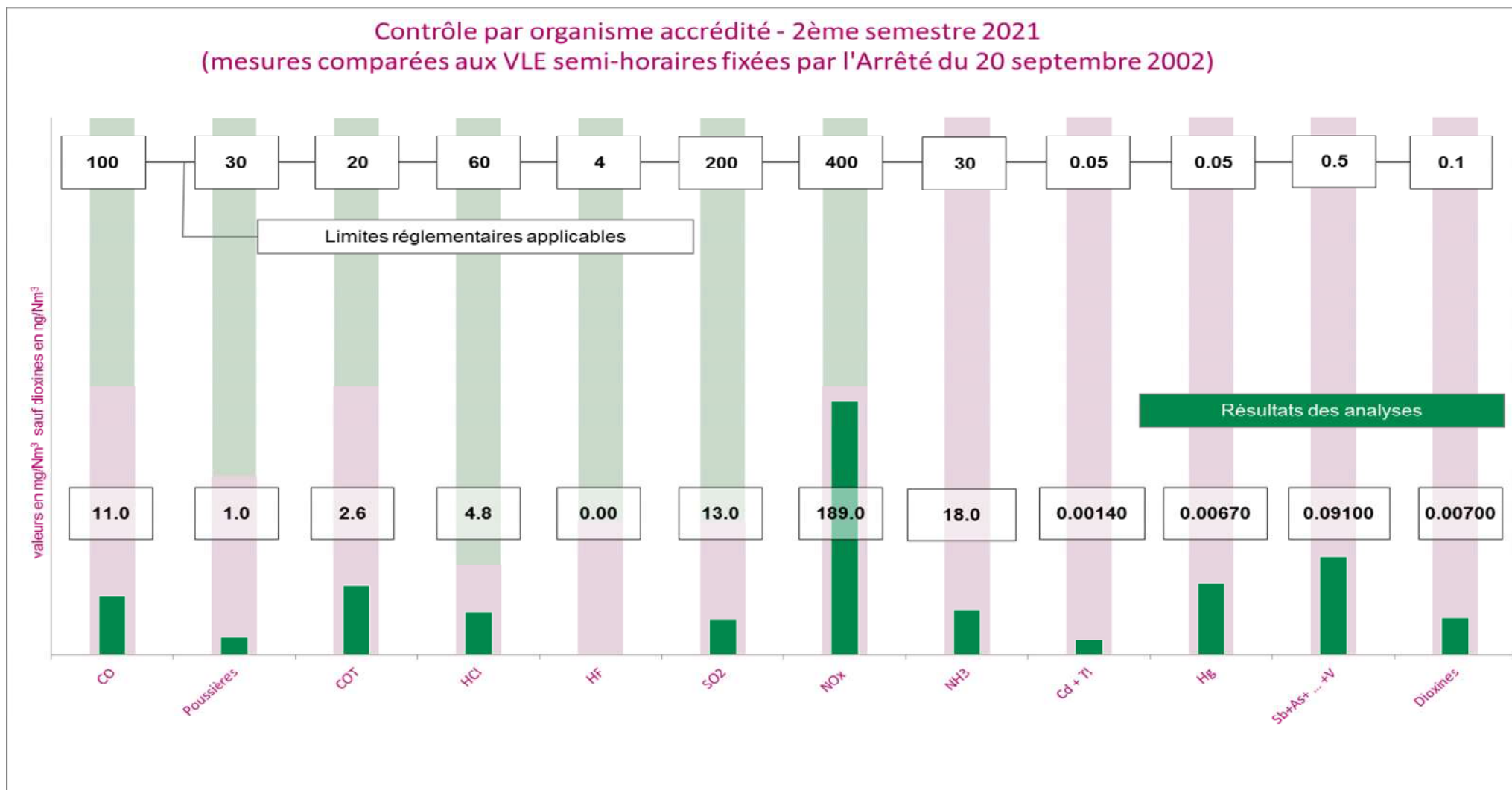




# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses réglementaires semestrielles

### Mesures du 2<sup>nd</sup> semestre 2021



# Fonctionnement en 2021

- Moyennes mensuelles des rejets  
Effluents gazeux – Analyses en continu

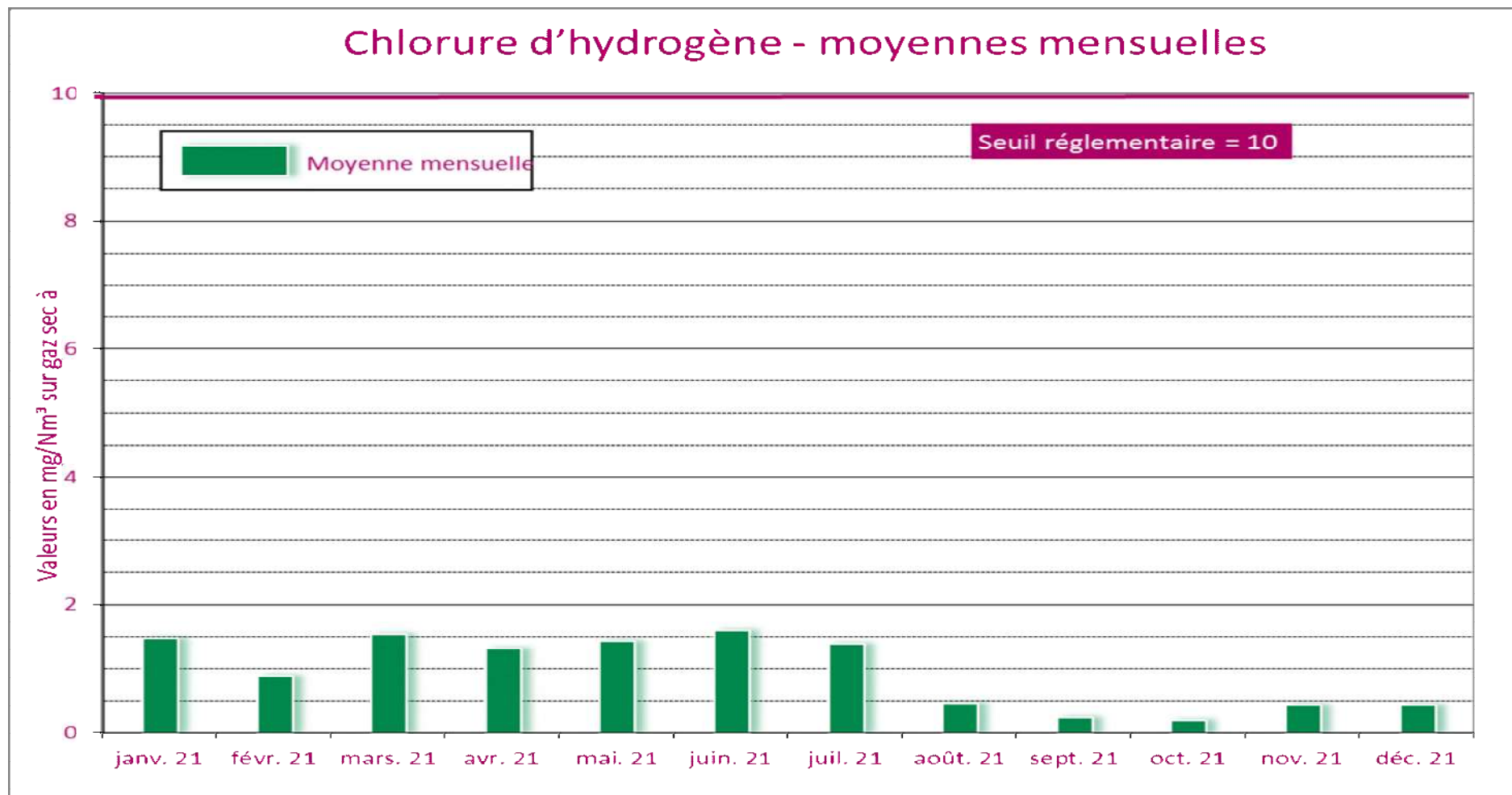
Moyennes mensuelles			Norme	Mesures avec soustraction IC95					
Paramètre	Unité			janv. 21	févr. 21	mars. 21	avr. 21	mai. 21	juin. 21
température	T2S	°C	> 850	1 018	1 021	1 029	1 040	1 019	1 040
chlorure d'hydrogène	HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	10	1.5	0.9	1.5	1.3	1.43	1.6
fluorure d'hydrogène	HF	mg/Nm <sup>3</sup>	1	0.0	0.0	-	0.1	0.1	0.1
dioxyde de soufre	SO2	mg/Nm <sup>3</sup>	50	15.5	13.7	10.5	14.4	12.8	10.9
oxydes d'azote	NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	400	115	111	109	114	116	115
ammoniac	NH3	mg/Nm <sup>3</sup>	30	0.7	1.0	0.2	0.8	1.3	0.2
monoxyde de carbone	CO	mg/Nm <sup>3</sup>	50	13.2	14.8	14.0	12.7	12.7	10.3
carbone organique total	COT	mg/Nm <sup>3</sup>	10	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2
poussières		mg/Nm <sup>3</sup>	10	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.2

Moyennes mensuelles			Norme	Mesures avec soustraction IC95					
Paramètre	Unité			juil. 21	août. 21	sept. 21	oct. 21	nov. 21	déc. 21
température	T2S	°C	> 850	1 020	1 030	1 045	1 055	1 002	999
chlorure d'hydrogène	HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	10	1.4	0.5	0.2	0.2	0.4	0.4
fluorure d'hydrogène	HF	mg/Nm <sup>3</sup>	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
dioxyde de soufre	SO2	mg/Nm <sup>3</sup>	50	11.1	6.6	4.7	7.4	6.3	5.8
oxydes d'azote	NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	400	115	107	103	101	102	105
ammoniac	NH3	mg/Nm <sup>3</sup>	30	0.9	1.9	2.5	2.2	1.0	0.7
monoxyde de carbone	CO	mg/Nm <sup>3</sup>	50	8.9	10.9	11.9	12.9	23.7	13.9
carbone organique total	COT	mg/Nm <sup>3</sup>	10	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
poussières		mg/Nm <sup>3</sup>	10	0.1	0.2	0.1	0.2	2.2	0.2

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

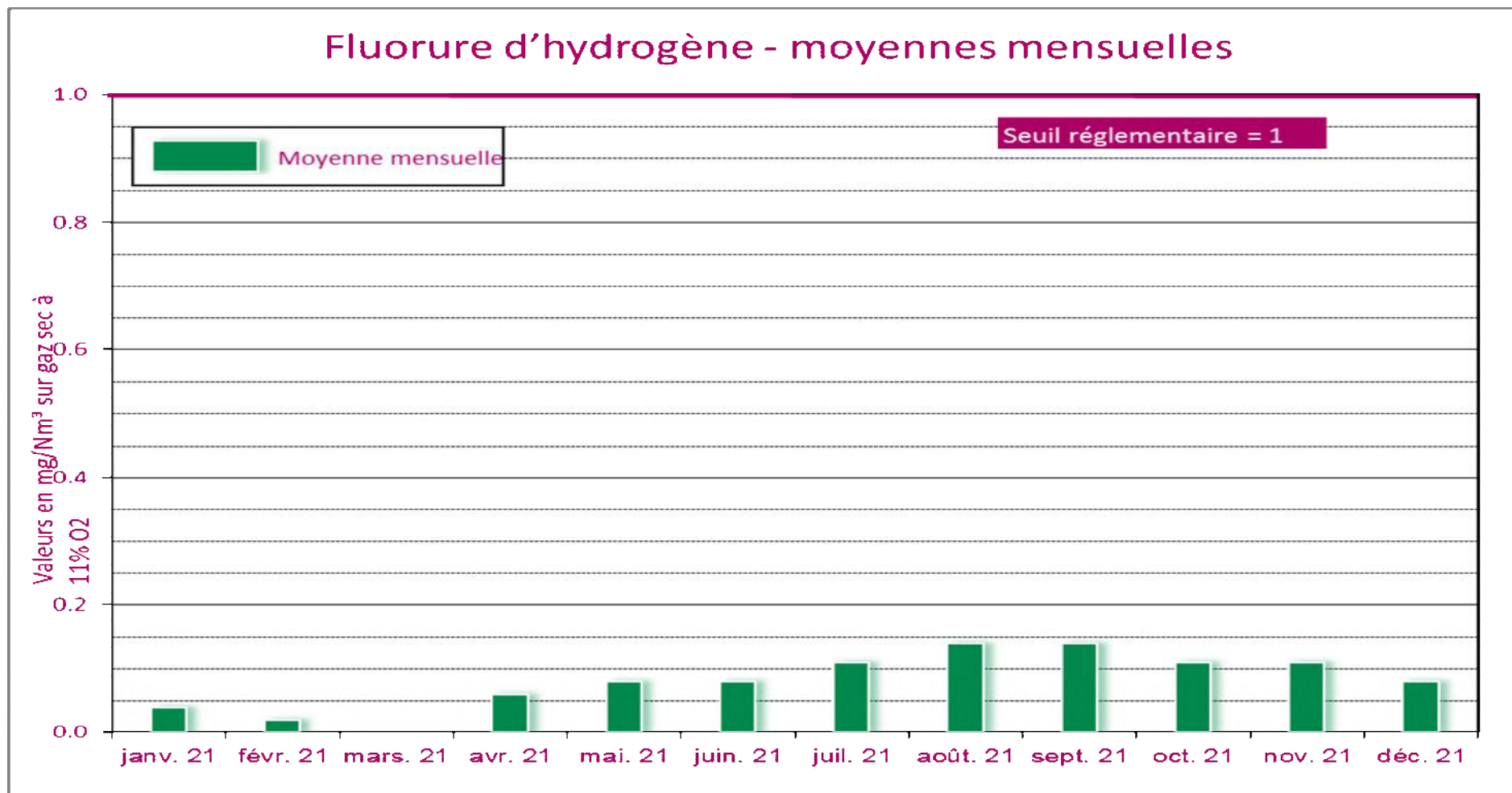
- Chlorure d'hydrogène – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

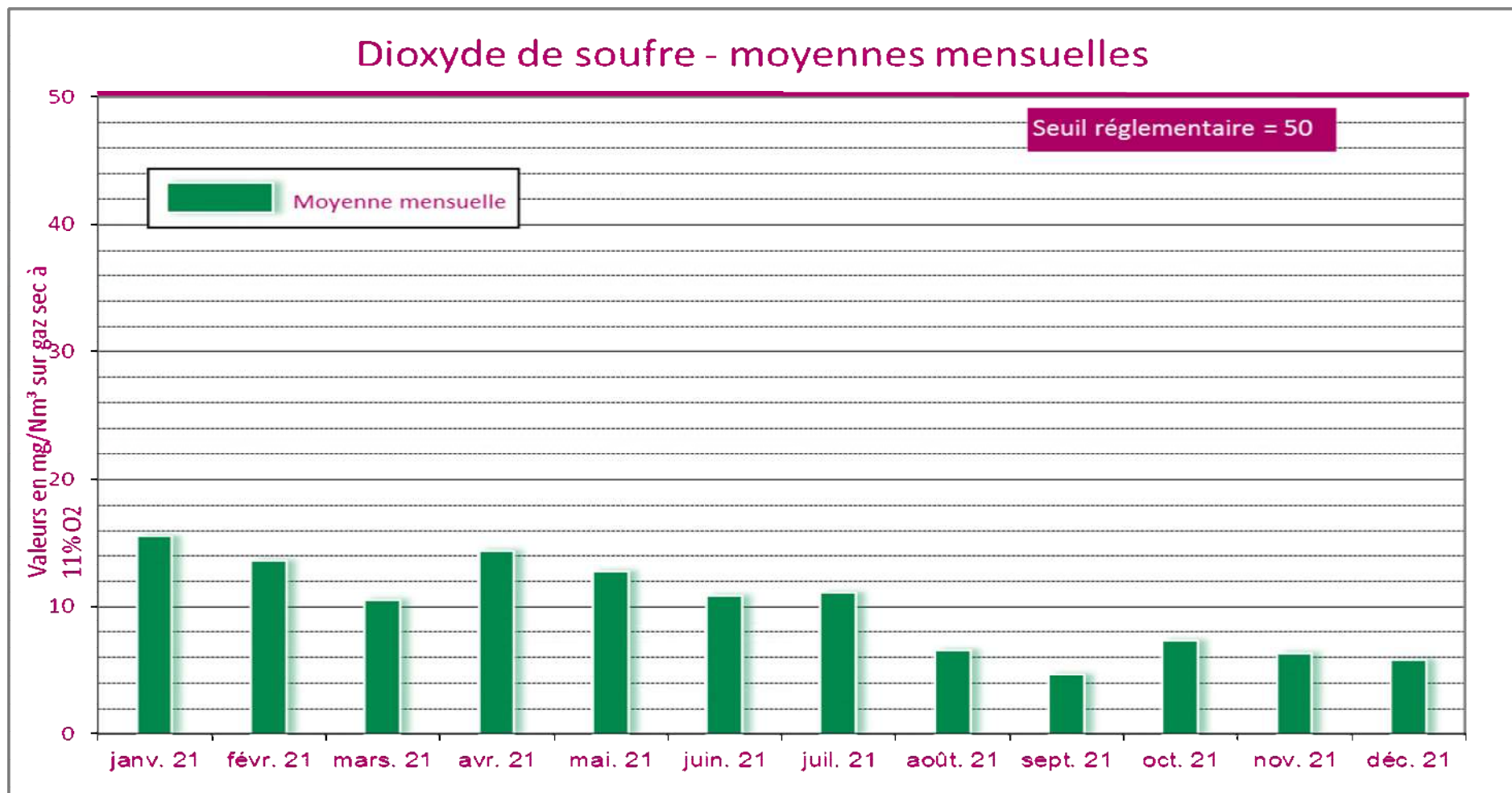
- Fluorure d'hydrogène – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

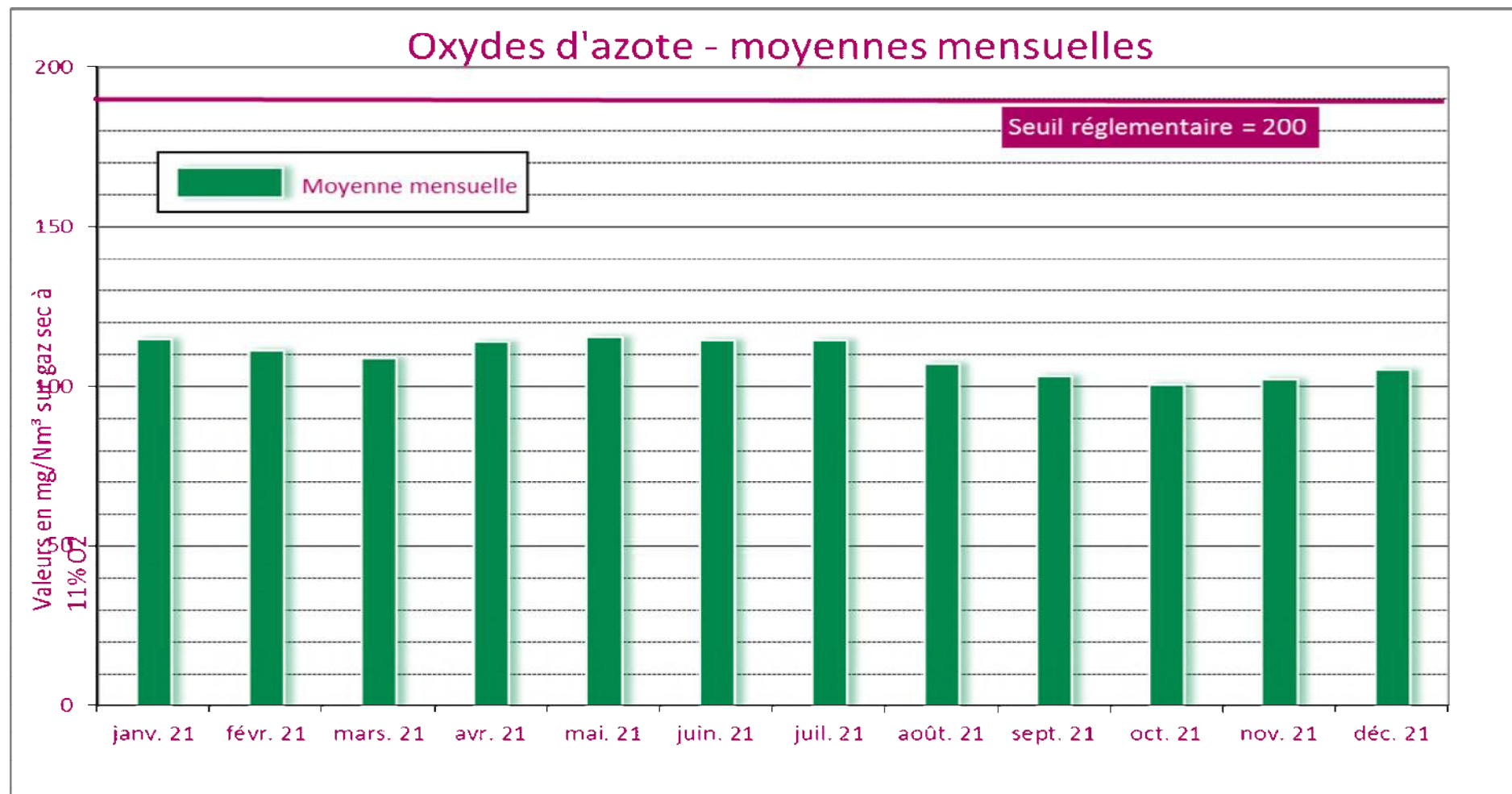
- Dioxyde de soufre – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

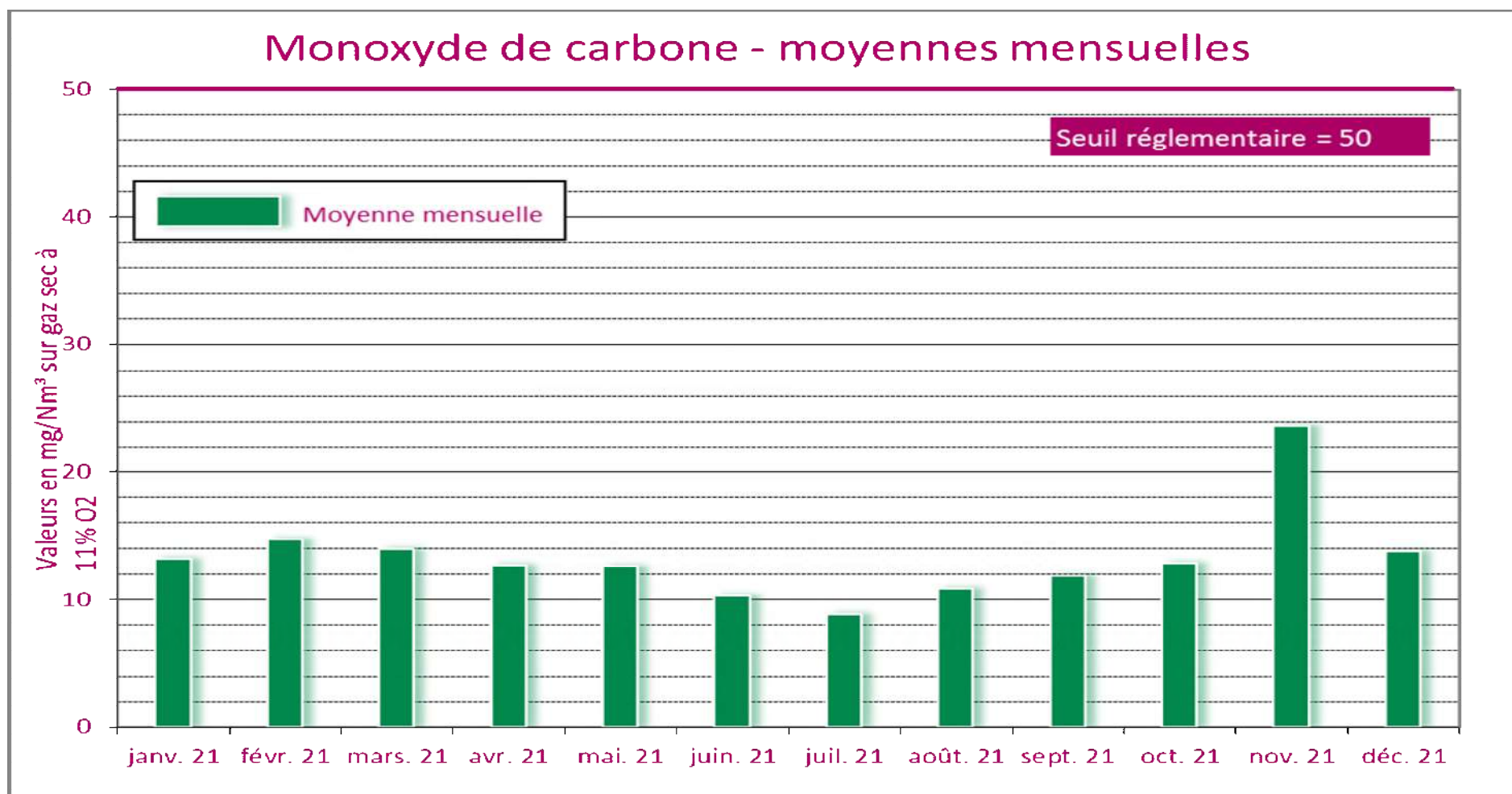
- Oxydes d'azote – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

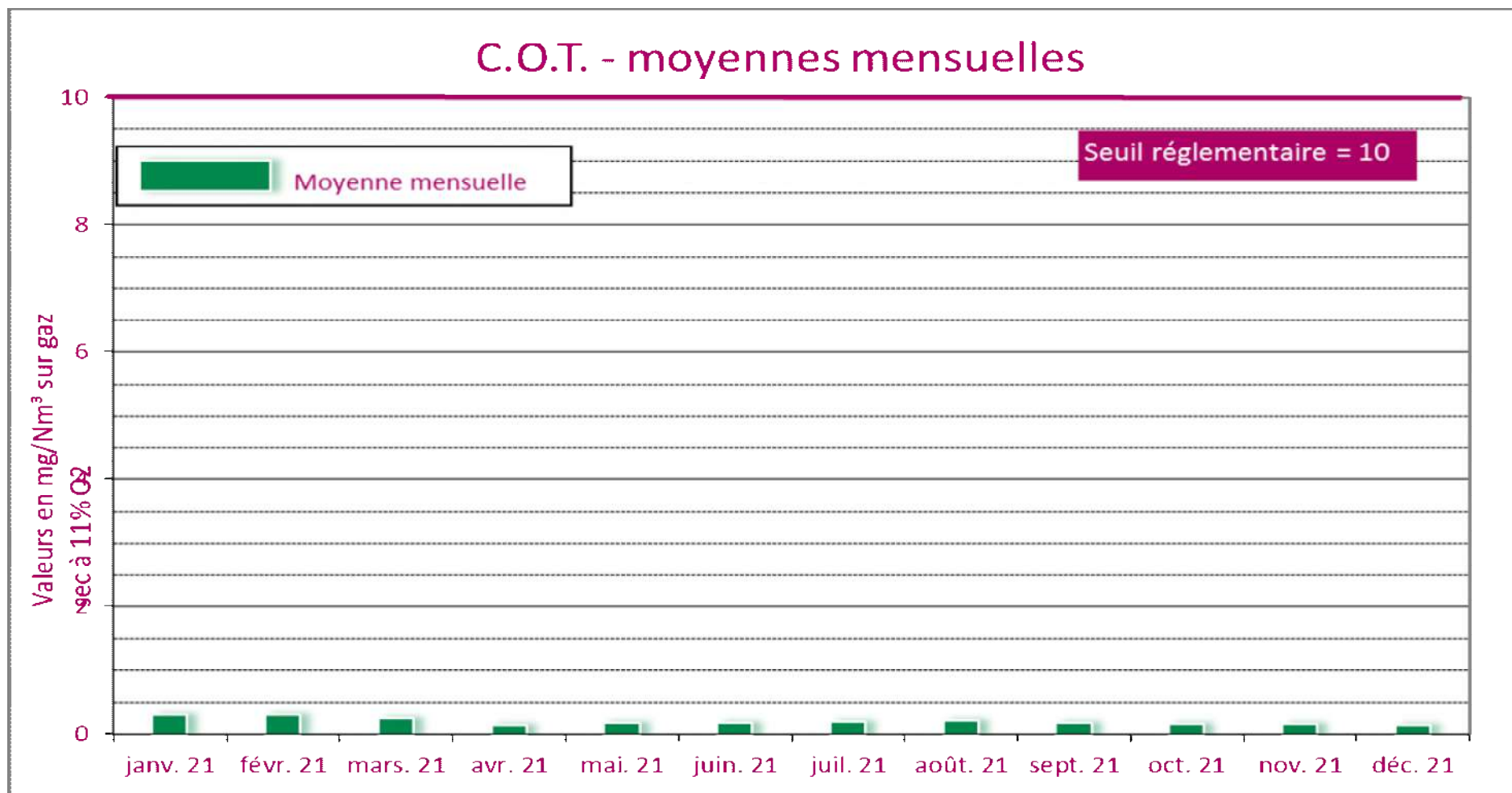
- Monoxyde de carbone – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Carbone organique total – moyennes mensuelles

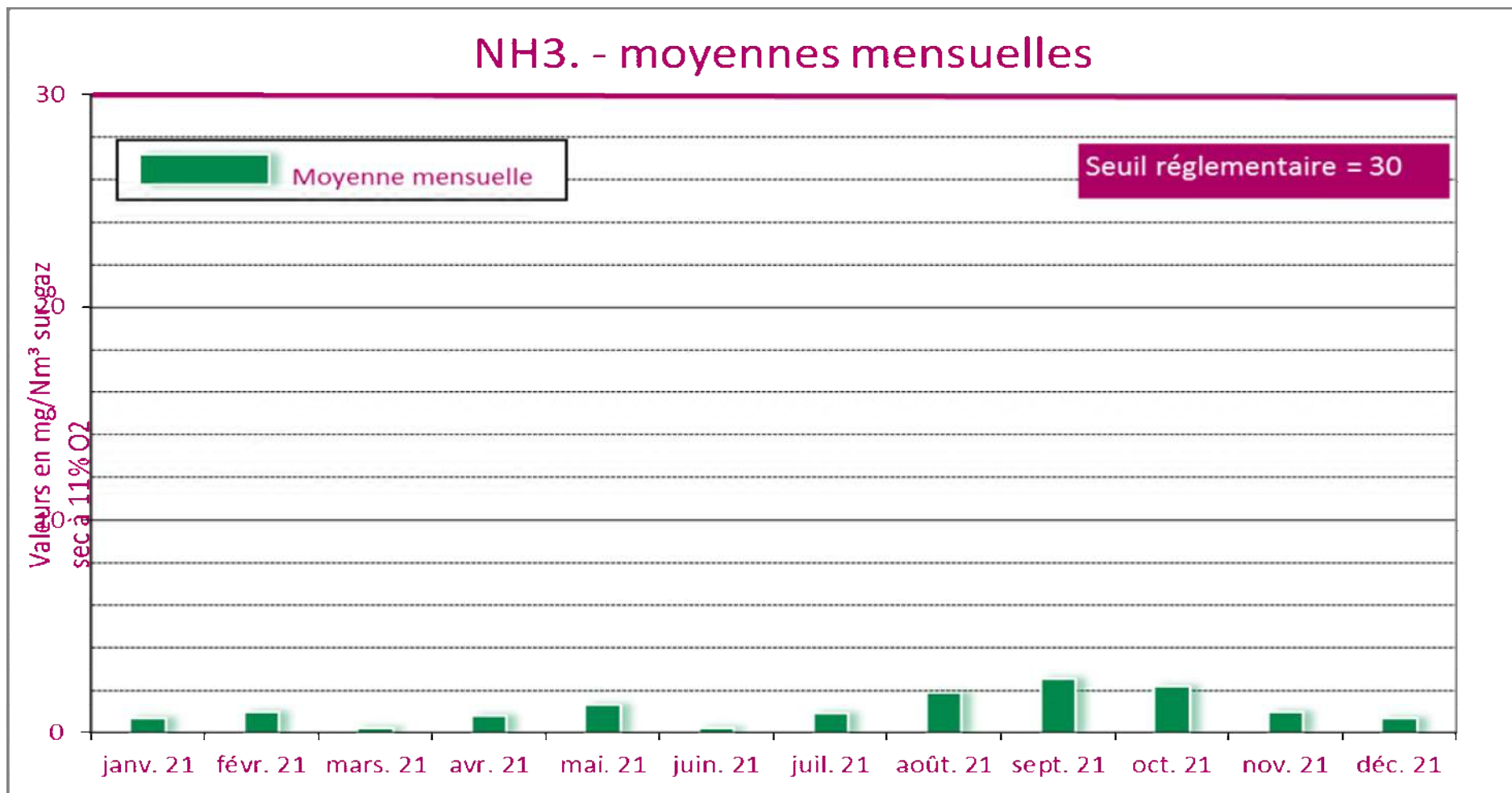




# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

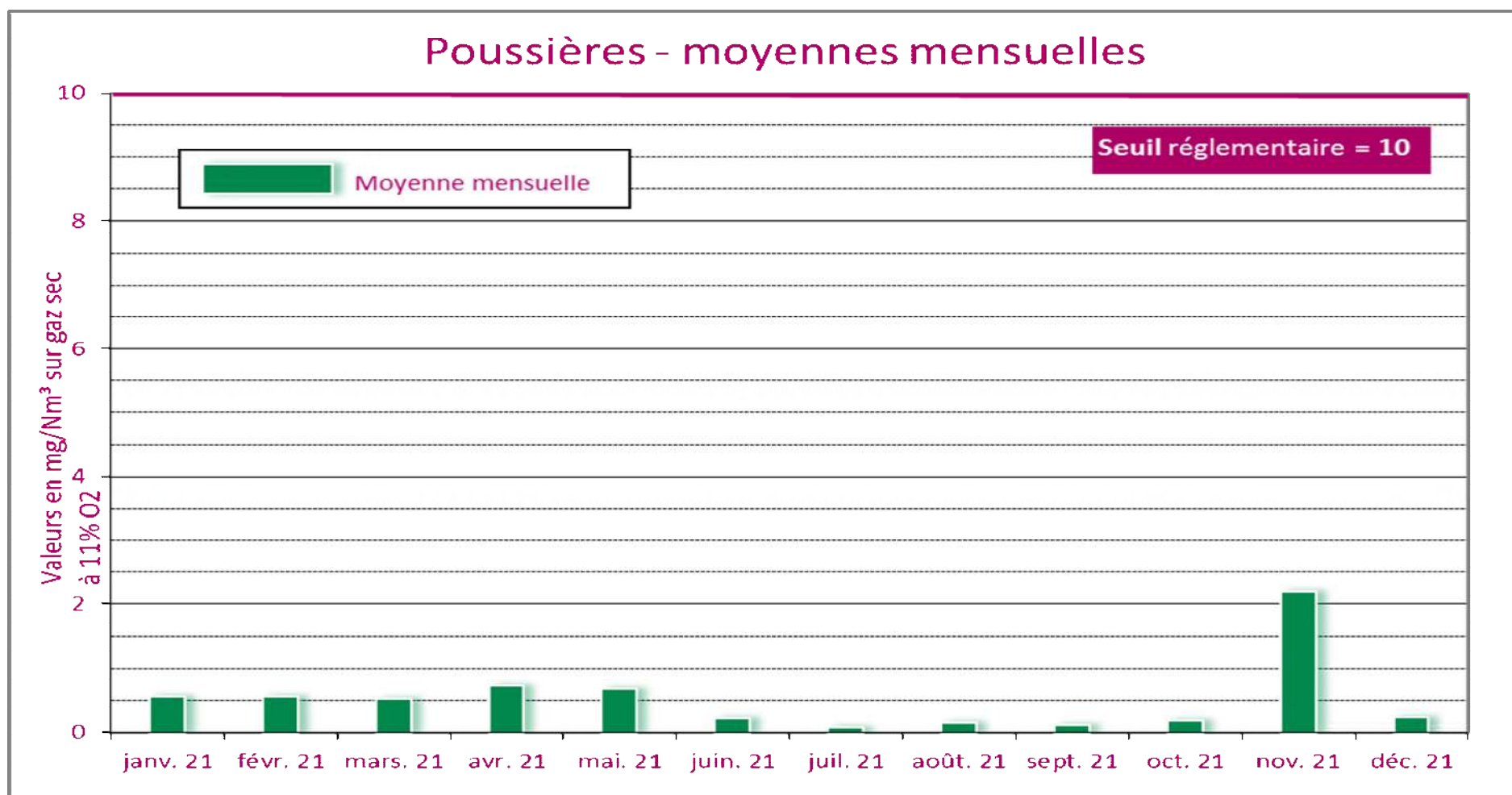
- Ammoniac – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Poussières – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Moyennes annuelles des rejets

Paramètre			Unité	Norme	Mesures avec soustraction IC95	
					moy. 2021	
chlorure d'hydrogène	HCl	mg/Nm <sup>3</sup>		10	0.95	9.5%
fluorure d'hydrogène	HF	mg/Nm <sup>3</sup>		1	0.08	8.00%
dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		50	9.96	19.92%
oxydes d'azote	NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		400	109.30	27.33%
ammoniac	NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		30	1.11	3.70%
monoxyde de carbone	CO	mg/Nm <sup>3</sup>		50	13.31	26.62%
carbone organique total	COT	mg/Nm <sup>3</sup>		10	0.21	2.10%
poussières		mg/Nm <sup>3</sup>		10	0.52	5.20%

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Moyennes annuelles des rejets sur 2011 – 2021

Paramètre	Unité		VLE jour.	Moyennes avec soustraction IC95										
				2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
chlorure d'hydrogène	HCl	mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	10	2.2	2.3	1.8	2.3	1.9	1.4	2.0	2.4	2.1	1.7	1.0
fluorure d'hydrogène	HF	mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	1	0.33	0.05	0.10	0.13	0.14	0.08	0.05	0.13	0.09	0.03	0.08
dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	50	8.4	7.9	8.7	10.7	16.5	4.5	1.2	1.0	1.0	1.5	10.0
oxydes d'azote	NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3 (1)(2)</sup>	200	117	121	121	120	123	111	109	112	93	97	109
ammoniac	NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	30				4.1	7.7	5.8	3.3	1.0	1.6	1.3	1.1
monoxyde de carbone	CO	mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	50	20.7	14.3	9.3	10.8	9.4	10.5	12.2	11.2	12.6	16.1	13.3
carbone organique total	COT	mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	10	0.4	0.7	0.7	0.6	0.1	0.1	0.1	1.2	1.6	1.1	0.2
poussières		mg/Nm <sup>3 (1)</sup>	10	0.7	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.7	1.6	1.4	0.5

<sup>(1)</sup> sur gaz secs à 11% d'O<sub>2</sub>

<sup>(2)</sup> avant 2008 la VLE journalière était de 400 mg/Nm<sup>3</sup>

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Bilan des émissions

				Seuil de déclaration	Année 2021	
					Flux sans soustraction IC95	
Tonnage incinéré		tonnes / an			39 185	
Flux annuel de fumées (1)		kNm3/an	Nm3/tOM		256 005	6 533
Dioxyde de carbone - total	CO2	kg/an (2)	kg/tOM		<b>31 228 079</b>	<b>836</b>
Dioxyde de carbone - part biomasse	CO2 - bio	kg/an (2)	kg/tOM	<b>10 000 000</b>	<b>17 800 005</b>	<b>477</b>
Dioxyde de carbone - part non biomasse	CO2 - bio	kg/an (2)	kg/tOM	<b>10 000 000</b>	<b>13 428 074</b>	<b>359</b>
Monoxyde de carbone (1)	CO	kg/an (2)	kg/tOM	<b>500 000</b>	<b>3 557</b>	<b>0.068</b>
Poussières (1)		kg/an (2)	kg/tOM	<b>150 000</b>	<b>143</b>	<b>0.009</b>
Carbone organique total (1)	C.O.T.	kg/an (2)	kg/tOM	<b>30 000</b>	<b>76.7</b>	<b>0.009</b>
Chlorure d'hydrogène (1)	HCl	kg/an (2)	kg/tOM	<b>10 000</b>	<b>427</b>	<b>0.011</b>
Fluorure d'hydrogène (1)	HF	kg/an (2)	kg/tOM	<b>5 000</b>	<b>34.1</b>	<b>0.000</b>
Dioxyde de soufre (1)	SO2	kg/an (2)	kg/tOM	<b>150 000</b>	<b>3 295</b>	<b>0.006</b>
Oxydes d'azote (1)	NOx	kg/an (2)	kg/tOM	<b>100 000</b>	<b>35 302</b>	<b>0.522</b>
Protoxyde d'azote	N2O	kg/an (2)	g/tOM	<b>10 000</b>	<b>1 379.32</b>	<b>31.0</b>
Ammoniac (1)	NH3	kg/an (2)	g/tOM	<b>10 000</b>	<b>470.91</b>	<b>8.0</b>

(1) valeur calculée sur la base des mesures en continu

(2) sur gaz secs à 11% d'O2

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Bilan des émissions

				Seuil de déclaration	Année 2021	
					Flux sans soustraction IC95	
Cadmium	Cd	kg/an (2)	mg/tOM	10	8.47	231.5
Thallium	Tl	kg/an (2)	mg/tOM	s.o.	0.00	0.1
Mercurure	Hg	kg/an (2)	mg/tOM	10	1.87	51.1
Antimoine	Sb	kg/an (2)	mg/tOM	s.o.	0.01	0.2
Arsenic	As	kg/an (2)	mg/tOM	20	0.01	0.2
Plomb	Pb	kg/an (2)	mg/tOM	200	0.83	22.6
Chrome	Cr	kg/an (2)	mg/tOM	100	0.20	5.5
Cobalt	Co	kg/an (2)	mg/tOM	s.o.	0.00	0.1
Cuivre	Cu	kg/an (2)	mg/tOM	100	0.50	13.6
Manganèse	Mn	kg/an (2)	mg/tOM	200	7.11	194.4
Nickel	Ni	kg/an (2)	mg/tOM	50	0.44	12.1
Vanadium	V	kg/an (2)	mg/tOM	s.o.	53.04	1 449.5
Zinc	Zn	kg/an (2)	mg/tOM	200	26.63	727.83
Sélénium	Se	kg/an (2)	mg/tOM	200	0.012	0.3295
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	HAP	kg/an (2)	mg/tOM	s.o.	0.15	4.1709
Dioxines - furanes		g/an (2)	µg/tOM	0.0001	0.004518	0.00011
		mg/an (2)			4.518	

(1) valeur calculée sur la base des mesures en continu

(2) sur gaz secs à 11% d'O<sub>2</sub>

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Dépassements des VLE ½ h 15:00 heures de dépassement (60 heures autorisées)

Mois	Tous polluants hh:mm	Polluant concerné							
		CO < 100	SO2 < 200	Pouss. < 30	HCl < 60	HF < 4	COT < 20	NOx < 400	NH3 < 30
janvier	00:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
février	01:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
mars	00:30	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
avril	01:00	0:30	0:00	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
mai	01:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
juin	01:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
juillet	01:00	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
août	02:30	2:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:30	0:00	0:00
septembre	00:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
octobre	00:30	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
novembre	05:00	3:00	0:00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
décembre	01:30	1:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
<b>TOTAL</b>	<b>Tous polluants 15:00</b>	<b>CO 12:30</b>	<b>SO2 0:00</b>	<b>Pouss. 2:30</b>	<b>HCl 0:00</b>	<b>HF 0:00</b>	<b>COT 0:30</b>	<b>NOx 0:00</b>	<b>NH3 0:00</b>

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Analyses en continu

- Dépassements des VLE ½ h sur 2011 – 2021

Année	Tous polluants hh:mm	Polluant concerné							
		CO < 100	SO2 < 200	Pouss. < 30	HCl < 60	HF < 4	COT < 20	NOx <400	NH3 < 30
2011	30:30	29:30			1:00		0:30		
2012	13:00	9:30	3:00	2:00	6:00	3:00	3:00	3:00	
2013	19:00	6:00		8:30	10:00		1:30	0:30	
2014	11:30	5:30		1:30	5:00				
2015	13:30	11:00			2:30				
2016	17:00	7:00		3:30	6:00				0:30
2017	17:00	10:00			7:00				
2018	11:30	7:00			3:00	1:00			0:30
2019	23:00	12:30			2:30		2:00		6:00
2020	33:30	26:00			1:00				9:00
2021	15:00	12:30		2:30			0:30		



# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Mesures en semi-continu des dioxines furanes

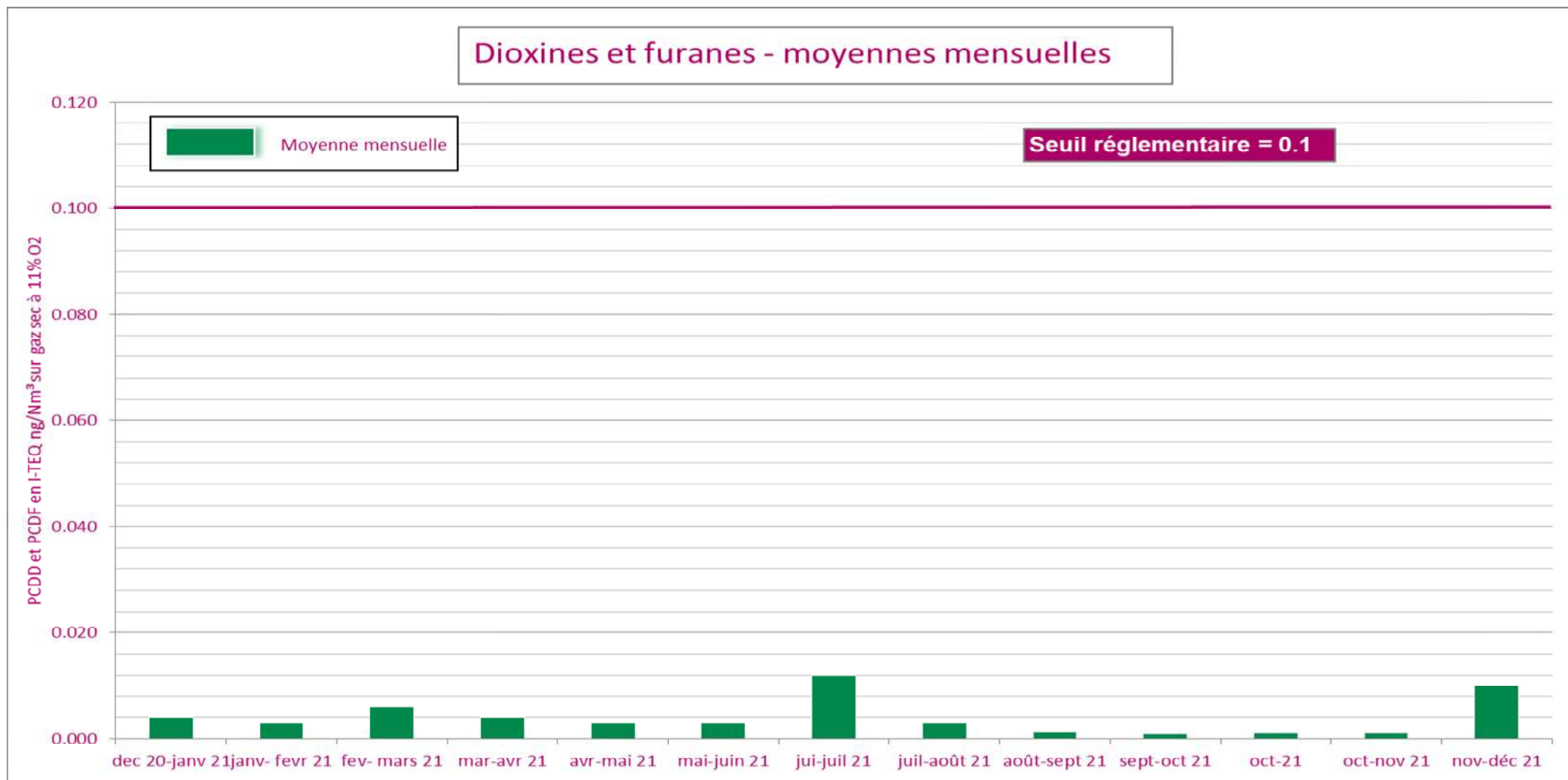
SUIVI DIOXINES / FURANES CARTOUCHE AMESA ANNEE 2021															
Paramètre	Unité	Norme	dec 20-janv 21	janv- fevr 21	fev- mars 21	mar-avr 21	avr-mai 21	mai-juin 21	juil-juil 21	juil-août 21	août-sept 21	sept-oct 21	oct-21	oct-nov 21	nov-déc 21
<b>Données générales</b>															
Début de prélèvement			23/12/20	21/01/21	17/02/21	19/03/21	14/04/21	12/05/21	10/06/21	08/07/21	04/08/21	01/09/21	29/09/21	27/10/21	23/11/21
Fin de prélèvement			21/01/21	17/02/21	19/03/21	14/04/21	12/05/21	10/06/21	08/07/21	04/08/21	01/09/21	29/09/21	27/10/21	23/11/21	23/12/21
Durée de prélèvement (h)			660	671	720	622	671	692	667	558	654	671	664	164	620
<b>Données système de prélèvement</b>															
Volume sec prélevé (Nm <sup>3</sup> )			332.300	314.000	345.400	293.400	266,428	310.000	293.800	241.600	299.624	292.300	296.398	74.906	290.923
H <sub>2</sub> O (g/m <sup>3</sup> )			14.0	14.2	13.9	13.4	13.9	14.5	15.7	15.7	15.6	16.1	16.2	17.1	13.4
O <sub>2</sub> sur gaz sec % vol			11.8	12.2	11.6	12.3	12.7	12.1	10.9	11.0	10.6	11.4	10.5	11.1	12.7
Taux de disponibilité du préleveur sur la période de prélèvement %			98.4	99.7	100.0	99.9	99.9	99.3	100.0	85.6	99.8	99.7	99.7	99.8	98.4
Taux de disponibilité annuel du système de prélèvement %			98.4	99.1	99.4	99.5	99.6	99.6	99.6	97.9	98.1	98.3	98.4	98.4	97.4
<b>Données générales installation</b>															
Volume sec des émissions rejetées sur la période de prélèvement (m <sup>3</sup> )			21 719 065	21 424 624	23 555 334	19 935 677	21 484 494	21 797 659	21 035 021	21 122 362	20 291 013	20 250 373	20 057 820	4 762 193	19 532 085
Durée de fonctionnement de la ligne sur la période de prélèvement (h)			671	672	720	623	671	697	667	651	655	673	663	163	630
<b>Concentrations sur gaz sec à 11% O<sub>2</sub></b>															
PCDD et PCDF en I-TEQ ng/Nm <sup>3</sup>		0.100	0.004	0.003	0.006	0.004	0.003	0.003	0.012	0.003	0.001	0.001	0.0012	0.0011	0.010
Durée d'indisponibilité du préleveur sur la période de prélèvement (j) (h)		5.3 128.4	10.7	2.0	0.0	0.6	0.7	4.9	0.0	93.7	1.3	2.0	2.0	0.3	10.1

- Le seuil d'indisponibilité annuel fixé à 15% du temps de fonctionnement de l'installation est respecté.
- Le taux d'indisponibilité s'élève à 1,6% soit 128.4 heures en 2021

# Fonctionnement en 2021

## Effluents gazeux – Mesures en semi-continu des dioxines furanes

- Dioxines et furanes – moyennes mensuelles



# Fonctionnement en 2021

## Tour aéroréfrigérante – analyses légionelles

- Arrêté du 14 décembre 2013 :
  - analyse méthodique des risques (AMR)
  - mise en place d'un carnet de suivi
  - formation du personnel
  - bilan annuel pour l'inspection des ICPE
  - prélèvements et analyses périodiques des eaux de circuit
  - prélèvements et analyses périodiques des eaux de rejets
  - attestation de l'absence d'émission dans l'eau de certains produits générés par l'installation
  
- Limites fixées par l'arrêté du 14 décembre 2013 :
  - < 1.000 unités formant colonies par litre (UFC / l)  
> R.A.S.
  - entre 1.000 et 100.000 UFC/l  
> nettoyage et désinfection  
> analyse sous 1 semaine
  - > 100.000 UFC/l  
> arrêt immédiat et alerte



# Fonctionnement en 2021

## Tour aéroréfrigérante – analyses légionelles eau appoint

Paramètre	Unité	janv. 2021	févr. 2021	mars. 2021	avr. 2021	mai. 2021	juin. 2021
Paramètres bactériologiques							
légiionella spp	UFC / L	10					
dont légionella pneumophila	UFC / L	10					
Paramètres physico-chimiques							
pH	Unité pH						
T° de mesure du pH	°C						
conductivité 25°C	µS / cm						
turbidité	FNU	2.0					

Paramètre	Unité	juil. 2021	août. 2021	sept. 2021	oct. 2021	nov.2021	déc.2021
Paramètres bactériologiques							
légiionella spp	UFC / L						
dont légionella pneumophila	UFC / L						
Paramètres physico-chimiques							
pH	Unité pH						
T° de mesure du pH	°C						
conductivité 25°C	µS / cm						
turbidité	FNU						

# Fonctionnement en 2021

## Tour aéroréfrigérante – analyses légionelles circuit

Paramètre	Unité	janv. 2021	févr. 2021	mars. 2021	avr. 2021	mai. 2021	juin. 2021
Paramètres bactériologiques							
légiionella spp	UFC / L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
dont légionella pneumophila	UFC / L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Paramètres physico-chimiques							
pH	Unité pH	6.9	6.9	6.5	6.2	6.5	7.4
T° de mesure du pH	°C	14	14	19	23	26	28
conductivité 25°C	µS / cm	1 800	1 800	1 900	1 900	1 400	1 900
turbidité	FNU	1.3	1.3	1.0	0.8	1.2	2.2

Paramètre	Unité	juil. 2021	août. 2021	sept. 2021	oct. 2021	nov.2021	déc.2021
Paramètres bactériologiques							
légiionella spp	UFC / L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
dont légionella pneumophila	UFC / L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Paramètres physico-chimiques							
pH	Unité pH	6.4	6.6	6.4	6.6	7.6	6.9
T° de mesure du pH	°C	29	27	28	28	12	20
conductivité 25°C	µS / cm	1 900	1 900	1 800	2 100	2 300	2 080
turbidité	FNU	1.4	2.0	2.3	1.5	1.7	1.5

N.I. : mesure non interprétable

N.M : non mesuré

# Fonctionnement en 2021

## Tour aéroréfrigérante – analyses légionelles eau de rejet

Paramètres	Unité	1er trimestre	2ème trimestre	3ème trimestre	4ème trimestre
		janv. 2021	avr. 2021	août. 2021	oct. 2021
<b>Paramètres physico-chimiques</b>					
pH	Unité pH	6.8	6.2	6.4	6.6
T° mesure pH	°C		22.7	29.1	27.7
Matières en suspension Totales	mg/L				2.0
Demande chimiques en Oxygène (DCO)	mg/L	80.0	68.0	71.0	66.0
Bromure	mg/L	16.0	8.3	16.0	12.0
Chlorures	mg/L	97.8	58.0	63.0	64.9
<b>Paramètres Azotes et Phosphates</b>					
Phosphore total	mg/LP				7.1
Nitrites (NO <sub>2</sub> )	mg/L NO <sub>2</sub>				0.68
Nitrates (NO <sub>3</sub> )	mg/L NO <sub>3</sub>				65.4
Azote Kjeldahl (NKT)	mg/L N				4.0
<b>Micropolluants minéraux</b>					
Arsenic	mg/L				5.0
Cuivre	mg/L				0.01
Fer	mg/L				0.66
Plomb	mg/L				0.00
Zinc	mg/L				0.12
Nickel	mg/L				0.01
<b>Comp.Org.Volatils et semi-volatils</b>					
Chloroforme	µg/L	<1	<1	<1	<1
Bromoforme	µg/L	<1	<1	<1	<1
Bromodichlorométhane	µg/L	<1	<1	<1	<1
Dibromochlorométhane	µg/L	<1	<1	<1	<1
Somme Trihalométhanes	µg/L	<1	<1	<1	<1
AOX	mg/L Cl	0.68	0.84	0.58	0.54

N.I. : mesure non interprétable

- Idex Environnement
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
- Fonctionnement de l'installation
- Fonctionnement en 2021
- Evolutions prévues
  - Mise aux normes protection incendie
  - Installation analyseur de mercure
  - Mise aux normes compteurs énergétiques
  - Remplacement pont roulant OM
- Campagne d'impact sur l'environnement

# Evolutions du site

## Principaux investissements

- Protection incendie du site – Mise aux normes
  - Installation des équipements suivants:
    - Réserve d'eau aérienne capacité 250m<sup>3</sup>
    - Groupe motopompe autonome
    - Canons à eau de protection fosse de stockage des déchets
    - Canon à eau de protection trémie de chargement four
    - Revamping du réseau RIA
    - Revamping du système de détection incendie
    - Budget: 458K€ HT
  
- Mesure en continu de la concentration de mercure sur les émissions gazeuses
  - Installation d'un analyseur de mercure
  - Intégration des données mesurées en continu dans les rapports d'autosurveillance
  - Budget: 155K€ HT



# Evolutions du site

## Principaux investissements

- Mise aux normes compteurs énergétiques
  - Remplacement partiel des compteurs énergétiques du site
  - Budget: 80K€ HT
  
- Pont roulant à ordures ménagères
  - Remplacement complet du pont roulant
  - Intégration d'un système de pesage transactionnelle
  - Intégration de variateur de fréquence sur l'ensemble des moteurs électriques ( levage, direction et translation)
  - Remplacement armoire électrique et automate de commande
  - Remplacement complet de la guirlande électrique d'alimentation du pont
  - Budget: 440K€ HT

- Idex Environnement
- U.V.E. de Thonon-les-Bains
- Fonctionnement de l'installation
- Fonctionnement en 2021
- Evolutions prévues sur la site
- Campagne d'impact sur l'environnement
  - Principe des campagnes de mesures
  - Jauges OWEN
  - Prélèvements sols
  - Lichens
  - Matrices alimentaires (lait, légumes et aromatiques)

# Impact environnemental en 2021

## Principe des campagnes de mesure

- Mesure des retombées (dioxines/furanes et métaux lourds) au voisinage du site
- Campagnes annuelles sur 2 mois
  - du 18 octobre au 15 décembre 2021
- 2005 : mise en place de jauges OWEN sur 3 emplacements
- 2006 – 2007 : jauges OWEN et prélèvement de sols (3 points)
- 2008 – 2013 : jauges OWEN et prélèvement de sols (6-7 points)  
mesures complémentaires :
  - lichens (6-7 points)
  - lait (1 point)
  - légumes et plantes aromatiques (3 points)

# Impact environnemental en 2021

## Principe des campagnes de mesure



- 2010 : ajout des analyses de PCB type dioxine (PCB-Dioxin Like)
- 2014 : arrêt de la surveillance sur les œufs jugés inadaptés à la mesure de l'impact environnemental. Décision prise à l'unanimité des membres de la commission de suivi de site.

# Impact environnemental en 2021

## Position des points de mesure

### ■ Points sous les vents dominants :

- **1** Jardins ouvriers (2008-2021)
- **2** Z.I. Vongy (2005-2021)
- **4** Jardin privé (2008-2021)
- **4<sub>bis</sub>** Jardin privé (2016-2021)
- **8** STEP-UIOM (2009-2021)

### ■ Points sous les vents secondaires :

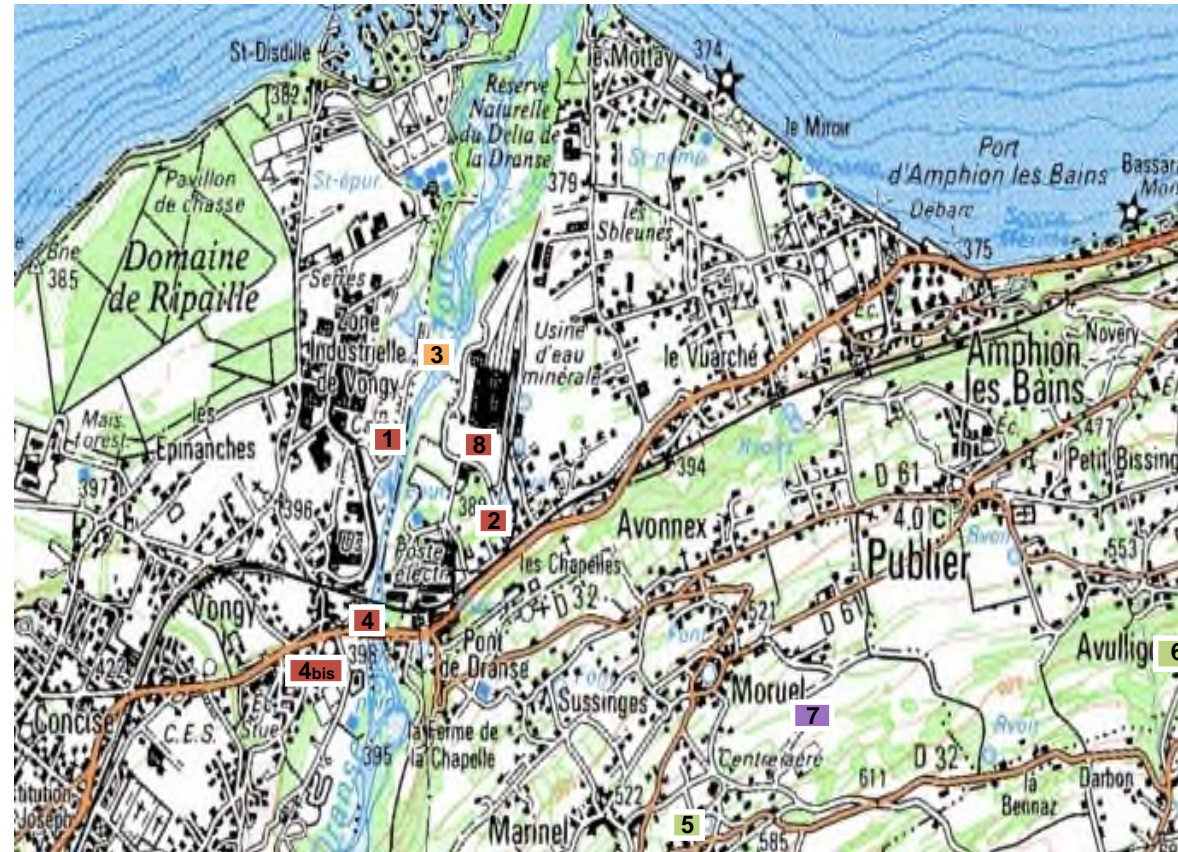
- **3** Camping (2005-2021)

### ■ Points de référence (témoins) :

- **5** Marin (2005-2021)
- **6** Publier (2008-2021)

### ■ Point supplémentaire pour le prélèvement du lait :

- **7** Moruel (2008-2021)



# Impact environnemental en 2021



# Impact environnemental en 2021

## Synthèse des mesures

		prélèvement sols	jauges OWEN	légumes	aromatiques	lait	lichens
Jardins ouvriers	<b>1</b>	X	X	X	X		X
Z.I. Vongy	<b>2</b>	X	X				X
Camping	<b>3</b>	X	X				X
Jardin privé	<b>4</b>	X	X	X	X		X
Marin	<b>5</b>	X	X	X	X		X
Publier	<b>6</b>	X	X				X
Moruel	<b>7</b>					X	
STEP-UIOM	<b>8</b>	X	X				X

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – dioxines/furanes

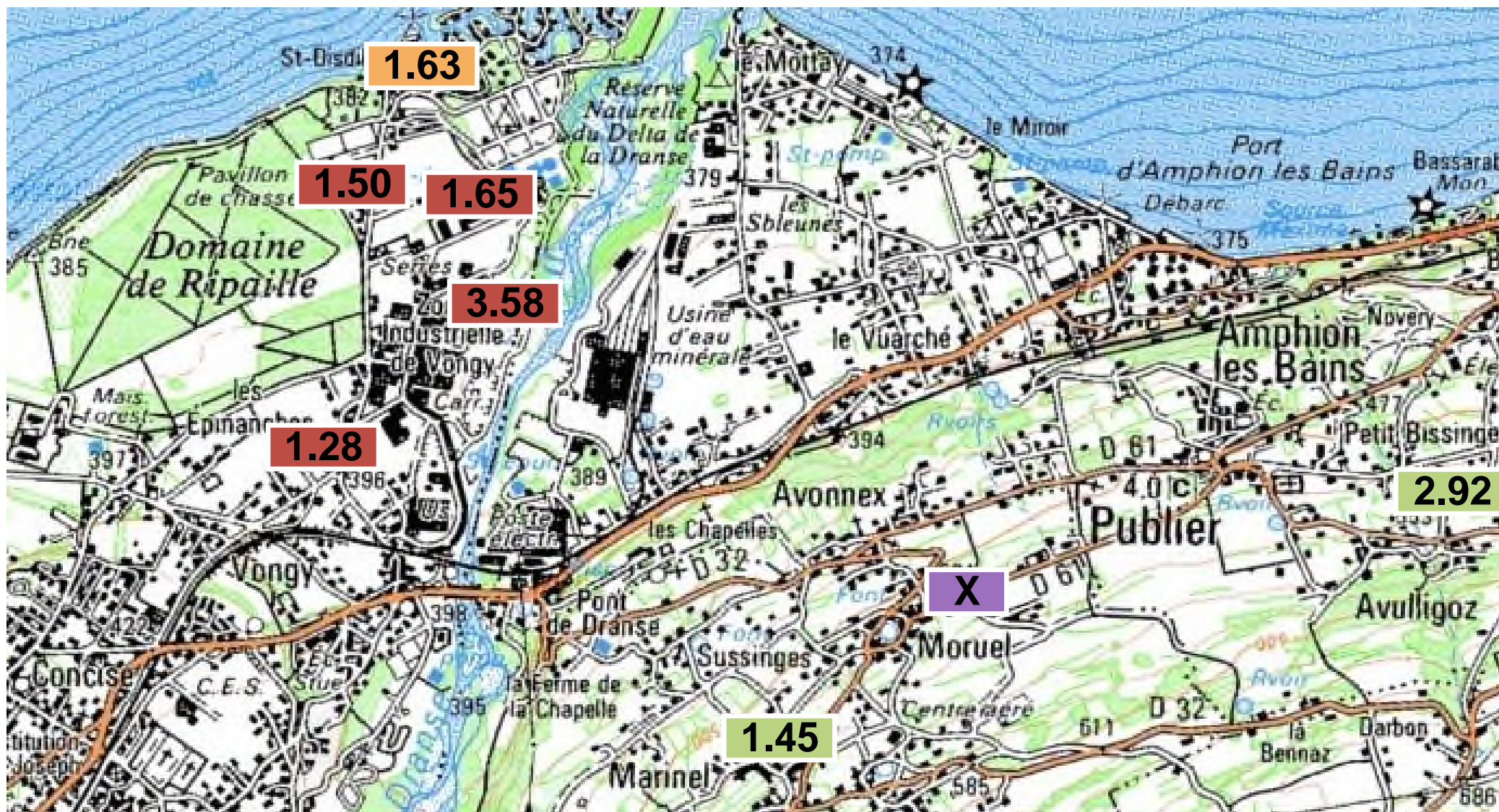
- Résultat des mesures

SOLS - DIOXINES & FURANNES		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Pt 1 JARDINS OUVRIERS	pg/g de MS	1.53	1.67	4.28	2.50	3.70	2.80	4.09	1.87	1.59	1.48	1.50
2	Pt 2 Z.I. VONGY	pg/g de MS	2.72	2.17	3.82	4.30	5.20	5.70	8.85	11.95	1.59	4.15	3.58
3	Pt 3 CAMPING	pg/g de MS	1.28	1.17	3.32	1.50	1.40	2.20	3.25	1.81	5.01	2.24	1.63
4	Pt 4 JARDIN PRIVE	pg/g de MS	2.04	1.67	6.38	2.30	3.70	3.90	2.04	1.07	0.80	0.83	1.28
5	Pt 5 MARIN	pg/g de MS	3.52	3.68	3.72	3.00	4.70	4.20	2.34	2.58	1.52	1.91	2.92
6	Pt 6 PUBLIER	pg/g de MS	1.85	1.32	3.44	2.00	2.20	2.90	5.30	2.92	1.86	1.00	1.45
7	Pt 7 MORUEL	pg/g de MS											
8	Pt 8 STEP - UIOM	pg/g de MS	1.34	1.07	3.10	1.40	1.30	2.40	1.00	0.90	0.67	1.07	1.65
MOYENNE		pg/g de MS	2.04	1.82	4.01	2.43	3.17	3.44	3.84	3.30	1.86	1.81	2.00



# Impact environnemental en 2021

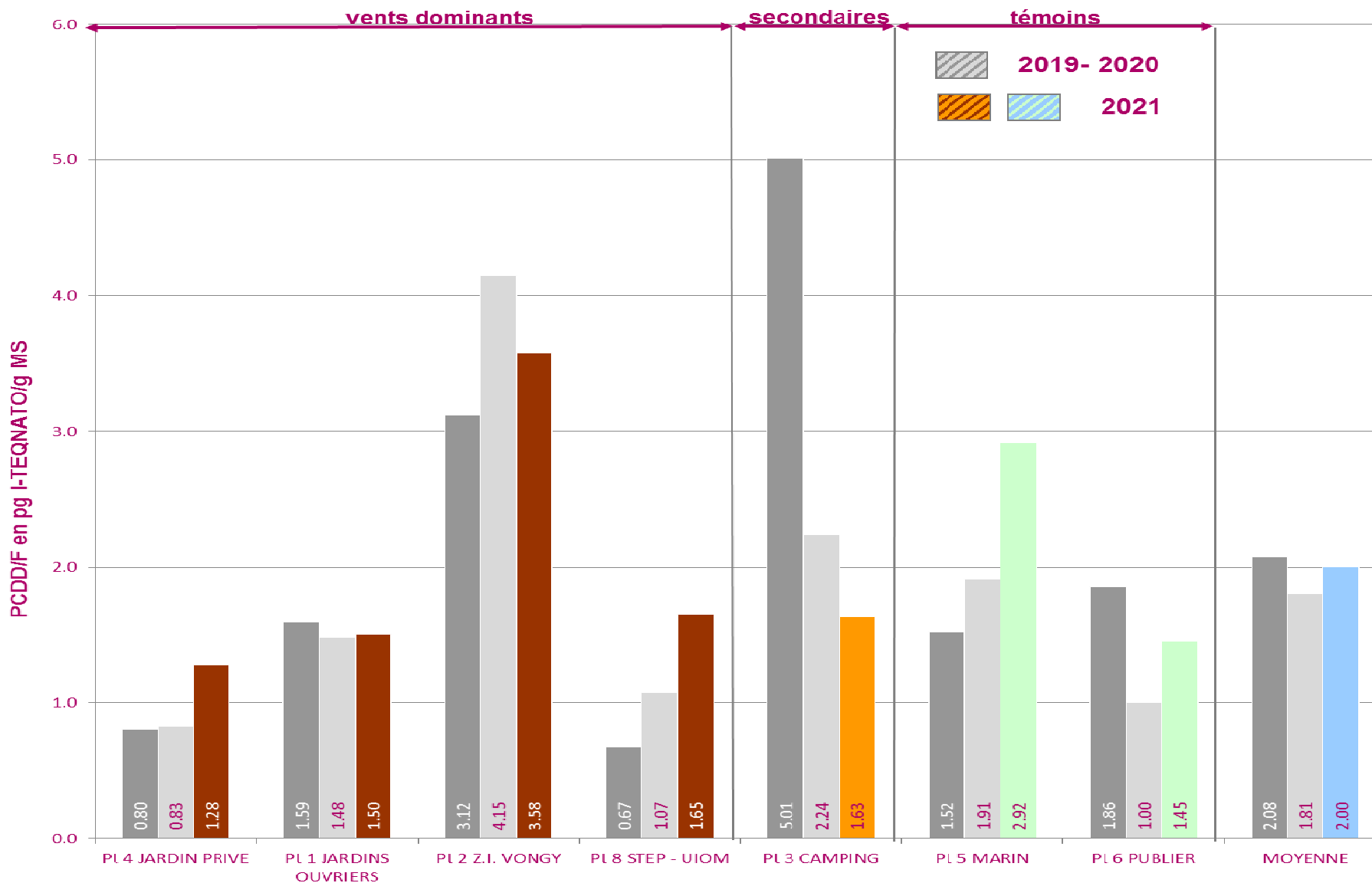
## Prélèvements sols – dioxines/furanes



(résultats en pg/g de MS)

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – dioxines/furanes



# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

### Dioxines et furanes

La station 6 implantée à Publier présente une teneur en PCDD/F inférieure à la valeur repère de bruit de fond caractéristique des sols ruraux et urbains, ce qui valide sa typologie de témoin. La station 5 située à Marin, bien qu'également à l'abri des vents en provenance des incinérateurs, présente une concentration supérieure à cette valeur d'interprétation mais qui reste néanmoins bien inférieure à la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.

Les niveaux de dioxines/furanes sur les stations potentiellement impactées sont globalement inférieurs ou du même ordre de grandeur que les valeurs mesurées sur les stations 5 et 6 (stations témoin). Seule la station 2, située au niveau de la société Brelat, présente une teneur en PCDD/F plus marquée que celles mesurées sur les témoins locaux et que la valeur de bruit de fond rural et urbain. Mais elle reste largement en-deçà de la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.

Aucun phénomène d'accumulation significative en dioxines/furanes n'est observé dans les sols. L'ensemble des résultats traduit l'absence d'impact de l'activité des incinérateurs pour ces polluants via la méthode employée lors du programme de surveillance 2021.

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

### **Evolution des concentrations en PCDD/F**

*L'évolution des concentrations dans les sols ces dix dernières années révèle globalement des valeurs du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations témoin et équivalentes à celle attendue en milieu urbain. Seule la station 2, de typologie industrielle, se démarque par une hausse des concentrations jusqu'en 2018. Une nette baisse des concentrations est observée suite à son déplacement en 2019. Par ailleurs, l'ensemble des concentrations dans les sols reste inférieur à la valeur seuil au-delà de laquelle un constat d'anomalie est identifié.*

*Aucun phénomène d'accumulation significatif en dioxines/furanes en lien avec l'activité des incinérateurs n'est observé dans les sols depuis le début de la surveillance.*

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – PCB type dioxine

- Résultat des mesures

SOLS - PCB type dioxine		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	pg/g de MS	0.52	0.51	1.19	0.45	0.77	0.56	0.52	0.97	0.21	0.59	0.81
2	Z.I. VONGY	pg/g de MS	2.58	3.82	1.59	2.02	3.88	4.15	6.82	6.09	3.17	3.53	4.65
3	CAMPING	pg/g de MS	0.16	0.34	0.80	0.41	0.49	0.73	0.66	0.37	1.32	0.45	0.42
4	JARDIN PRIVE	pg/g de MS	0.55	0.80	3.53	0.77	1.92	1.75	0.79	0.72	0.43	0.30	0.28
5	MARIN	pg/g de MS	0.93	0.93	1.49	0.86	1.02	1.09	0.90	0.46	0.70	0.42	0.67
6	PUBLIER	pg/g de MS	0.42	0.89	1.55	1.42	1.05	1.37	0.82	2.81	1.26	0.41	0.53
7	MORUEL	pg/g de MS											
8	STEP - UIOM	pg/g de MS	0.61	0.36	3.54	2.90	0.40	0.53	0.46	0.25	0.45	0.28	0.28
MOYENNE		pg/g de MS	0.82	1.09	1.96	1.26	1.36	1.45	1.57	1.67	1.08	0.85	1.09

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – PCB type dioxine

- Conclusions du laboratoire

### **PCB-DL**

Les résultats d'analyses en PCB-DL dans les sols obtenus sur les stations d'impact potentiel sont du même ordre que ceux obtenus sur les stations témoin 5 et 6, excepté la station 2 qui présente une teneur plus élevée.

En l'absence de données réglementaires, les valeurs obtenues peuvent être comparées aux données bibliographiques à disposition. Dans la littérature<sup>21</sup>, on peut estimer que la valeur de référence pour les PCB-DL dans les sols est de 1 pg I-TEQ/g de MS. Seule la station 2 présente une teneur supérieure à cette référence. Cependant compte tenu de l'emplacement de cette station (zone industrielle), ce constat suggère la présence d'autres sources locales émettrices de PCB.

### **Evolution des concentrations en PCB-DL**

Depuis 2012, les concentrations en PCB-DL mesurées sur les stations potentiellement impactées 1, 3, 4 et 8 présentent une certaine homogénéité, avec des teneurs inférieures ou du même ordre de grandeur que les stations témoin 5 et 6, hormis en 2013 (stations 4 et 8) et en 2014 (station 8). La station 2 présente les teneurs en PCB-DL dans les sols les plus marquées. Au vu des concentrations mesurées sur site (station 8), sur les autres stations et compte-tenu de son emplacement en zone industrielle, aucun lien direct avec les incinérateurs ne peut être mis en évidence.

# Impact environnemental en 2021

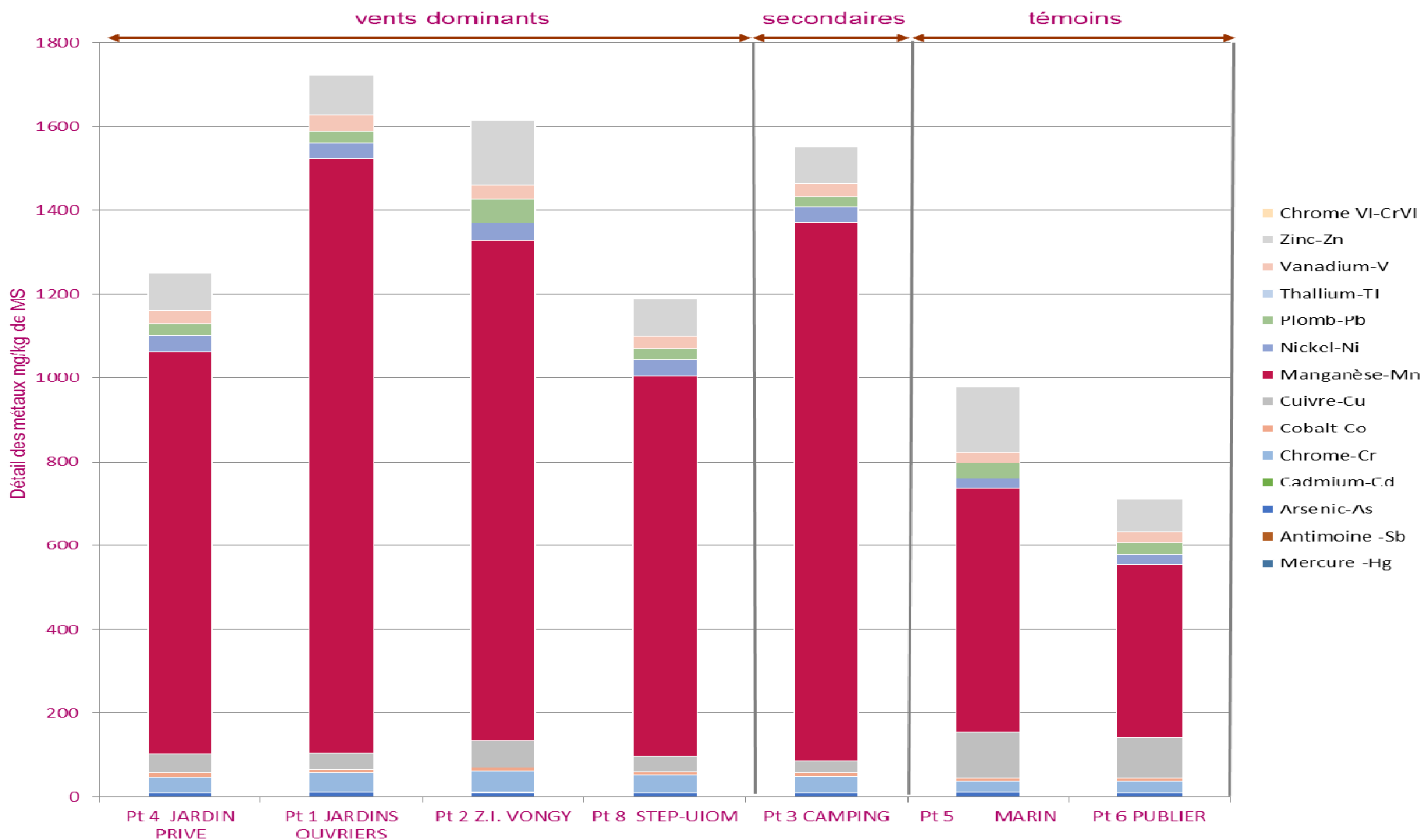
## Prélèvements sols – métaux lourds

### ■ Résultat des mesures – Détails des métaux lourds

SOLS - METAUX LOURDS	Unité	1	2	3	4	5	6	8
		Pt 1 JARDINS OUVRIERS	Pt 2 Z.I. VONGY	Pt 3 CAMPING	Pt 4 JARDIN PRIVE	Pt 5 MARIN	Pt 6 PUBLIER	Pt 8 STEP-UIOM
Mercure -Hg	mg/kg de MS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1
Antimoine -Sb	mg/kg de MS	0.6	1.1	0.5	0.5	0.7	0.5	0.7
Arsenic-As	mg/kg de MS	9.2	8.3	8.3	8.1	9.8	8.8	7.8
Cadmium-Cd	mg/kg de MS	0.43	0.51	0.43	0.29	0.52	0.20	0.25
Chrome-Cr	mg/kg de MS	46.0	51.0	38.0	38.0	27.0	28.0	43.0
Cobalt-Co	mg/kg de MS	9.0	9.0	9.0	10.0	7.0	7.0	8.0
Cuivre-Cu	mg/kg de MS	40.0	63.0	30.0	46.0	109.0	97.0	36.0
Manganèse-Mn	mg/kg de MS	1418.0	1195.0	1285.0	959.0	582.0	412.0	909.0
Nickel-Ni	mg/kg de MS	37.0	42.0	36.0	39.0	24.0	26.0	38.0
Plomb-Pb	mg/kg de MS	28.0	57.0	26.0	28.0	37.0	26.0	27.0
Thallium-Tl	mg/kg de MS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Vanadium-V	mg/kg de MS	39.0	35.0	32.0	33.0	25.0	26.0	28.0
Zinc-Zn	mg/kg de MS	94.0	152.0	85.0	89.0	156.0	79.0	91.0
Chrome VI-CrVI	mg/kg de MS	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
TOTAL METAUX LOURDS	mg/kg de MS	1721	1614	1550	1251	978	711	1188.75

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – métaux lourds – détails des métaux lourds





# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

Lors de l'analyse des éléments traces métalliques dans les sols, trois éléments n'ont pas été quantifiés : il s'agit du Cr VI, du Hg et du Tl.

Concernant les autres éléments, à l'exception de l'As et du Cu, la station 6 présente les teneurs les plus faibles de la zone d'étude, confirmant son statut de témoin de l'environnement local. C'est également le cas pour la station 5 de même typologie pour les éléments métalliques suivants : Co, Cr, Mn, Ni et V.

Globalement, la plupart des métaux présentent des teneurs du même ordre de grandeur que les valeurs observées sur les stations témoin et/ou dans les sols ordinaires. Trois éléments se distinguent avec des teneurs plus marquées à savoir le Cu sur l'ensemble de la zone d'étude, le Mn sur les stations d'impact potentiel, notamment les stations 1, 2 et 3 et le Zn sur les stations 2 et 5.

Ainsi, les résultats ne mettent pas en évidence de gradients de concentrations entre les stations d'impact bien que la station 2 présente des teneurs plus marquées en Cr, Cu Ni, Pb, Sb et Zn que sur les autres stations. Cependant, la répartition des métaux sur l'ensemble des stations de la zone d'étude interprété en fonction de leur typologie ne révèle pas de dépôts métalliques significatifs liés aux activités des incinérateurs sur leur environnement.

# Impact environnemental en 2021

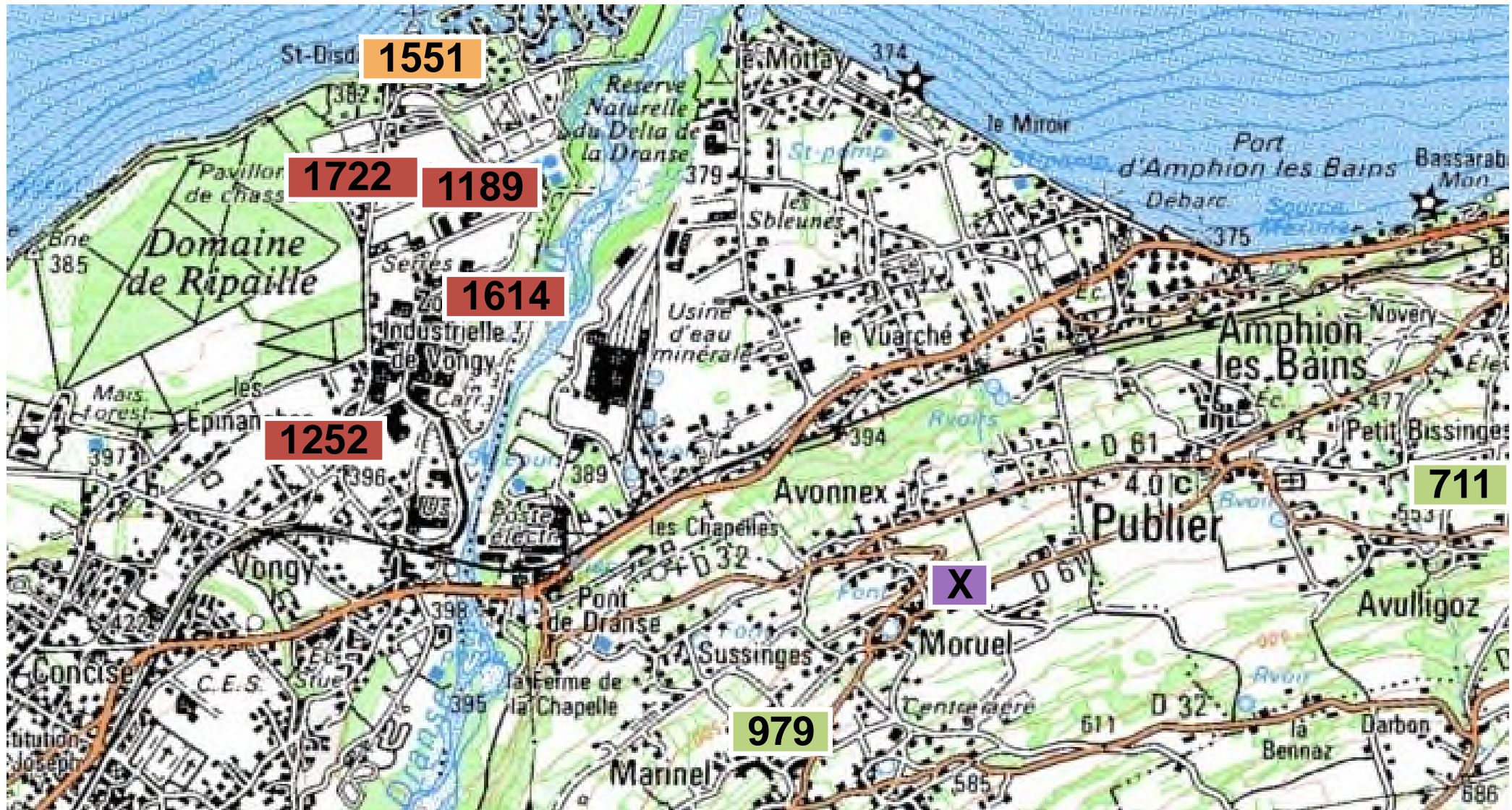
## Prélèvements sols – métaux lourds

- Résultat des mesures – Somme des métaux lourds

SOLS - METAUX LOURDS		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	mg/kg de MS	1733	1741	1817	1673	1748	1737	1617	1756	1532	1742	1722
2	Z.I. VONGY	mg/kg de MS	1695	1550	1823	1685	1871	1751	1676	1795	1532	1529	1614
3	CAMPING	mg/kg de MS	1811	1706	2154	1716	1987	1777	1760	1875	820	1624	1551
4	JARDIN PRIVE	mg/kg de MS	1584	1436	1536	1322	1358	1172	1318	1294	1204	1313	1252
5	MARIN	mg/kg de MS	965	927	1058	984	1044	943	882	1103	1033	1053	979
6	PUBLIER	mg/kg de MS	810	658	905	743	666	724	920	937	827	803	711
7	MORUEL	mg/kg de MS											
8	STEP - UIOM	mg/kg de MS	1745	1597	1027	1642	1242	1143	1212	1302	1055	1291	1189
MOYENNE		mg/kg de MS	1478	1374	1474	1395	1417	1321	1341	1437	1143	1336	1288

# Impact environnemental en 2021

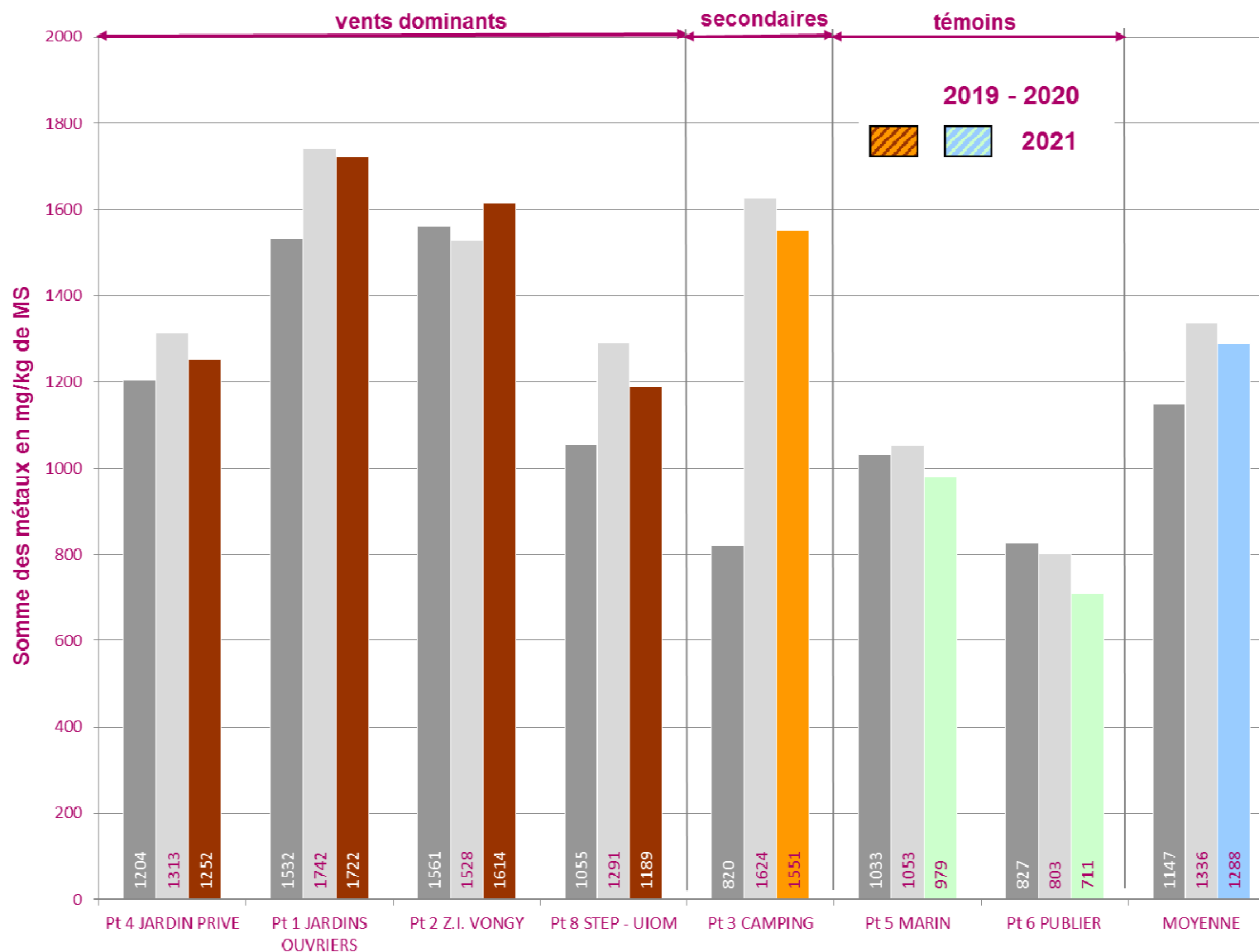
Prélèvements sols – métaux lourds – somme des métaux lourds



(résultats en mg/kg de MS)

# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – métaux lourds – somme des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

## Prélèvements sols – métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

### Evolution des concentrations en métaux dans les sols

Depuis 2012, les niveaux de dépôts sont relativement stables d'année en année pour tous les métaux et sur l'ensemble des stations. Ce constat est le même depuis le début de la surveillance environnementale. Les teneurs mesurées sont globalement conformes à la gamme des teneurs représentatives de sols ordinaires. Seul le Cu présente chaque année des teneurs plus marquées sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment au niveau de la station 4 et sur les stations témoin de l'étude (stations 5 et 6). Le Pb sur la station 2 et le Zn sur les stations 2 et 5 présentent également des concentrations plus élevées. On note aussi des teneurs en Cd ponctuellement marquées sur les stations 2, 3 et 4.

Ainsi, aucune évolution notable traduisant un impact des activités des deux usines d'incinération sur la zone d'étude ne ressort des mesures réalisées dans les sols depuis 2012.

# Impact environnemental en 2021

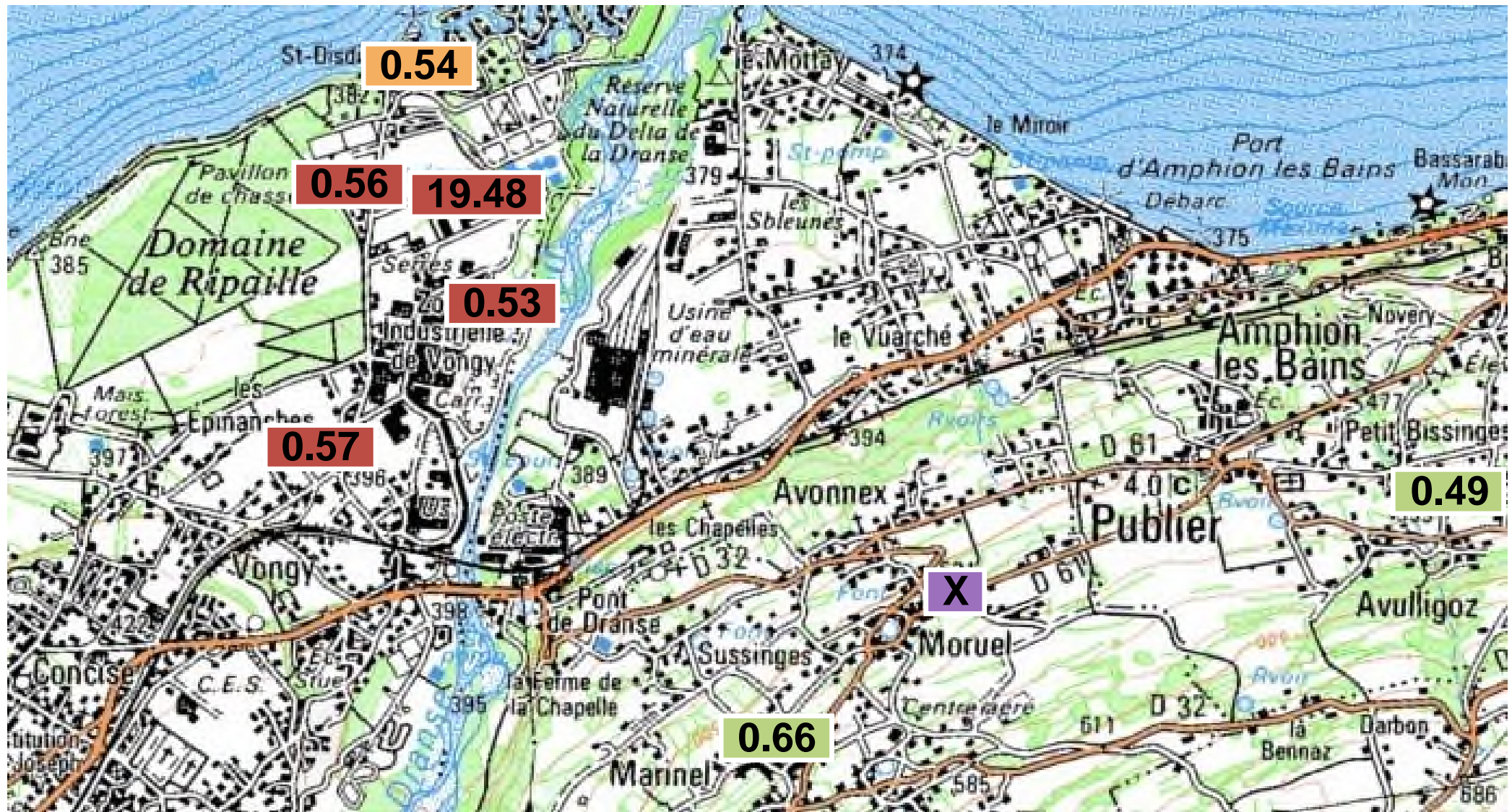
## Jauges OWEN – dioxines/furanes

- Résultat des mesures

JAUGES OWEN - DIOXINES & FURANES		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	pg/m <sup>2</sup> /jour	1.54	1.23	0.69	1.31	1.26	1.37	0.64	0.84	0.46	0.47	0.57
2	Z.I. VONGY	pg/m <sup>2</sup> /jour	7.32	1.47	2.28	3.11	3.40	2.30	1.60	0.81	1.24	0.90	0.53
3	CAMPING	pg/m <sup>2</sup> /jour	1.60	1.67	0.64	1.38	1.26	1.40	0.44	0.55	0.48	0.50	0.54
4	JARDIN PRIVE	pg/m <sup>2</sup> /jour	2.61	1.35	2.15	1.67	1.26	1.42	1.38	1.29	0.53	0.57	0.56
5	MARIN	pg/m <sup>2</sup> /jour	1.79	1.69	0.73	1.60	1.37	1.34	0.62	0.55	0.45	0.46	0.66
6	PUBLIER	pg/m <sup>2</sup> /jour	1.45	1.50	0.64	1.34	1.23	1.37	0.93	1.13	0.50	0.56	0.49
7	MORUEL	pg/m <sup>2</sup> /jour											
8	STEP - UIOM	pg/m <sup>2</sup> /jour	4.12	3.14	1.46	2.40	1.85	1.27	1.59	0.63	0.57	0.45	19.48
MOYENNE		pg/m <sup>2</sup> /jour	2.92	1.72	1.23	1.83	1.66	1.50	1.03	0.83	0.60	0.56	3.26

# Impact environnemental en 2021

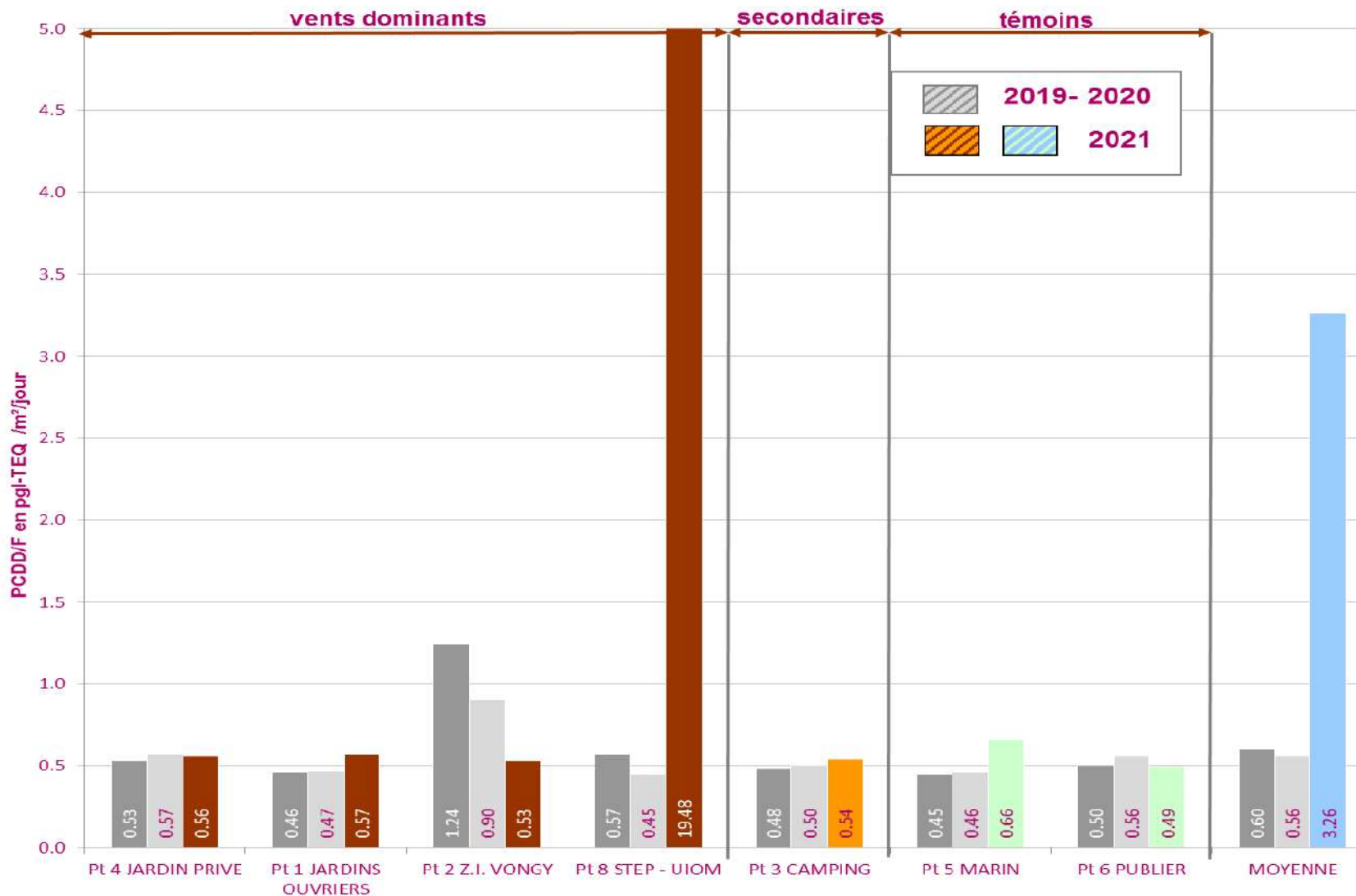
Jauges OWEN – dioxines/furanes



(résultats en pg/m<sup>2</sup>/jour)

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – dioxines/furanes





# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

### Dioxines et furanes

Les concentrations en PCDD/F déterminées dans les précipitations collectées au droit des stations 5 et 6 sont inférieures à la valeur limite caractérisant une situation de fond urbain, validant leur statut de témoin de l'environnement local.

Les stations d'impact potentiel 1, 2, 3 et 4 présentent des teneurs faibles, du même ordre de grandeur que celles mesurées sur les stations témoins et inférieures au bruit de fond urbain attendu autour d'un incinérateur selon le référentiel de l'INERIS. La station 8, dans l'enceinte de l'usine, présente des teneurs plus marquées, supérieures au niveau attendu dans une zone impactée située à moins de 100 mètres d'un incinérateur.

Les résultats obtenus en 2021 soulignent des retombées significatives au moyen de la méthode employée et durant la période d'exposition considérée, limitée à l'emprise des incinérateurs.

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

### Evolution des concentrations en PCDD/F

Depuis 2017, les teneurs mesurées sur les stations témoin de l'étude (stations 5 et 6) sont bien inférieures au seuil caractéristique d'une situation urbaine de fond proposé par l'INERIS. En ce qui concerne les stations d'impact potentiel, les concentrations sont similaires à celles mesurées sur les stations témoin, représentatives du bruit de fond local et inférieures au bruit de fond urbain attendu autour d'un incinérateur selon le référentiel de l'INERIS.

La station 8 fait office d'exception en 2021 avec une teneur plus élevée, supérieure à la valeur forte représentative d'une zone impactée située à moins de 100 mètres. Ces dépôts significatifs relevés sur la station 8, située dans l'enceinte de l'usine, ne semblent pas avoir de répercussion dans l'environnement des usines puisque les teneurs relevées sur les autres stations en 2021 sont similaires à celles mesurées les années précédentes. Les jauges OWEN ayant été exposées pendant une période durant laquelle l'incinérateur de l'UIOM a subi différents arrêts, cette valeur forte est à corréliser avec les multiples remises en fonctionnement de l'UIOM sur les mois de novembre et de décembre.

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – PCB type dioxine

- Résultat des mesures

Jauges OWEN- PCB DL		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	pg/m <sup>2</sup> /jour	3.55	1.12	1.21	0.56	0.45	0.58	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96
2	Z.I. VONGY	pg/m <sup>2</sup> /jour	68.60	7.98	6.52	5.03	4.59	2.81	3.35	1.03	1.02	0.99	0.96
3	CAMPING	pg/m <sup>2</sup> /jour	2.24	2.28	1.10	0.64	0.53	0.66	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96
4	JARDIN PRIVE	pg/m <sup>2</sup> /jour	9.63	5.26	1.22	1.00	0.61	0.69	1.00	1.00	1.00	0.98	0.96
5	MARIN	pg/m <sup>2</sup> /jour	1.32	0.78	1.11	0.56	0.41	0.41	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96
6	PUBLIER	pg/m <sup>2</sup> /jour	0.95	0.83	1.10	0.59	0.39	0.41	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96
7	MORUEL	pg/m <sup>2</sup> /jour											
8	STEP - UIOM	pg/m <sup>2</sup> /jour	21.55	16.34	3.05	2.74	2.01	0.41	1.62	1.00	1.00	0.98	2.99
MOYENNE		pg/m <sup>2</sup> /jour	15.41	4.94	2.19	1.59	1.28	0.85	1.41	1.00	1.00	0.98	1.25

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – PCB type dioxine

- Conclusions du laboratoire

### PCB-DL

La valeur mesurée dans le blanc permet d'écarter tout problème de contamination qui pourrait être généré par les conditions opératoires, autorisant ainsi l'interprétation des mesures.

Les résultats d'analyses mettent en évidence des teneurs du même ordre entre les stations d'impact et les stations témoins 5 et 6. Comme pour les PCDD/F, la station 8 se démarque par des teneurs plus marquées, soulignant un dépôt en PCB-DL dans l'emprise des incinérateurs.

### Evolution des concentrations en PCB-DL

Les stations d'impact potentiel 1, 3 et 4 présentent, depuis 2017, des concentrations homogènes et similaires à celles mesurées sur les stations témoin représentatives du bruit de fond local, à savoir les stations 5 et 6. Les stations 2 et 8 se démarquent par des concentrations en PCB-DL plus marquées en 2017 (stations 2 et 8) et en 2021 (station 8). Depuis 2018, les teneurs mesurées sur la station 2, située au cœur d'une zone industrielle, sont homogènes et du même ordre que celles mesurées sur les stations témoins. En ce qui concerne la station 8, située dans l'enceinte des installations, des dépôts plus marqués sont mesurés en 2021. Comme pour les PCDD/F, les dépôts en PCB mesurés sur la station située à proximité des usines d'incinération ne semblent pas s'être diffusés puisque les teneurs quantifiées sur les autres stations en 2021 sont équivalentes à celles déterminées les années précédentes.

Hormis les teneurs élevées quantifiées en 2017 et en 2021 au niveau des stations 2 et 8, située respectivement au cœur de la zone industrielle et dans l'enceinte des incinérateurs, les résultats obtenus depuis 2017 ne mettent pas en évidence d'impact significatif des incinérateurs sur l'ensemble de la zone d'étude.

# Impact environnemental en 2021

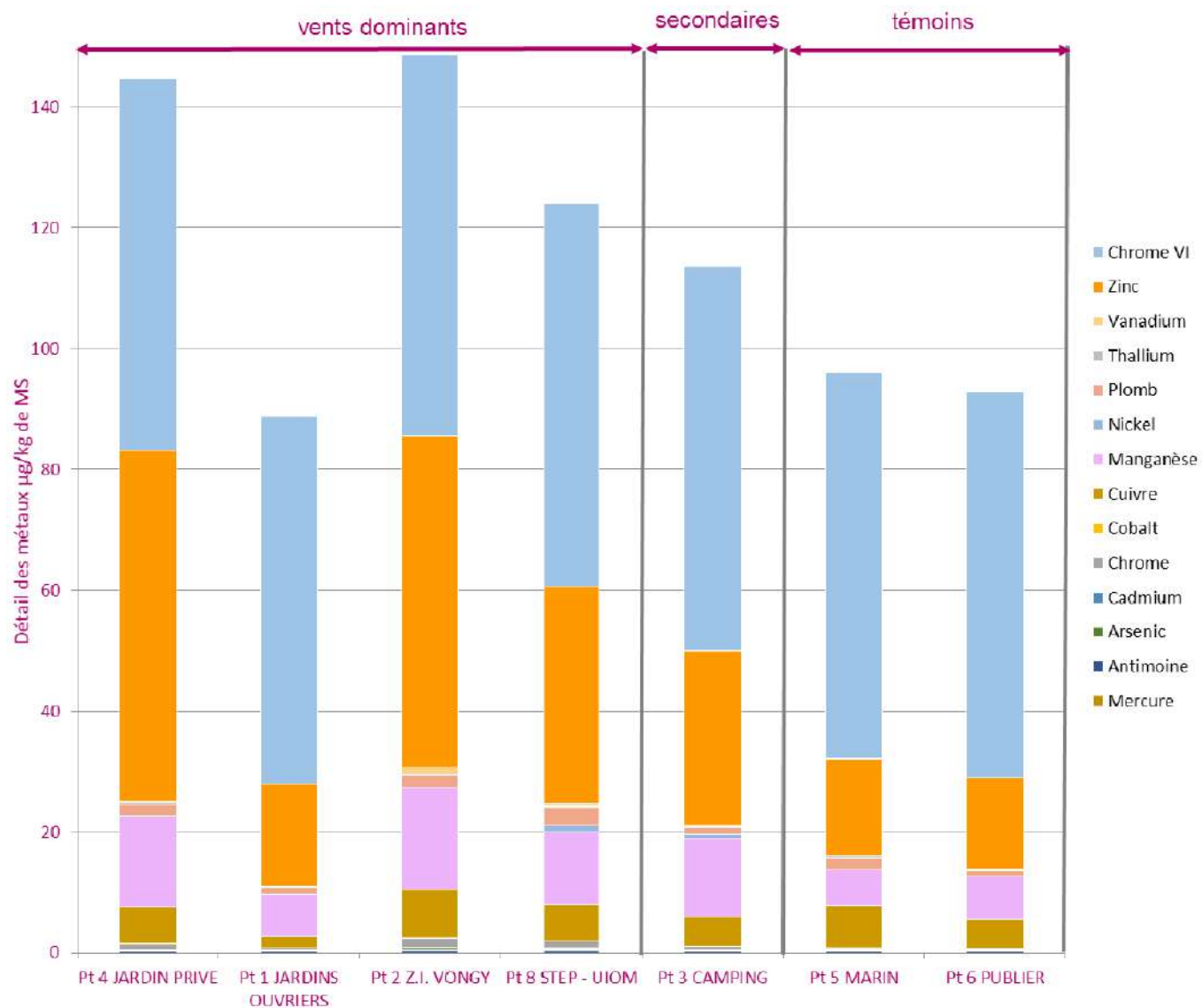
## Jauges OWEN – métaux lourds

- Résultat des mesures – Détails des métaux lourds

JAUGES OWEN - METAUX LOURDS		1		2		3		4		5		6		8	
		Pt 1 JARDINS OUVRIERS	Pt 2 Z.I. VONGY	Pt 3 CAMPING	Pt 4 JARDIN PRIVE	Pt 5 MARIN	Pt 6 PUBLIER	Pt 8 STEP-UIOM							
Mercure -Hg	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Antimoine -Sb	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
Arsenic-As	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cadmium-Cd	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.04	0.08	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.21	0.21
Chrome-Cr	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.3	1.6	0.6	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.2	1.2
Cobalt-Co	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.19	0.23	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cuivre-Cu	µg/m <sup>2</sup> /jour	2.0	8.0	5.0	6.0	7.0	5.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0
Manganèse-Mn	µg/m <sup>2</sup> /jour	7.0	17.0	13.0	15.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	12.0	12.0
Nickel-Ni	µg/m <sup>2</sup> /jour	1.2	1.2	0.7	0.9	0.3	0.5	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1
Plomb-Pb	µg/m <sup>2</sup> /jour	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
Thallium-Tl	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.20	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vanadium-V	µg/m <sup>2</sup> /jour	0.2	1.0	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
Zinc-Zn	µg/m <sup>2</sup> /jour	17	55	29	58	16	15	36	16	15	15	15	15	36	36
Chrome VI-CrVI	µg/m <sup>2</sup> /jour	60.8	63.1	63.6	61.6	63.8	63.9	63.4	63.8	63.9	63.9	63.9	63.9	63.4	63.4
<b>TOTAL METAUX LOURDS</b>	µg/m <sup>2</sup> /jour	<b>89</b>	<b>149</b>	<b>113</b>	<b>145</b>	<b>96</b>	<b>93</b>	<b>123</b>	<b>96</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>93</b>	<b>123</b>	<b>123</b>

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – métaux lourds – détails des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

### Concentrations en métaux dans les retombées atmosphériques

Trois éléments n'ont pas été quantifiés sur l'ensemble des stations : le Cr VI, le Hg et le Tl.

En ce qui concerne les 11 éléments traces métalliques quantifiés, les concentrations mesurées au niveau des stations 5 et 6 sont bien inférieures à celles définies par l'INERIS pour caractériser une situation de fond urbaine. Ainsi les stations 5 et 6 confirment leur statut de témoin de l'environnement local non impacté par toute source émettrice de polluants métalliques.

Globalement, les niveaux de dépôts relevés sur les stations potentiellement impactées sont du même ordre que les niveaux relevés sur les stations témoins. La station 2, située dans un contexte industriel et la station 8 sur site, présentent des teneurs plus marquées pour certains métaux (As, Cd, Cr et V). Les teneurs mesurées restent toutefois inférieures au bruit de fond urbain défini par l'INERIS.

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – métaux lourds

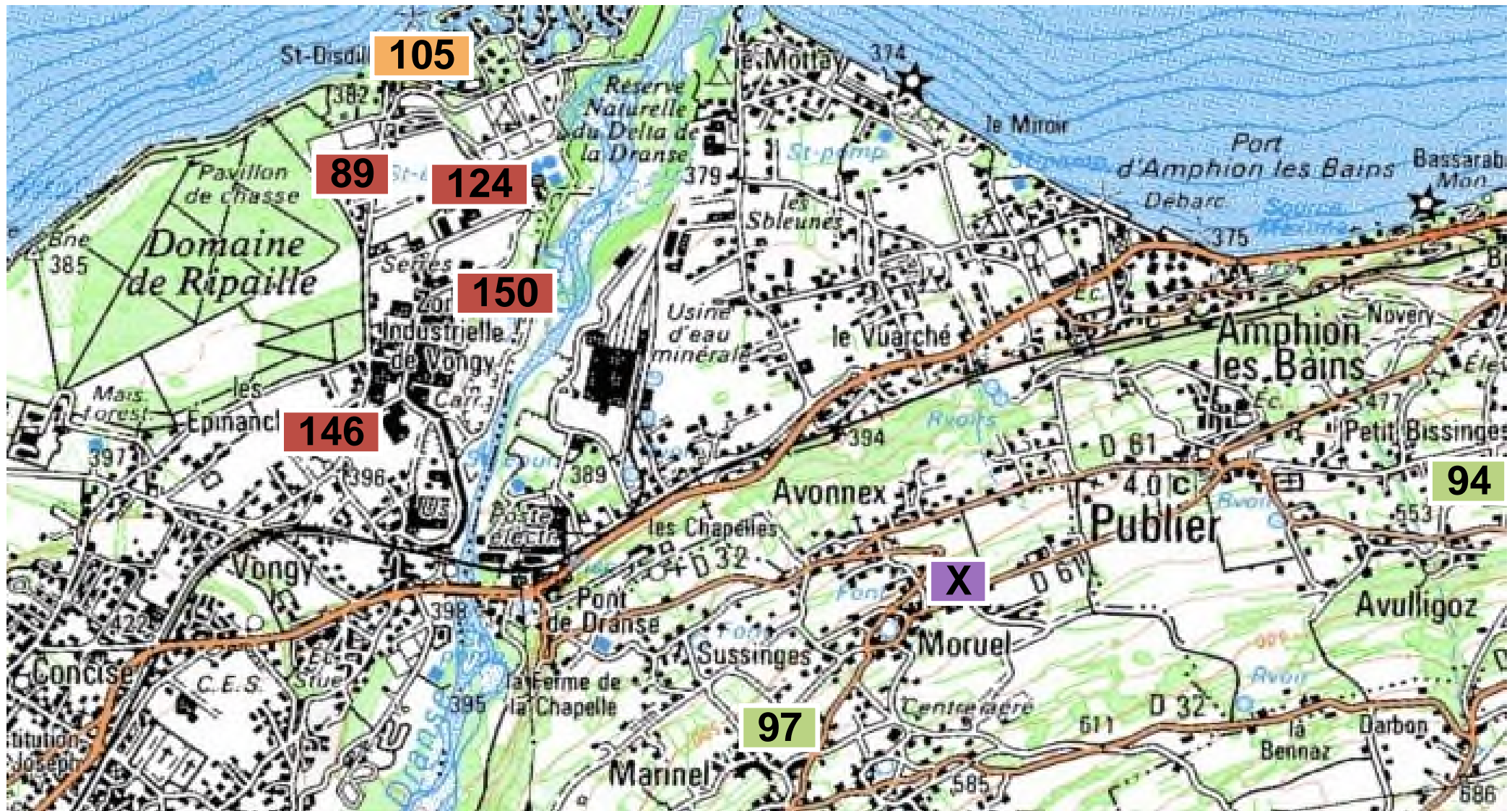
- Résultat des mesures – Somme des métaux lourds

JAUGES OWEN METAUX LOURDS													
		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	µg/m <sup>2</sup> /jour	81	184	129	47	62	178	41	179	47	58	89
2	Z.I. VONGY	µg/m <sup>2</sup> /jour	283	231	184	57	202	173	130	517	197	131	150
3	CAMPING	µg/m <sup>2</sup> /jour	105	214	87	85	54	100	25	206	55	68	105
4	JARDIN PRIVE	µg/m <sup>2</sup> /jour	115	237	173	73	78	131	59	132	99	40	146
5	MARIN	µg/m <sup>2</sup> /jour	136	237	86	63	77	93	35	65	58	34	97
6	PUBLIER	µg/m <sup>2</sup> /jour	58	499	96	51	64	79	25	138	50	31	94
7	MORUEL	µg/m <sup>2</sup> /jour											
8	STEP - UIOM	µg/m <sup>2</sup> /jour	234	284	182	177	119	86	89	177	121	112	124
MOYENNE		µg/m <sup>2</sup> /jour	145	269	134	79	94	120	58	202	90	68	115



# Impact environnemental en 2021

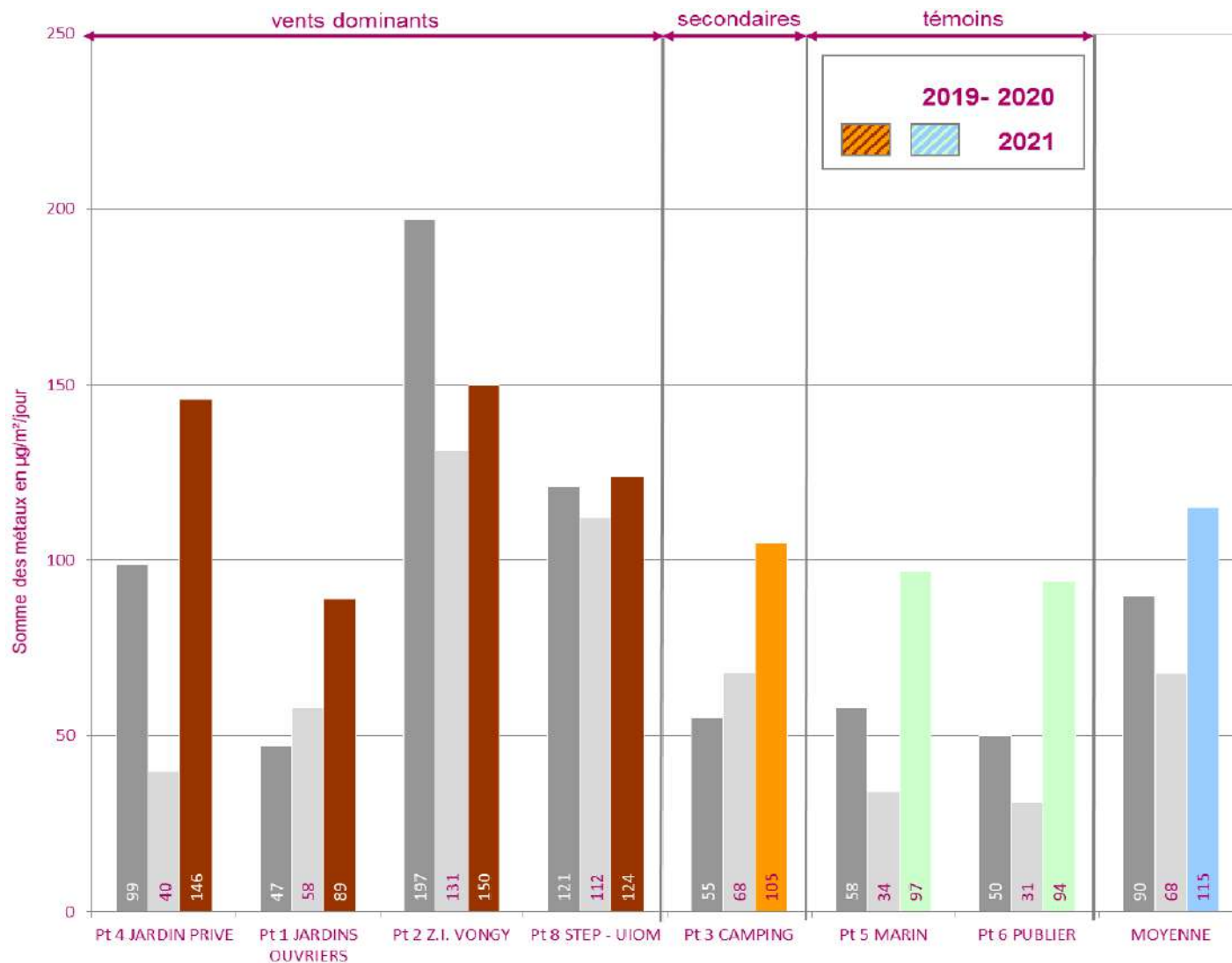
Jauges OWEN – métaux lourds – somme des métaux lourds



(résultats en µg/m²/jour)

# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – métaux lourds – somme des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

## Jauges OWEN – somme des métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

### Evolution des concentrations métalliques

Depuis 2010, les niveaux de dépôts sont relativement variables d'une année à l'autre et ne permettent pas d'identifier de tendance claire. Deux valeurs plus marquées ont été mesurées en 2012 au niveau de la station témoin de Publier (station 6) et en 2018 au niveau de la station 2 (zone industrielle). Dans leur globalité, les sommes des métaux sont plus importantes au niveau des stations 2 et 8.

En termes d'évolution et en dehors de l'augmentation constatée en 2018 sur l'ensemble du réseau, une déplétion de la somme des métaux est constatée depuis 2019 et ce, sur l'ensemble des stations y compris la station 2. Les variations annuelles étant similaires entre les stations d'impact et témoins, aucun lien avec l'activité des usines d'incinération ne peut être établi.

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – dioxines/furanes

### ■ Résultat des mesures

LÉGUMES & AROMATIQUES-DIOXINES & FURANES		Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.084	0.017	0.017	0.05	0.02	0.02	0.02	0.06
4	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.140	/	0.011	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03
5	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.105	0.013	0.013	0.03	0.05	0.02	0.02	0.04
1	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.229	0.019	0.018	0.02	0.02	/	0.03	.07
4	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	/	/	0.020	0.03	0.01	0.07	0.02	0.02
5	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.124	0.018	0.018	0.03	0.05	0.01	0.01	0.05
1	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.069	0.011	0.014	/	0.03	0.01	0.01	0.02
4	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	/	/	0.015	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02
5	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.044	0.008	0.019	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
1	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.054	0.038	0.052	0.12	0.07	0.02	0.06	0.06
4	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.066	/	0.053	0.22	0.08	0.03	0.05	0.04
5	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.106	0.052	0.044	0.10	0.11	0.05	0.08	0.04

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

### Dioxines et furanes

En prenant en compte l'incertitude analytique de 22 %, les résultats d'analyse des PCDD/F dans les légumes et dans le thym mettent en évidence des concentrations similaires entre les stations d'impact potentiel et la station 5, témoin de l'environnement local. Les concentrations en dioxines/furanes mesurées au niveau des denrées prélevées sur les 3 stations, que ce soit dans les légumes ou dans le thym, sont toutes inférieures à la valeur maximale fixée à 0,30 pg OMS-TEQ/g de matière fraîche par la Commission Européenne.

### Évolution des concentrations en PCDD/F

Sur les cinq dernières années, l'ensemble des valeurs observées sur les stations de mesures sont inférieures au niveau d'intervention défini pour ce paramètre. Ce constat est le même depuis 2014. Pour les légumes, les évolutions des concentrations entre les années sont globalement peu significatives depuis 2017 sauf en 2021, où les légumes tiges des stations 1 et 5 présentent des teneurs plus marquées que les années précédentes. Pour le thym, aucune tendance claire n'est mise en avant hormis en 2017 où les thym des stations 1 et 4bis présentaient une hausse ponctuelle des teneurs.

L'analyse des dioxines/furanes dans les légumes et le thym issus des potagers montre l'absence d'impact significatif de l'activité des unités d'incinération sur leur environnement. Pour ces polluants et selon la méthodologie employée, ces légumes peuvent être consommés.

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – PCB type dioxine

- Résultat des mesures

LEGUMES & AROMATIQUES-PCB type dioxine		Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.049	0.011	0.010	0.01	0.05	/	0.01	0.02
4	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.078	/	0.007	0.01	0.06	0.02	0.01	0.01
5	Légumes feuilles	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.038	0.007	0.008	0.01	0.04	0.04	0.004	0.01
1	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.094	0.011	0.011	0.01	0.02	/	0.01	0.03
4	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	/	/	0.012	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
5	Légumes tiges	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.051	0.093	0.011	0.01	0.02	0.01	0.003	0.02
1	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.039	0.007	0.008	/	0.01	/	0.003	0.03
4	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	/	/	0.009	0.003	0.01	0.01	0.04	0.04
5	Légumes racines	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.018	0.004	0.012	0.003	0.01	0.002	0.005	0.03
1	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.106	0.076	0.096	0.002	0.13	0.01	0.03	0.06
4	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.209	/	0.097	0.12	0.06	0.01	0.03	0.04
5	Plantes aromatiques	pg I-TEQ <sub>OMS</sub> /g de MF	0.045	0.047	0.056	0.03	0.03	0.01	0.03	0.07

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – PCB type dioxine

- Conclusions du laboratoire

### PCB-DL

En prenant en compte l'incertitude analytique de 12 %, les teneurs en PCB-DL mesurées dans les légumes sont homogènes entre les stations d'impact potentiel et la station 5 (station témoin) et relativement faibles. Les concentrations en PCB-DL mesurées dans les légumes et le thym prélevés sur les trois stations sont inférieures au niveau d'intervention de 0,10 pg OMS TEQ/g de matière fraîche fixée par la Commission Européenne, soulignant l'absence d'impact significatif des unités d'incinération sur leur environnement.

### Évolution des concentrations en PCB-DL

Sur les cinq dernières années, l'ensemble des valeurs observées dans les légumes sur les trois stations de mesures sont inférieures au niveau de recommandation défini pour ce paramètre. Les teneurs mesurées en 2021 dans les légumes tiges et légumes racines sont les plus fortes obtenues depuis 2017 sur l'ensemble des stations mais restent en deçà du niveau d'intervention.

En ce qui concerne le thym, les variations sur les cinq dernières années sont plus importantes avec des valeurs avoisinant le niveau de recommandation en 2017 sur la station 4bis et en 2018 sur la station 1. Hormis ces deux pics de concentrations, les teneurs restent en deçà du niveau d'intervention.

L'ensemble de résultats ne permet pas de mettre en évidence un impact significatif en PCB-DL dans les potagers sélectionnés selon la méthodologie employée.

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – métaux lourds

### ■ Résultat des mesures

LÉGUMES & AROMATIQUES-SOMME DES METAUX		Unité	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Légumes feuilles	mg/kg de MF	137.2	6.5	5.1	11	13	10	9	11
4	Légumes feuilles	mg/kg de MF	168.0	/	3.9	6	12	7	11	9
5	Légumes feuilles	mg/kg de MF	23.7	6.8	4.5	9	15	5	4	13
1	Légumes tiges	mg/kg de MF	268.9	8.2	6.4	4	8	4	6	8
4	Légumes tiges	mg/kg de MF	/	/	6.0	4	8	3	4	5
5	Légumes tiges	mg/kg de MF	47.5	6.1	5.0	4	5	2	5	5
1	Légumes racines	mg/kg de MF	189.4	3.6	4.6	/	5	-	3	7
4	Légumes racines	mg/kg de MF	/	/	3.2	2	3	2	2	11
5	Légumes racines	mg/kg de MF	21.7	8.9	4.0	2	10	2	4	4
1	Plantes aromatiques	mg/kg de MF	26.8	21.2	23.3	22	32	11	34	15
4	Plantes aromatiques	mg/kg de MF	28.9	/	41.3	50	27	12	21	22
5	Plantes aromatiques	mg/kg de MF	14.5	12.8	13.9	16	23	11	25	13



# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – métaux lourds

### ■ Conclusions du laboratoire

#### • Concentrations mesurées dans les légumes feuilles

Le chrome VI, le mercure et l'antimoine n'ont été quantifiés dans aucun des légumes feuilles cultivés en 2021 sur les 3 stations, soulignant l'absence de retombées pour ces métaux.

Dans le cas des métaux pour lesquels un seuil réglementaire ou une recommandation existe (cas du cadmium, du mercure et du plomb), les concentrations sont de l'ordre du bruit de fond et donc conformes aux valeurs issues des règlements 488/2014 et 2015/1005 ou émises par le CSHPF22.

Dans le cas des autres métaux quantifiés, l'ensemble des concentrations apparaît homogène entre chaque station quel que soit sa typologie (station d'impact potentiel ou station témoin). Aucun gradient significatif de concentrations n'est mis en exergue par les mesures réalisées dans les légumes feuilles. Toutefois, le Zn et surtout le Mn se démarquent par des teneurs plus marquées que le bruit de fond déterminé par l'ANSES sur l'ensemble des stations, y compris la station 5, témoin de l'étude, qui présente la concentration la plus élevée pour les deux métaux. Ces résultats semblent traduire une imprégnation globale de la zone d'étude, sans lien direct avec l'activité d'incinération des deux usines.

#### • Concentrations mesurées dans les légumes tiges

La moitié des métaux (à savoir le cobalt, le chrome, le chrome VI, le mercure, l'antimoine, le thallium et le vanadium) n'ont été quantifiés sur aucune des stations. Pour les éléments légiférés et quantifiés (Cd et Pb), aucune anomalie n'est mise en évidence. Pour les autres métaux quantifiés, les teneurs mesurées sont du même ordre que le bruit de fond défini par l'ANSES, excepté pour le Mn (stations 1 et 4bis) et le Zn (station 1).

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – métaux lourds

### ■ Conclusions du laboratoire

#### • Concentrations mesurées dans les légumes racines

Le cobalt, l'antimoine, le thallium et le vanadium n'ont pas été quantifiés dans les légumes racines. Pour le Cd, le Hg et Pb, les valeurs réglementaires sont respectées.

Pour les autres métaux quantifiés, les résultats obtenus présentent des teneurs globalement inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs de bruit de fond déterminées par l'ANSES. Comme pour les légumes tiges, des concentrations plus marquées en Mn et en Zn ont été mesurées sur les stations 1 et 4bis.

Pour ces trois types de légumes (feuille, racine, tige), aucun impact significatif des incinérateurs ne peut être mis en évidence. Pour ces paramètres et selon la méthodologie employée, ces légumes peuvent être consommés.

#### • Concentrations mesurées dans le thym

Globalement, l'ensemble des éléments quantifiés présentent des teneurs du même ordre de grandeur entre les stations d'impact potentiel (stations 1 et 4bis) et la station 5 (station témoin), excepté la station 4bis qui présente une teneur plus marquée en Zn.

Les concentrations plus importantes dans le thym en comparaison aux légumes feuilles, notamment en Cu, Pb ou Zn peuvent s'expliquer par son pouvoir accumulateur (espèce vivace qui accumule sur une période plus longue que des plantes annuelles) qui est fortement dépendant de son âge, paramètre non déterminé, et qui peut expliquer les différences de concentration entre les stations. L'interprétation des résultats n'est que qualitative pour ces éléments en l'absence d'outils d'interprétation robustes qui permettraient de constater un impact dans l'environnement.

# Impact environnemental en 2021

## Légumes & aromatiques – somme métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

Depuis 2017, les sommes de métaux sont relativement stables entre les différents types de légumes et les stations de mesures. Les concentrations, plus importantes que les années précédentes, en Mn et Zn mesurées en 2021 dans les légumes racines des stations 1 et 4bis sont à l'origine de la hausse de la somme des métaux constatée cette année.

Les plantes aromatiques présentent des teneurs plus importantes que celles observées dans les légumes avec une baisse constatée en 2019, essentiellement due à des concentrations en Mn et Zn significativement moins élevées. Bien qu'en 2020, les concentrations mesurées étaient à nouveau du même ordre de grandeur que celles mesurées avant 2019, les résultats de 2021 sont similaires à ceux de 2020, voire inférieurs pour les stations 1 et 5.

Au vu des faibles variations des teneurs métalliques d'année en année, aucun impact des incinérateurs concernant les métaux ne peut être mis en évidence pour cette matrice. Les sommes de métaux étant relativement stables depuis 2017, l'évolution des éléments, qui dépend essentiellement des variations de Mn et de Zn, n'est pas présentée pour les végétaux.

# Impact environnemental en 2021

## Lait – dioxines/furanes & métaux lourds

- Résultat des mesures et principales conclusions du laboratoire

LAIT	Unité	2011.00	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Dioxines -furanes	pg/g MG	0.36	0.31	0.20	0.26	0.31	0.25	0.25	0.41	0.23	0.13	0.21
7 PCB DL	pg/g MG	0.99	1.08	0.94	0.87	0.31	0.83	0.41	0.50	0.51	0.46	0.38
Somme des métaux lourds	µg/g	4.93	4.17	3.60	0.96	0.96	17.10	3.60	3.20	3.30	4.50	3.60

### Dioxines et furanes

Le résultat de l'analyse de dioxines/furanes dans l'échantillon de lait prélevé rend compte d'une situation de non contamination. En effet, la teneur en dioxines/furanes observée est inférieure au niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne à 1,75 pg OMS-TEQ/g de matière grasse.

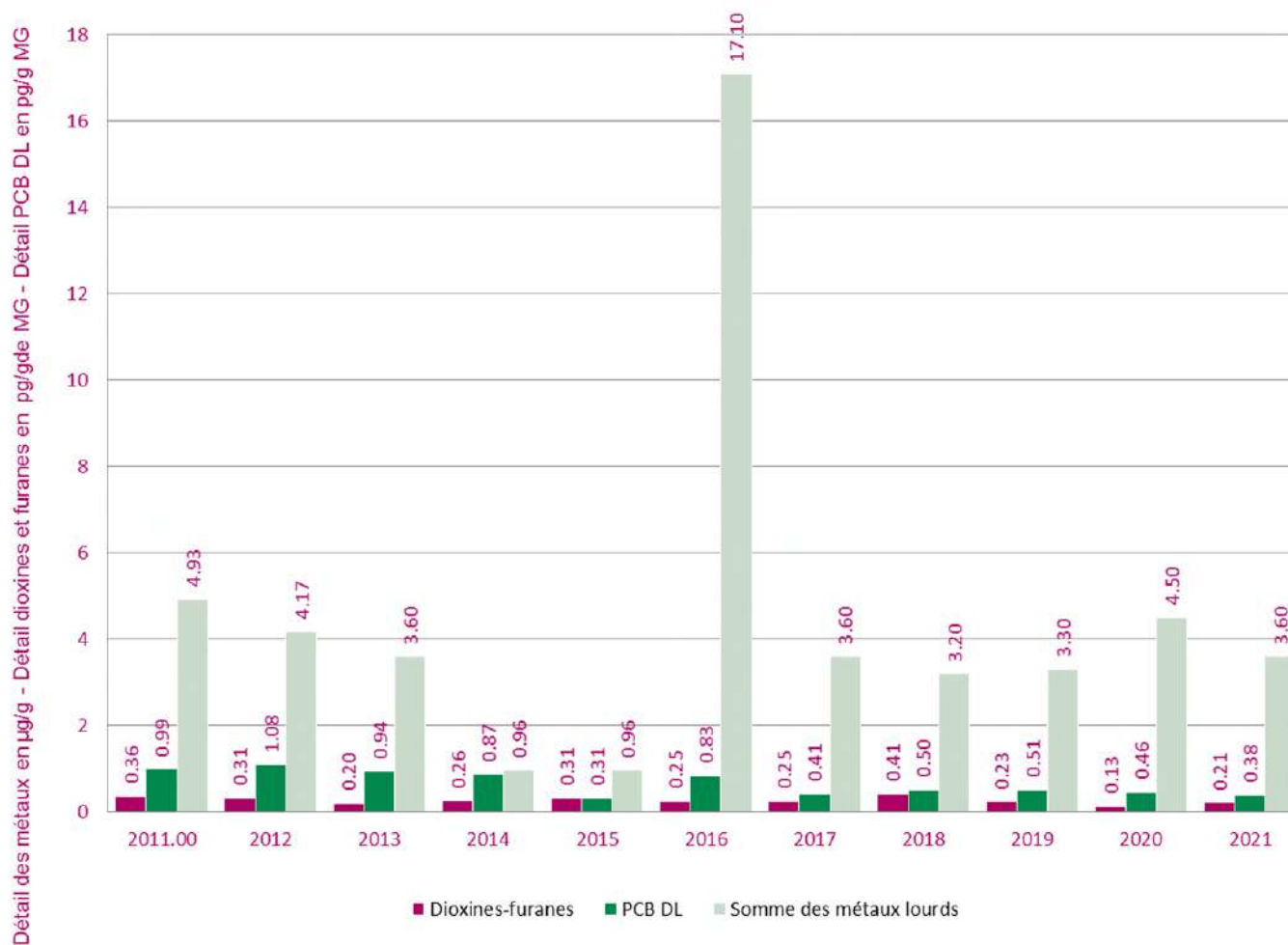
Aucun impact en PCDD/F n'est observé dans le lait prélevé sur l'exploitation située dans l'environnement des incinérateurs de Thonon-les-Bains.

### Evolution des concentrations en PCDD/F

Depuis 2008, les teneurs en PCDD/F dans le lait sont relativement stables et homogènes. Aucune évolution significative n'est mise en évidence et le niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne a toujours été respecté. Les évolutions observables sont uniquement dues aux variations des limites de quantification.

# Impact environnemental en 2021

Lait – dioxines/furanes – PCB type dioxine – somme des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

## Lait –PCB type dioxine & métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

### PCB-DL

Les résultats de l'analyse des PCB-DL dans l'échantillon de lait rendent compte d'une situation conforme à la réglementation. En effet, la teneur en PCB-DL observée est inférieure au niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne à 2,00 pg OMS-TEQ/g de matière grasse.

L'analyse des PCB-DL dans le lait montre l'absence d'impact significatif de l'activité des installations suivies pour ce compartiment alimentaire.

### Evolution des concentrations en PCB-DL dans le lait

Les teneurs en PCB-DL mesurées dans le lait mettent en évidence une amélioration de la situation depuis 2010 et sont relativement stables ces dernières années. Le niveau d'intervention fixé par la Commission Européenne est toujours respecté.

# Impact environnemental en 2021

## Lait – dioxines/furanes & métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

### Métaux

Seuls le cuivre, le manganèse et le zinc sont quantifiés dans l'échantillon de lait. La comparaison des résultats avec les données bibliographiques disponibles ne met pas en évidence d'impact significatif des retombées atmosphériques métalliques. L'ensemble des teneurs sont inférieures ou du même ordre de grandeur des valeurs observées dans le lait « tel que consommé » présentées par l'étude de l'ANSES. Les éléments légiférés (Hg et Pb) ne sont pas quantifiés.

### Evolution des concentrations en métaux dans le lait

Les valeurs observées annuellement sont relativement homogènes depuis 2008, mis à part en 2016 où un pic de la somme des métaux est observé, dû à une concentration en Mn plus marquée. Les métaux légiférés (Pb et Hg) sont rarement quantifiés et respectent le seuil réglementaire. Pris individuellement, les autres métaux, quand ils sont quantifiés, présentent des concentrations inférieures ou de l'ordre de grandeur du bruit de fond.

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – dioxines/furanes

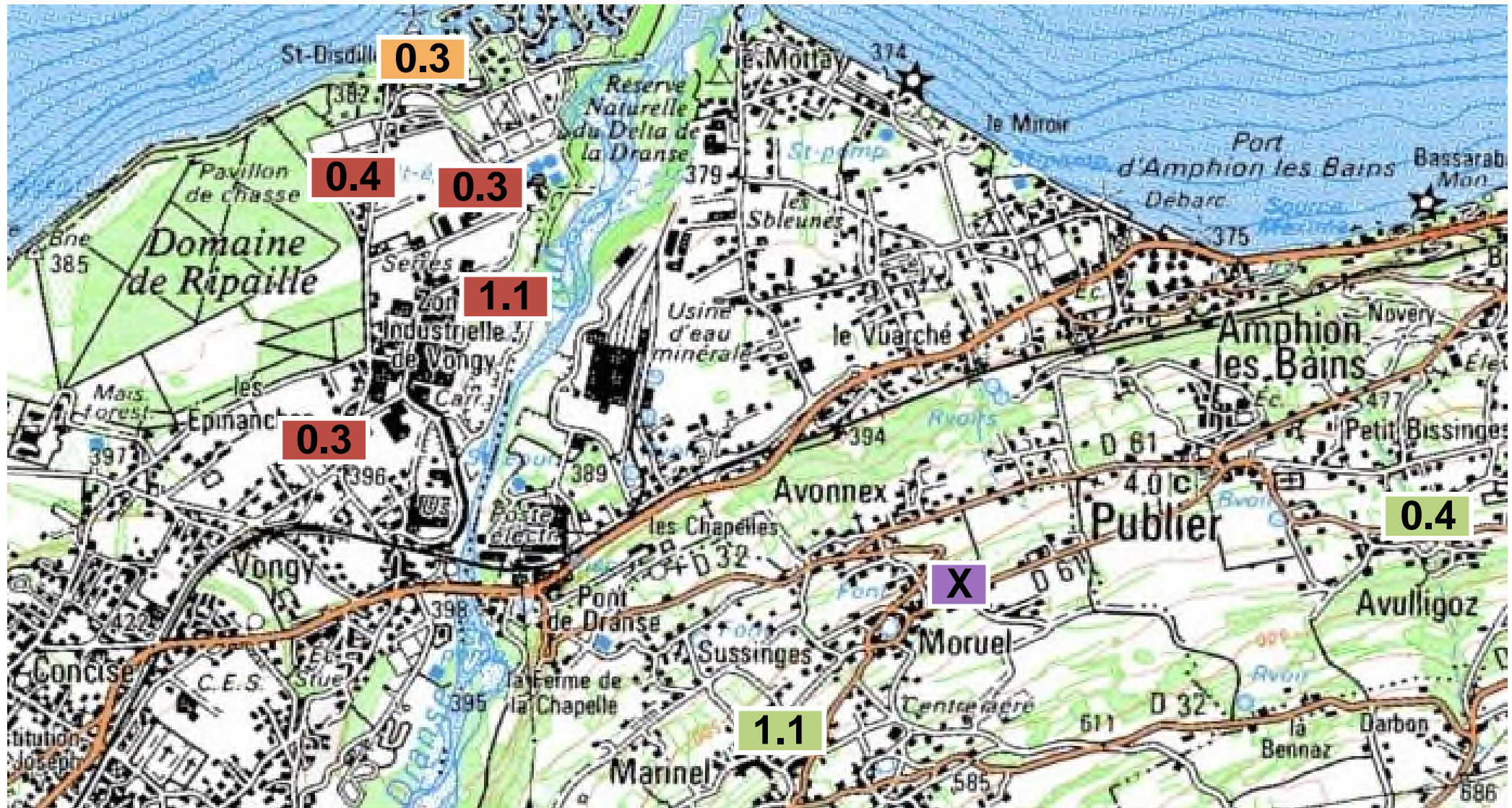
- Résultat des mesures

LICHENS - DIOXINES & FURANES		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	ng TEQ/kg OMS 1998	3.8	2.1	0.1	1.1	1.6	1.4	1.1	1.7	1.1	0.9	0.3
2	Z.I. VONGY	ng TEQ/kg OMS 1998	13.0	5.4	1.9	2.5	3.0	2.9	2.4	3.1	3.1	2.3	1.1
3	CAMPING	ng TEQ/kg OMS 1998	4.1	6.1	1.4	2.7	2.6	2.9	2.4	3.4	2.3	2.6	0.3
4	JARDIN PRIVE	ng TEQ/kg OMS 1998	6.1	8.7	1.9	4.6	3.9	2.8	2.7	2.2	3.0	6.9	0.4
5	MARIN	ng TEQ/kg OMS 1998	4.5	4.2	1.8	4.7	5.0	3.8	2.4	2.9	1.7	2.4	1.1
6	PUBLIER	ng TEQ/kg OMS 1998	3.8	3.5	1.4	3.0	2.9	2.6	2.8	3.0	2.2	2.2	0.4
7	MORUEL	ng TEQ/kg OMS 1998											
8	STEP - UIOM	ng TEQ/kg OMS 1998	10.0	4.5	1.6	15.0	2.1	1.5	1.7	1.3	1.3	1.2	0.3
MOYENNE		ng TEQ/kg OMS 1998	6.5	4.9	1.4	4.8	3.0	2.6	2.2	2.5	2.1	2.6	0.6



# Impact environnemental en 2021

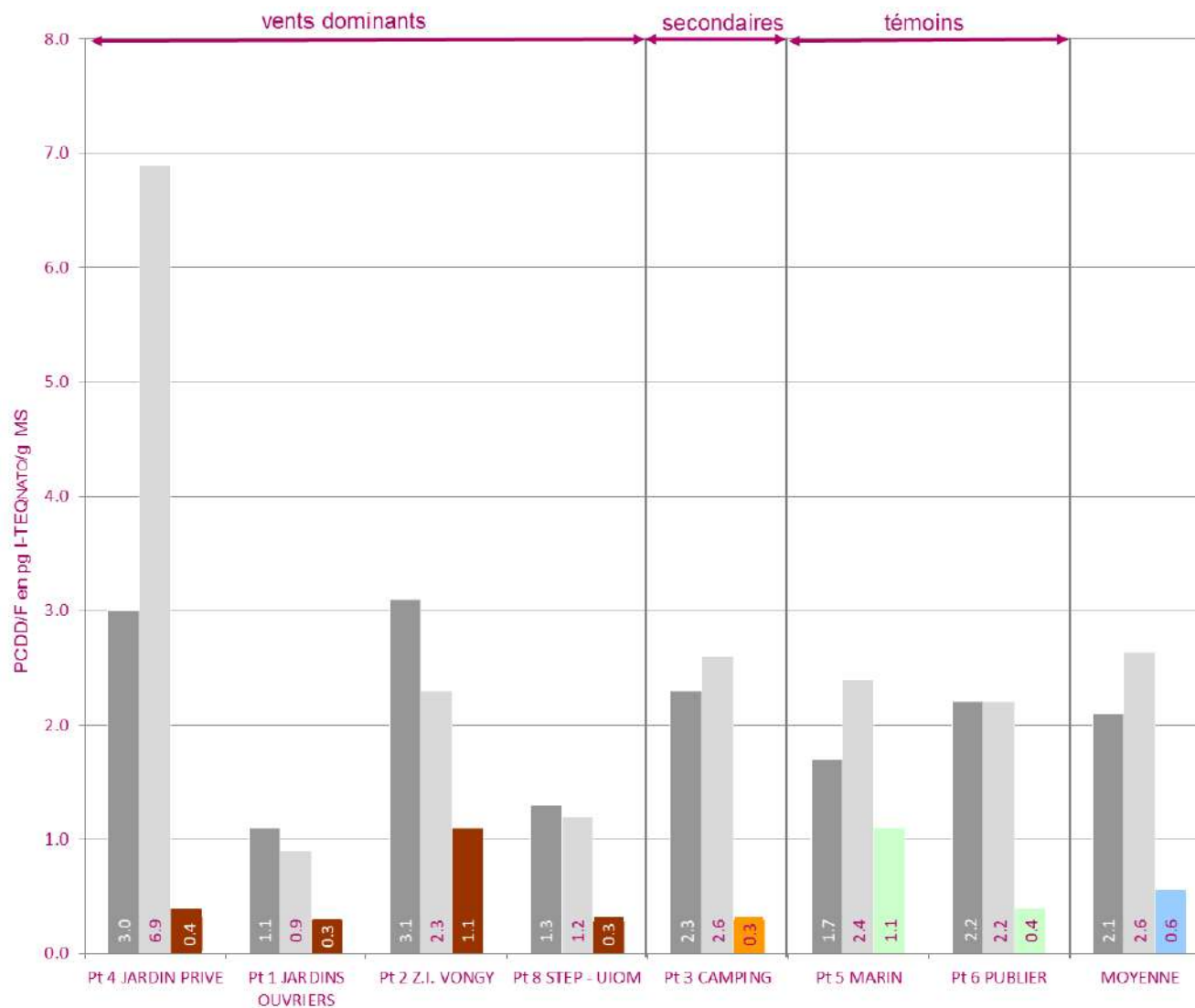
Lichens – dioxines/furanes



(résultats en pg/m<sup>2</sup>/jour)

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – dioxines/furanes



# Impact environnemental en 2021

## Lichens – dioxines/furanes

- Conclusions du laboratoire

Le SERTE et le STOC surveillent en semi-continu les rejets des dioxines et furanes sur une période longue qui sont prescrites dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter. Les résultats exprimés par congénère sont moyennés sur le trimestre précédant les prélèvements, période de maximum de représentativité des valeurs mesurées dans les lichens par rapport aux concentrations atmosphériques.

Les différences apparaissent dans les profils de déposition, ce qui laisse supposer des influences multiples. En effet, il serait possible de rapprocher les histogrammes L2 avec L5, puis L1 avec L3 et L6... Toutefois, au vu de la localisation de ces sites, ils ne peuvent pas être soumis à une seule et même source. Cela se confirme en comparant les ratios avec ceux des congénères émis par les usines. Les plus représentés sont également les plus lourds, ils doivent donc se déposer à proximité de l'usine et devraient être en plus faible quantité sur les sites les plus éloignés. Cette figure tend à prouver une fois de plus que les deux usines ne peuvent être les seuls émetteurs, ni même les principaux.

# Impact environnemental en 2021

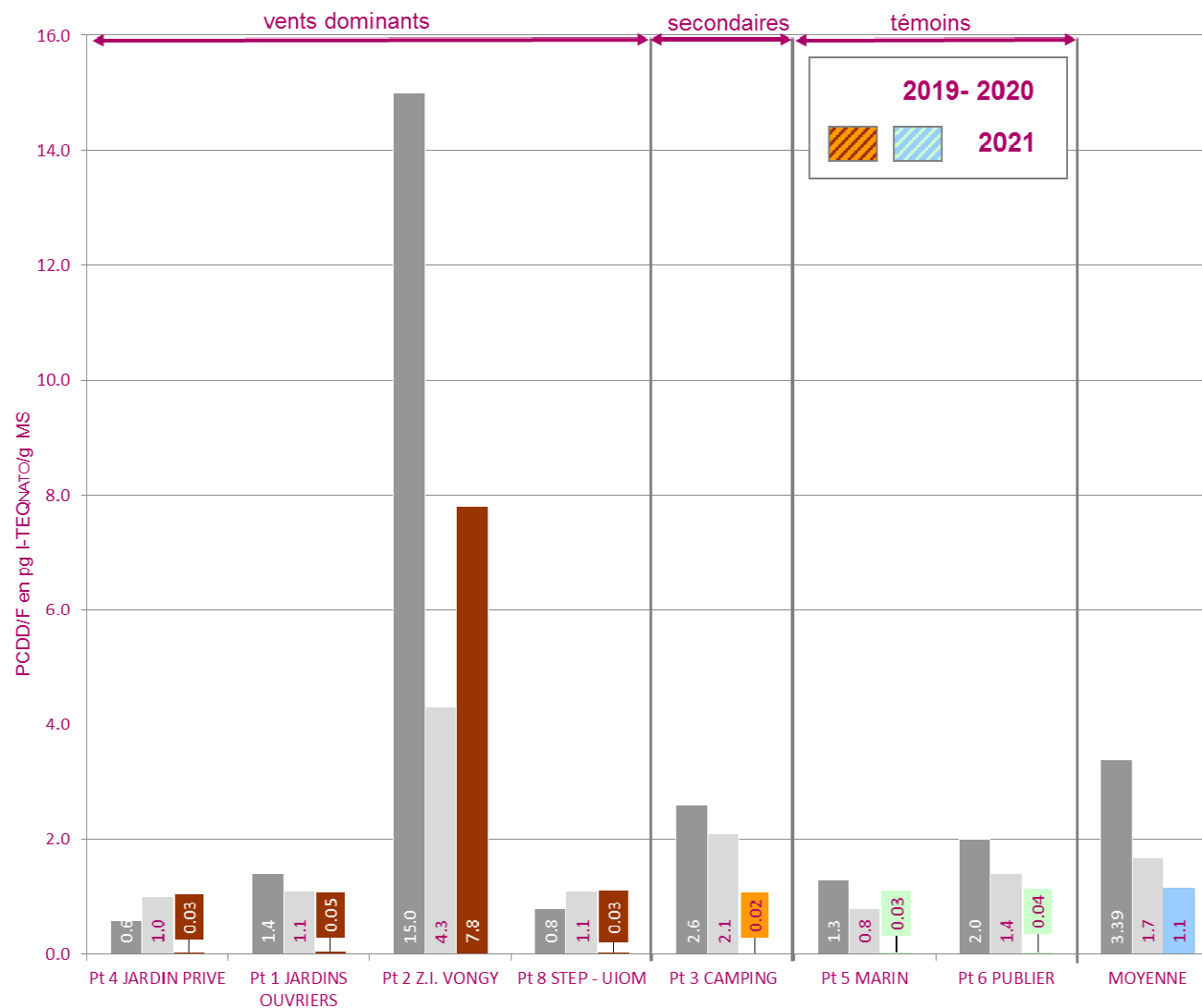
## Lichens – PCB type dioxine

- Résultat des mesures

LICHENS - PCB type dioxine		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	ng TEQ/kg OMS2005	1.7	1.6	0.4	0.9	1.2	1.6	1.4	1.4	1.1	0.8	0.05
2	Z.I. VONGY	ng TEQ/kg OMS2005	66.0	57.0	14.4	18.0	16.0	15.0	11.0	15.0	4.3	10.0	7.8
3	CAMPING	ng TEQ/kg OMS2005	3.7	5.2	1.5	3.5	2.9	2.6	2.5	2.6	2.1	2.8	0.02
4	JARDIN PRIVE	ng TEQ/kg OMS2005	11.0	12.0	4.5	8.8	1.8	1.6	1.2	0.6	1.0	4.6	0.03
5	MARIN	ng TEQ/kg OMS2005	2.4	2.1	1.0	2.0	2.5	4.2	1.1	1.3	0.8	1.0	0.03
6	PUBLIER	ng TEQ/kg OMS2005	2.2	2.0	0.1	1.5	1.4	1.9	1.6	2.0	1.4	0.9	0.04
7	MORUEL	ng TEQ/kg OMS2005											
8	STEP - UIOM	ng TEQ/kg OMS2005	11.0	5.9	2.4	3.8	3.4	1.4	1.6	0.8	1.1	0.8	0.03
MOYENNE		ng TEQ/kg OMS2005	14.0	12.3	3.5	5.5	4.2	4.0	2.9	3.4	1.7	3.0	1.1

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – PCB type dioxine



# Impact environnemental en 2021

## Lichens – PCB type dioxine

- Conclusions du laboratoire

Le site L2 se démarque très nettement des autres (dont les valeurs I-TEQ sont proches entre elles) avec un indice 3,9 fois supérieur à la moyenne bibliographique (donnée interne à Evinerude).

Comme le montre la Figure 16, l'indice -I-TEQ n'est pas seulement dû à une présence importante de congénères toxiques, mais à une présence marquée de l'ensemble des congénères.

La Figure 17 montre que les proportions entre congénères isolent plusieurs sites les uns par rapport aux autres (pas de comparaisons possibles). L2 apparaît donc soumis à une source particulière et distincte et l'hypothèse multi-sources est d'autant plus renforcée ici.

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – métaux lourds

### ■ Résultat des mesures – Détails des métaux lourds

LICHENS - METAUX LOURDS	Unité	Moyenne	Ecart-type	1	2	3	4	5	6	8
				Pt 1 JARDINS OUVRIERS	Pt 2 Z.I. VONGY	Pt 3 CAMPING	Pt 4 JARDIN PRIVE	Pt 5 MARIN	Pt 6 PUBLIER	Pt 8 STEP-UIOM
Mercure -Hg	mg/kg de MS	0.06	0.02	0.06	0.08	0.05	0.06	0.05	0.05	0.10
Antimoine -Sb	mg/kg de MS	0.71	0.88	0.27	2.45	< LQ	0.54	0.21	0.14	0.63
Arsenic-As	mg/kg de MS	0.54	0.45	0.45	1.55	0.34	0.43	0.34	0.24	0.46
Cadmium-Cd	mg/kg de MS	0.12	0.10	0.04	0.30	0.04	0.09	0.05	0.08	0.21
Chrome-Cr	mg/kg de MS	3.61	3.65	2.62	11.60	1.78	2.83	1.65	0.93	3.87
Cobalt-Co	mg/kg de MS	0.55	0.56	0.43	1.80	0.21	0.38	0.27	0.24	0.52
Cuivre-Cu	mg/kg de MS	22.55	21.59	10.40	69.00	4.55	24.30	10.40	19.70	19.50
Manganèse-Mn	mg/kg de MS	66.10	68.92	82.90	214.00	22.00	57.10	27.10	20.90	38.70
Nickel-Ni	mg/kg de MS	2.61	2.62	1.91	8.21	0.96	1.85	1.06	0.86	3.43
Plomb-Pb	mg/kg de MS	13.75	21.66	3.11	61.50	1.41	14.50	1.74	2.97	11.00
Thallium-Tl	mg/kg de MS			< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q
Vanadium-V	mg/kg de MS	1.68	1.28	1.37	4.58	1.03	1.34	1.13	1.08	1.24
Zinc-Zn	mg/kg de MS	60.30	56.10	32.20	184.00	21.10	43.40	35.90	41.30	64.20
Chrome VI-CrVI	mg/kg de MS			< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q	< L.q
<b>TOTAL METAUX LOURDS</b>	mg/kg de MS			135.8	559.1	53.5	146.8	79.9	88.5	143.9

## Lichens – métaux lourds

### ■ Conclusions du laboratoire

Un code couleur permet de discerner plus rapidement les maximas (orange) et les minimas (bleu).

Les minimas sont en gras et en bleu. Ceux-ci sont répartis sur les sites L3 (7 métaux) et L6 (5 métaux). Pour l'antimoine, la valeur dosée la plus faible se trouve sur L6 mais sur L3 la concentration est inférieure à la LQ (0,125) ce qui laisse supposer que la concentration la plus basse se trouve en réalité sur ce point.

En reprenant l'historique des dosages (ainsi que cette campagne) et sans tenir compte des valeurs inférieures aux LQ respectives de chaque métal, le site L3 cumule 40 concentrations les plus basses – principalement pour As, Cr, Ni, Sb et Zn. Le site L6 en cumule 28, principalement pour Mn, Ni et Pb. Le site L1 en cumule 20 à son tour, notamment avec Cu. Les autres minimas se répartissent sur les autres sites, excepté L2 qui n'en a jamais présenté un seul.

Les maximas apparaissent en orange. Hormis le mercure qui se trouve sur L8, toutes les concentrations maximales sont présentes sur L2. Depuis 2014, ce site a cumulé 71 maximas et le mercure reste le métal où les maximas sont régulièrement rencontrés ailleurs (L3 notamment). Le site L4 en cumule 11, surtout avec As. L6 est le seul site n'ayant jamais présenté un maxima.

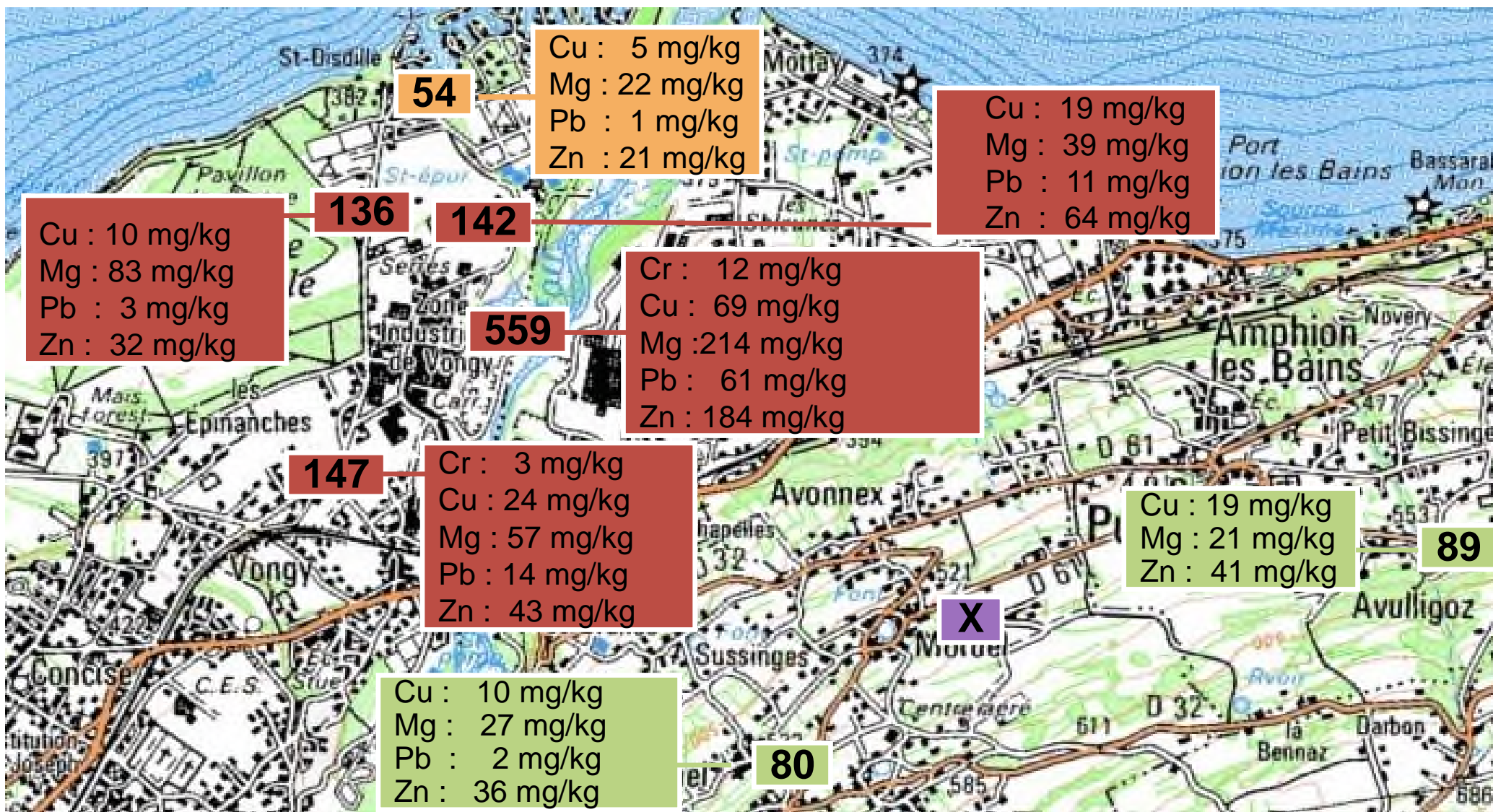
La variation des concentrations d'un site à l'autre est très importante, avec pour cette campagne avec un ratio  $C_{max}/C_{min}$  allant de 43.6 pour le plomb à 2.22 pour le mercure. La moyenne de ces ratios est de 12.3, seuls le mercure et le vanadium ont un ratio inférieur à 5.

Au vu de ces résultats, l'hypothèse du SERTE et du STOC en tant que source émissive prépondérante de métaux ne peut être validée. Chaque site apparaît plus comme étant influencé par une/des source(s) locale(s).



# Impact environnemental en 2021

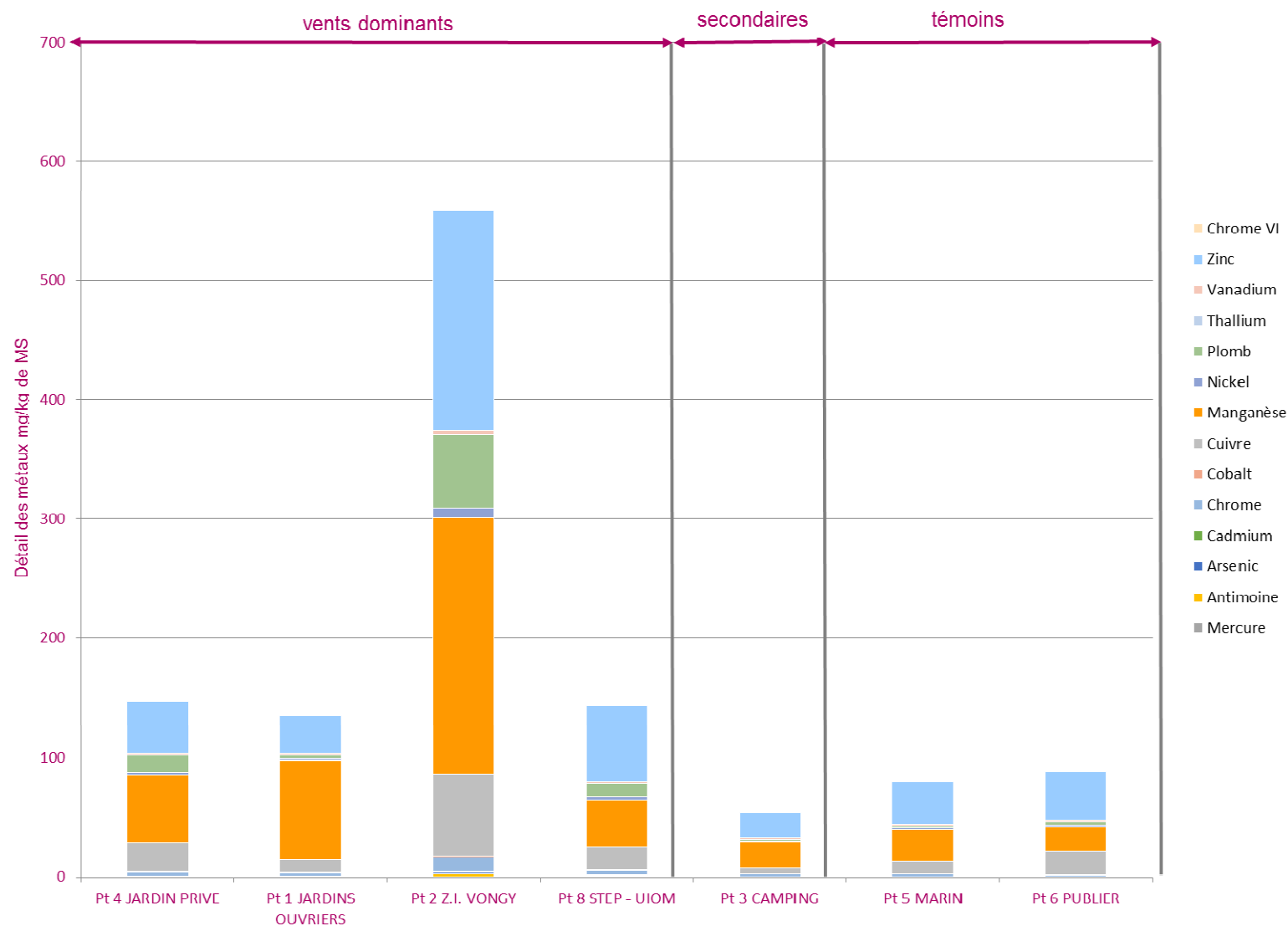
## Lichens – métaux lourds – détails des métaux lourds



(résultats en  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{jour}$ )

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – métaux lourds – détails des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

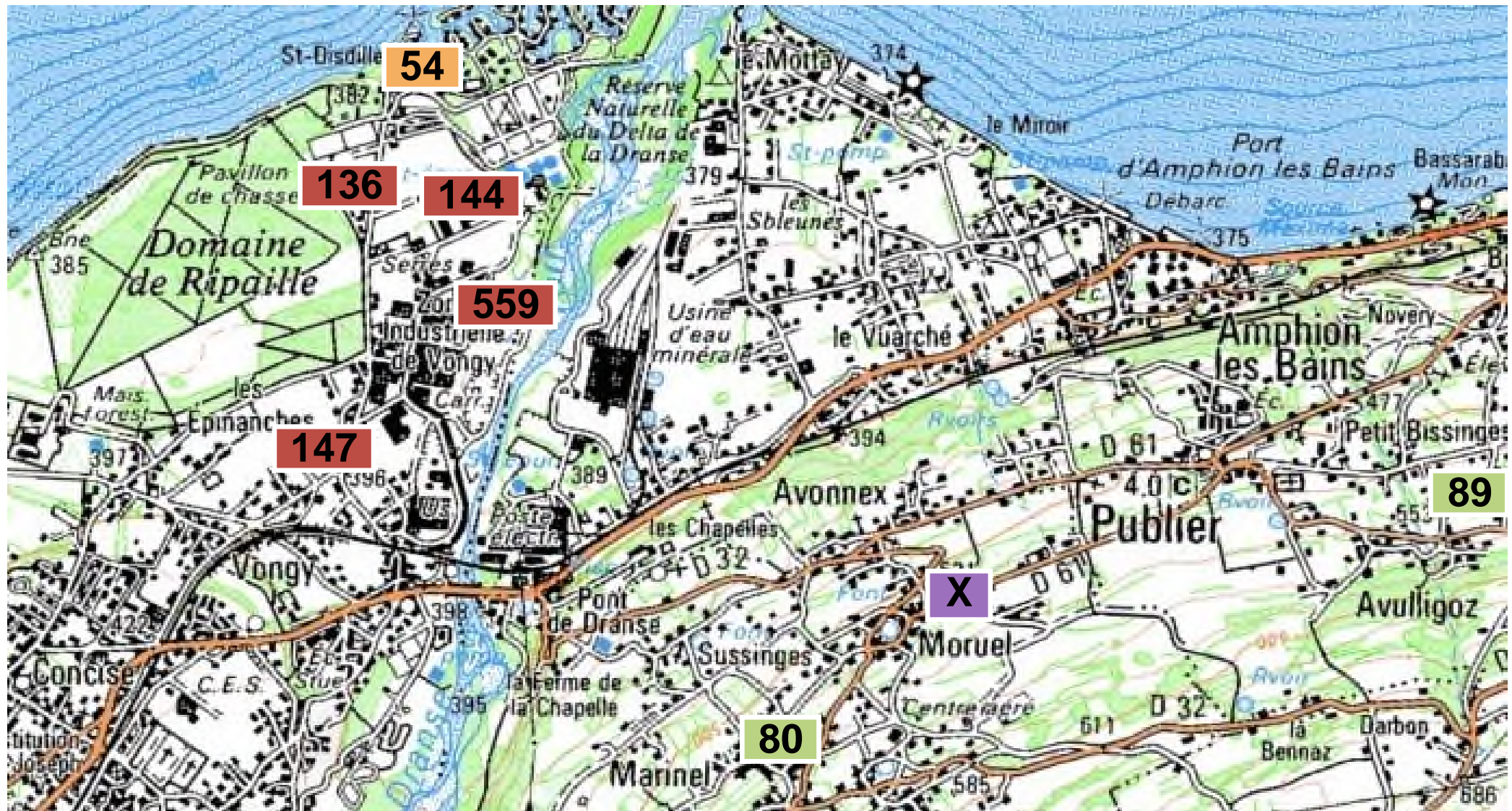
## Lichens – métaux lourds

- Résultat des mesures – Somme des métaux lourds

LICHENS - METAUX LOURDS		Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	JARDINS OUVRIERS	mg/kg de MS	155	123	270	164	170	157	332	264	97	121	136
2	Z.I. VONGY	mg/kg de MS	614	668	550	355	467	526	443	490	328	454	559
3	CAMPING	mg/kg de MS	121	106	246	100	101	102	108	87	118	97	54
4	JARDIN PRIVE	mg/kg de MS	1254	806	736	1152	137	298	193	149	155	639	147
5	MARIN	mg/kg de MS	233	176	108	430	339	293	208	213	107	210	80
6	PUBLIER	mg/kg de MS	372	365	151	228	80	130	145	148	107	124	89
7	MORUEL	mg/kg de MS											
8	STEP - UIOM	mg/kg de MS	310	131	219	229	100	176	295	141	121	142	144
MOYENNE		mg/kg de MS	437	339	326	380	199	240	246	213	148	255	173

# Impact environnemental en 2021

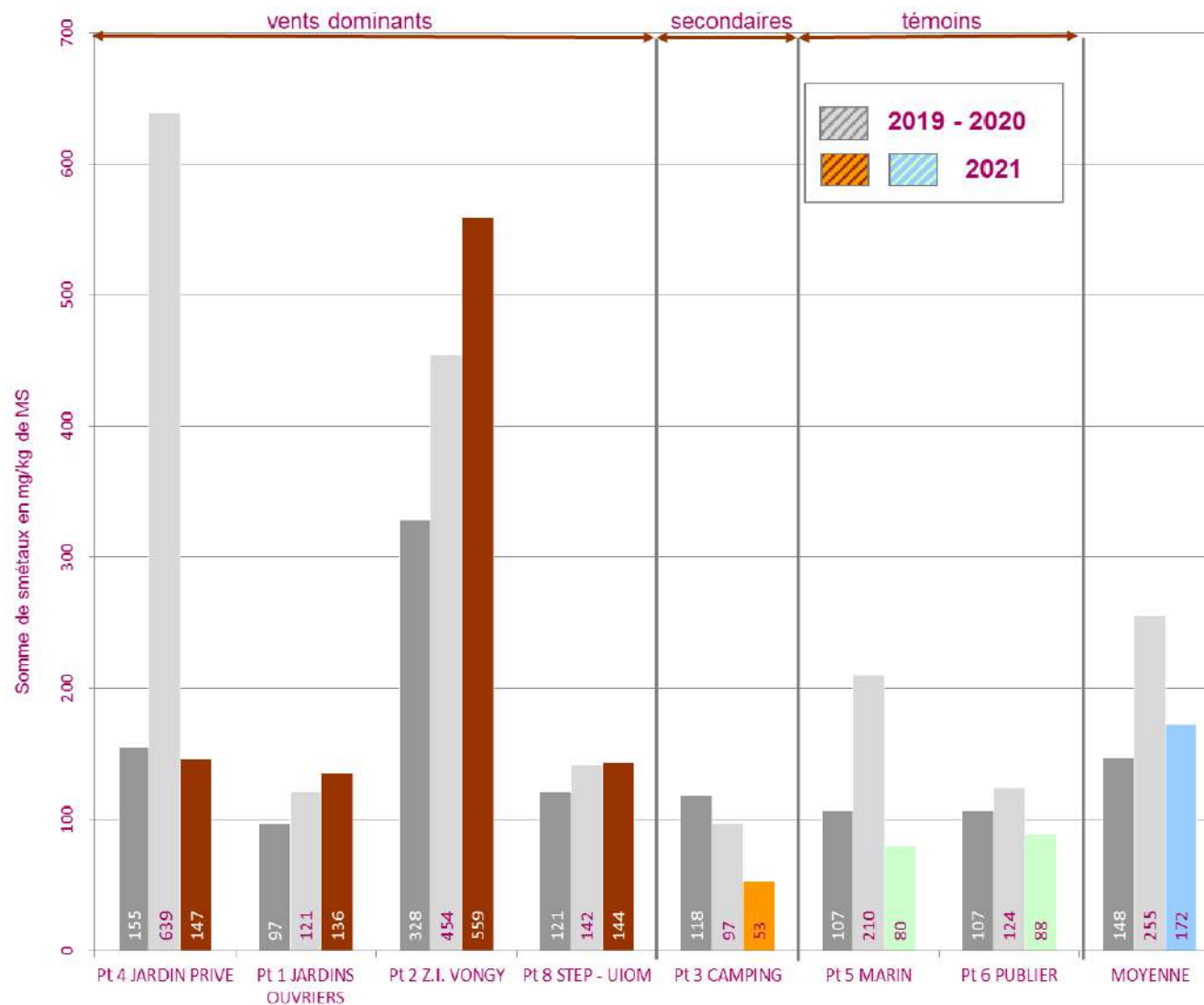
Lichens – métaux lourds – somme des métaux lourds



(résultats en µg/m²/jour)

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – métaux lourds – somme des métaux lourds



# Impact environnemental en 2021

## Lichens – somme des métaux lourds

- Conclusions du laboratoire

Concernant la déposition métallique, le site L2 apparaît clairement comme celui où elle est la plus importante, tant en quantité totale (somme des concentrations) qu'en participation (influence des valeurs maximales). Hormis le cadmium et le mercure, tous ces métaux ont un impact sur la naturalité de ce point. Historiquement, il est le site le plus impacté par les métaux suivis excepté pour le mercure qui se retrouve généralement sur L3. Ce dernier site est, avec L6, ceux où la déposition est la moins importante pour cette campagne, ce qui se vérifie également d'après l'historique.

Le cuivre et le nickel sont les deux seuls métaux à avoir un impact sur la naturalité sur un second site (autre que L2), à savoir sur L4 et L8 respectivement.

Aucun lien ne peut être établi entre ces résultats et les paramètres de localisation ou de direction des vents, le SERTE et le STOC n'apparaissent donc pas comme les émetteurs majeurs et influençant ces sites, qui semblent plus sous l'influence de sources locales de proximité.

Globalement, depuis 2014, les concentrations sont à la baisse sur l'ensemble de la zone d'étude, malgré des pics de certains métaux selon les années mais qui ne se retrouvent pas les années suivantes. La baisse est particulièrement visible sur L4 et L5 alors que sur L2, la tendance est au contraire à l'augmentation des valeurs.

# Impact environnemental en 2021

## Lichens – somme des métaux lourds

Concernant les dioxines-furanes, les sites les moins impactés sont L3 et L1 pour, respectivement, le total massique et le total I-TEQ. À l'inverse, L5 et L2 sont les plus impactés. Toutefois, les valeurs de l'indice I-TEQ sont (très) inférieures à la moyenne bibliographique. Cet indice tend à diminuer sur l'ensemble des sites depuis le début des suivis.

Concernant les PCB-DL, L3 et L2 sont, respectivement, le moins et le plus impacté par la déposition de ces composés. Seul l'indice I-TEQ de L2 dépasse la moyenne bibliographique, entraînant un impact sur la naturalité – ce qui est le cas depuis 2014.

L'étude des congénères montre que chaque site semble influencé par une source distincte.

Le suivi temporel nous informe que les congénères les plus toxiques sont ceux ayant le plus diminué depuis 2020, et globalement depuis 2014.

Le site L2, à l'ambiance la plus industrielle, est celui où l'impact des métaux et des composés organiques se fait le plus ressentir.

Au vu de l'absence de lichens sur L2 et L5, ceux-ci devront être déplacés au plus proche. Si toutefois il est demandé de suivre à nouveau les localisations initiales, la méthode des transplants (initiée dans les années 60 au Canada) s'avérera indispensable.

# Impact environnemental en 2021

## Bilan

Un programme de mesures de l'impact sur la biosphère des retombées atmosphériques de dioxines/furannes, PCB-DL et de métaux a été mis en œuvre dans l'environnement des incinérateurs de déchets et de boues de Thonon-les-Bains en 2021. Ce programme est mené dans le cadre de l'application de l'article 30 de l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et de l'arrêté préfectoral du 03 décembre 2010 spécifique aux centres d'incinération de Thonon-les-Bains qui prévoient la mise en place d'une surveillance de l'impact sur l'environnement des retombées au voisinage des installations.

Le programme englobe une période de mesures allant du 18 octobre au 15 décembre 2021 et se caractérise par la mise en œuvre de mesures des retombées atmosphériques dans les jauges, les sols, les légumes et le lait. Durant cette période, l'incinérateur de déchets de Thonon a été en arrêt pendant près de 533 heures soit plus de 22 jours.

Concernant les dioxines/ furannes, la présente étude a mis en exergue des concentrations conformes aux valeurs interprétatives et de gestion et ce pour les sols, les légumes et le lait, avec toutefois une teneur plus marquée mesurée dans le sol prélevé au niveau de la station 2 mais n'atteignant pas le niveau d'intervention. En ce qui concerne les collecteurs de précipitations, la station 8 se distingue par une concentration plus marquée, supérieure aux valeurs interprétatives, soulignant des dépôts de PCDD/F dans l'emprise des deux installations suivies.

L'historique du plan de surveillance met en avant des teneurs globalement inférieures aux valeurs d'interprétation, qu'elles soient réglementaires ou bibliographiques. Les concentrations se situent dans la gamme des valeurs caractéristiques d'une situation de fond local, en l'absence de source émettrice locale, à l'exception de la teneur mesurée en 2021 sur la station 8. Il est à noter que les dépôts relevés au droit de la station 8 ne semblent pas s'être dispersés du fait que les teneurs mesurées sur les autres stations d'impact potentiel en 2021 sont similaires à celles mesurées les années précédentes. Ces dépôts peuvent être corrélés avec les remises en service de l'usine d'incinération de déchets puisque la période d'exposition des jauges couvre celles-ci.



# Impact environnemental en 2021

## Bilan

L'analyse des PCB-DL dans les légumes et le lait ne révèle pas d'impact significatif de l'activité des unités d'incinération bien que les teneurs mesurées dans les légumes soient les plus hautes mesurées sur les cinq dernières années. Pour les sols, comme chaque année, l'analyse des PCB-DL met en évidence des teneurs plus marquées dans les sols prélevés sur la station 2, qui ne peuvent être imputées de manière exclusive aux incinérateurs de Thonon, compte tenu de sa situation au centre d'une zone industrielle. Quant aux collecteurs de précipitations, à l'instar des PCDD/F, la station 8 située dans l'emprise des installations, présente des niveaux plus importants que ceux relevés sur les autres stations, possiblement en lien avec la remise en fonctionnement de l'UIOM.

Pour les métaux, les teneurs mesurées sont globalement représentatives d'une situation de fond avec néanmoins certains éléments pouvant se démarquer. Les concentrations mesurées en Zn sont plus importantes au niveau de la station 2 dans les jauges et les sols. Dans les sols, le Zn présente même des teneurs plus élevées que le bruit de fond. Toutefois, les résultats confirment la diminution des concentrations pour cet élément dans les sols depuis 2019. Le constat est différent pour le Cu dont les concentrations restent élevées dans les sols sur l'ensemble de la zone d'étude. En 2021, le Zn est en augmentation dans les différentes variétés de légumes et sur la majorité des stations, le Mn dans les légumes feuilles sur la station 4bis et le Cd dans les légumes tiges sur les stations 1 et 4bis. La prise en compte de la typologie des stations ne permet cependant pas d'établir un lien direct avec les incinérateurs suivis. Par ailleurs, le Cr VI, qui a été détecté dans les légumes feuilles de la station 4bis et les légumes tiges de la station 5 en 2020, n'a été quantifié dans aucun type de légumes cette année.

Concernant l'étude comparative des profils à l'émission et dans les trois compartiments environnementaux sols/retombées atmosphériques/légumes feuilles, l'analyse montre quelques similitudes entre les émissions de PCDD/F, de PCB-DL et de métaux et les retombées mesurées dans l'environnement mais un lien direct avec l'activité des unités d'incinération ne peut être établi, y compris pour la station 8 où des teneurs élevées ont été mesurées en PCDD/F et PCB-DL.

Les résultats obtenus à partir des collecteurs de précipitation mettent en évidence des dépôts significatifs sur la station 8, située à proximité des installations, en PCDD/F et dans une moindre mesure en PCB-DL. Les niveaux relevés dans les sols et dans les légumes sur cette station ne révèlent aucune anomalie, ce qui indique que ces dépôts ont eu lieu ponctuellement durant la période d'exposition des jauges, période durant laquelle les installations ont subi une remise en service après un long arrêt. Sur les autres stations, les teneurs relevées dans les différentes matrices sont conformes et similaires à celles des années précédentes. Pour les métaux, les variations de concentrations sont peu significatives et correspondent dans l'ensemble aux valeurs de bruit de fond, mis à part les teneurs en Cu très marquées dans les sols sur l'ensemble des stations de la zone d'étude et ce, depuis 2008.



Merci de votre attention

*EfficiencE Energétique*

U.V.E. Thonon – C.S.S. – 30 juin 2022