



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille



SOURCES ET DÉTERMINANTS DES COV À MARSEILLE

En collaboration avec

AtmoSud
Qualité de l'Air
Provence - Alpes - Côte d'Azur

Laboratoire Chimie
Environnement
LCE

Thèse de:
DUFRESNE Marvin

Directeur de thèse : SAUVAGE Stéphane
Co-encadrante : SALAMEH Thérèse
Encadrement technique : LEONARDIS Thierry

06/05/2021

SOMMAIRE

1. CONTEXTE

2. OBJECTIFS

3. STRATÉGIE MISE EN PLACE

4. RÉSULTATS

- 4.1 évolution temporelle des familles de COV
- 4.2 comparaison aux concentrations d'autres villes
- 4.3 le PMF
- 4.4 identification de profils de sources de COV
- 4.5 évolution temporelle de profils de sources de COV

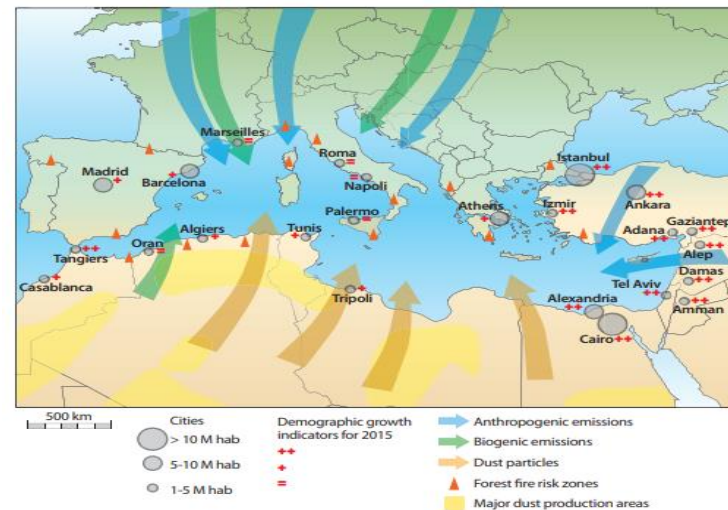
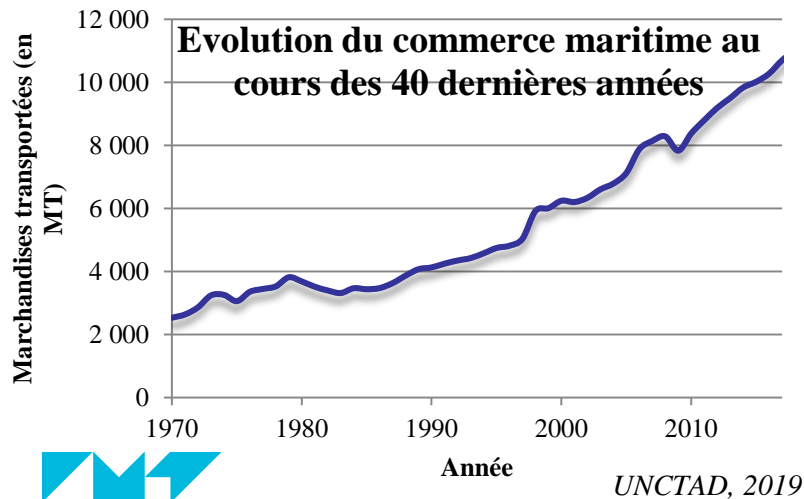
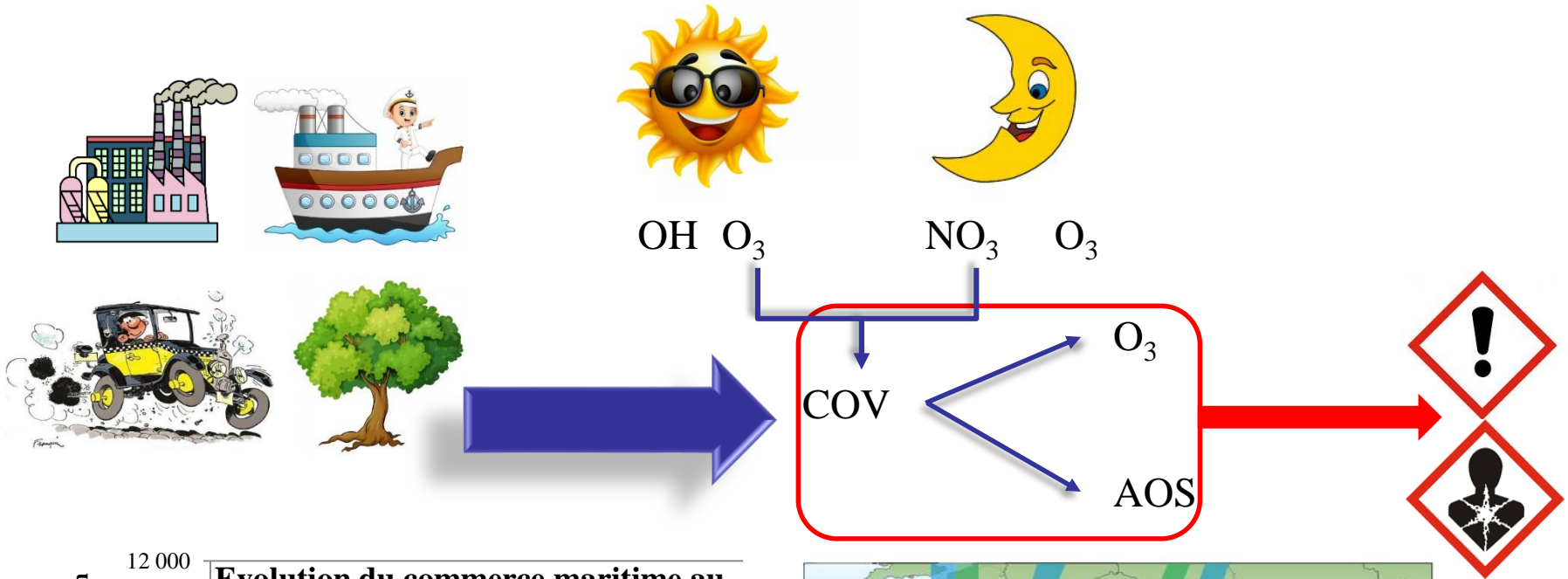
5. CONCLUSION



CONTEXTE



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille



Air quality and climate in the Mediterranean region, 2016

OBJECTIFS



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille



- ✓ Renseigner la **composition en COV** de l'atmosphère à Marseille et ses **variations saisonnières**
- ✓ Evaluer les contributions des **sources de COV** sur la pollution atmosphérique représentative de la **zone urbaine de Marseille**
- ✓ Evaluer les **inventaires d'émissions** existants à différentes échelles sur cette région concernant les COV, indispensables à la **modélisation** de la **qualité de l'air**
- ✓ Renseigner la composition en COV des émissions liées au **trafic maritime**, sur une large gamme de volatilité allant de **C2 à C16**

STRATÉGIE MISE EN PLACE



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille



- Campagne de mesure **annuelle en continu** sur un site représentatif à Marseille, « Longchamp » —→ **variations journalières et saisonnières** des sources
- **Pré campagne** de mesure en juillet 2020 ainsi que **campagne intensive** sur le **port de Marseille** en juin 2021 —→ **empreinte** de la source du **trafic maritime** (projet CORTEA, PAREA)
- **Approche orientée récepteur** (approche statistique via modèle PMF et **approche bidimensionnelle** via étude des ratios de traceurs)
- Evaluation des **inventaires d'émissions** pour les COV

Mise en perspectives avec d'autres études à Marseille : étude sur les **aérosols**, le **CO₂/isotope du carbone**

COV : traceurs de nombreuses sources



COV	Intérêt
Alcanes	sources automobiles, évaporation de carburants
Alcanes lourds à volatilité intermédiaire (COV-I de C11 – C16)	précurseurs d'AOS, peu renseignés
Alcènes et alcynes	sources de combustion ; alcènes très réactifs, potentiels de formation d'ozone élevés, traceurs biogéniques
Aromatiques	combustion et évaporation de carburants, usage de solvants, potentiels de formation d'AOS élevés



Station Marseille-Longchamp, station **urbaine de fond** représentative de la pollution urbaine **globale** à Marseille



Instruments	Composés mesurés	
TD-GC-2FID (Perkin-Elmer)	C O V	HCNM de 2 à 9 atomes de carbone (résolution de 1h)
TD-GC-FID (Chromatotec)		HCNM de 6 à 16 atomes de carbone (résolution de 1h)
Analyseur Envitec 400E/ Ecotech Serinus 10	O ₃	
Analyseur Ecotech Serinus 40	NO, NO ₂	
Analyseur Envicontrol 100E	SO ₂	
Picarro G2301	CO ₂ , CH ₄	
Aethalomètre AE33-7	Black Carbon	
Fidas AFL-W07A couplé à un OPC Palas SN8636	Masse et comptage des particules	
ACSM-ToF	Caractérisation chimique des particules	
Analyseur de métaux en ligne	Métaux lourds	

RÉSULTATS



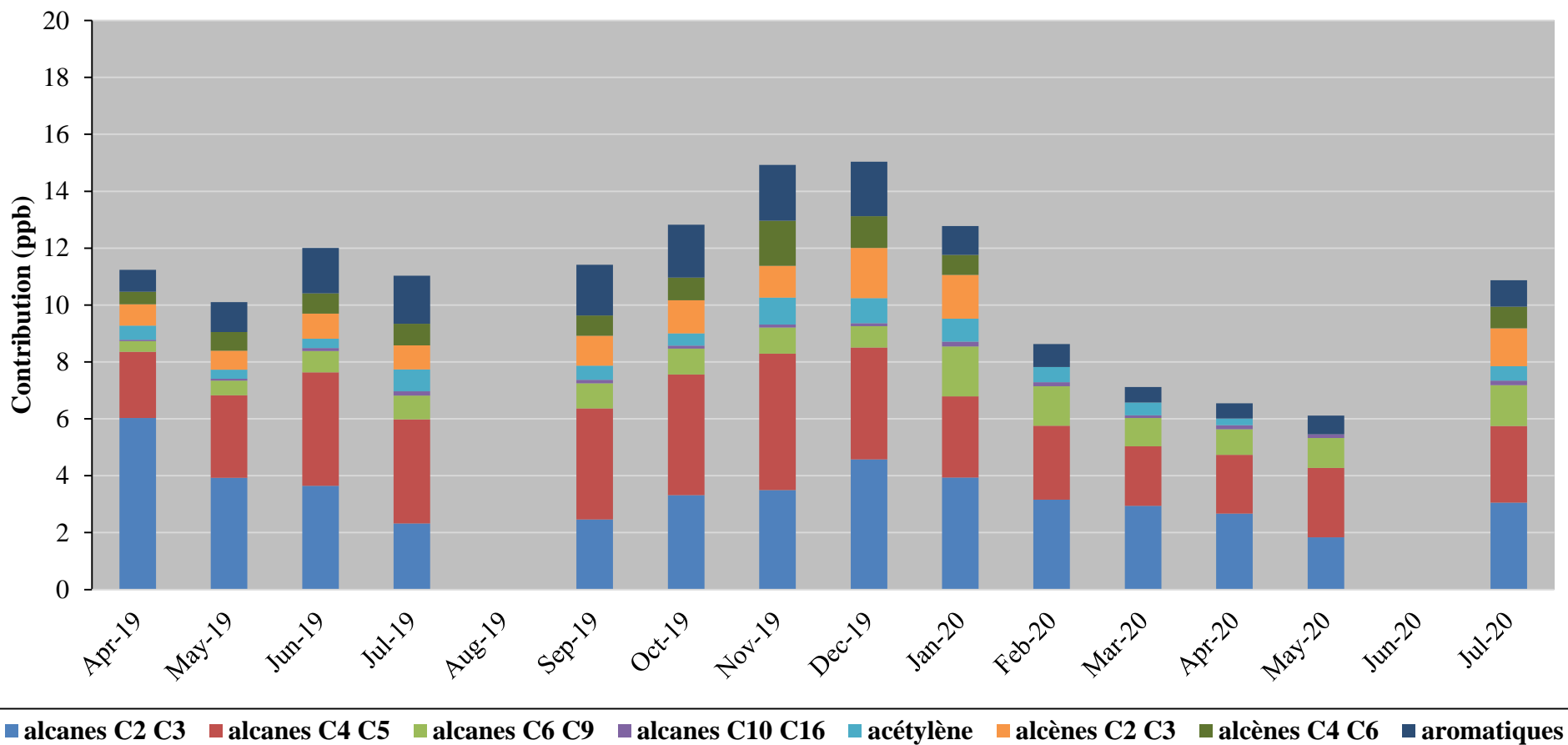
IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

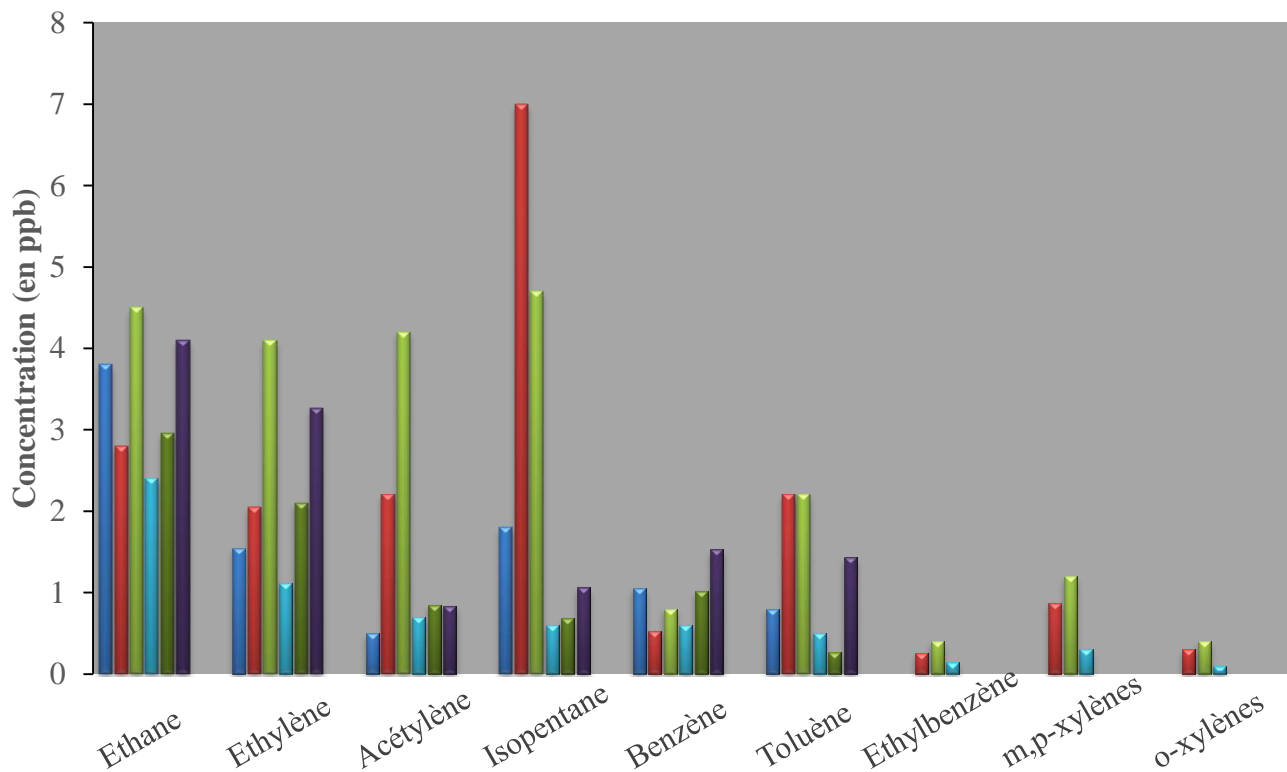
4 RÉSULTATS

4.1 évolution temporelle des familles de COVs



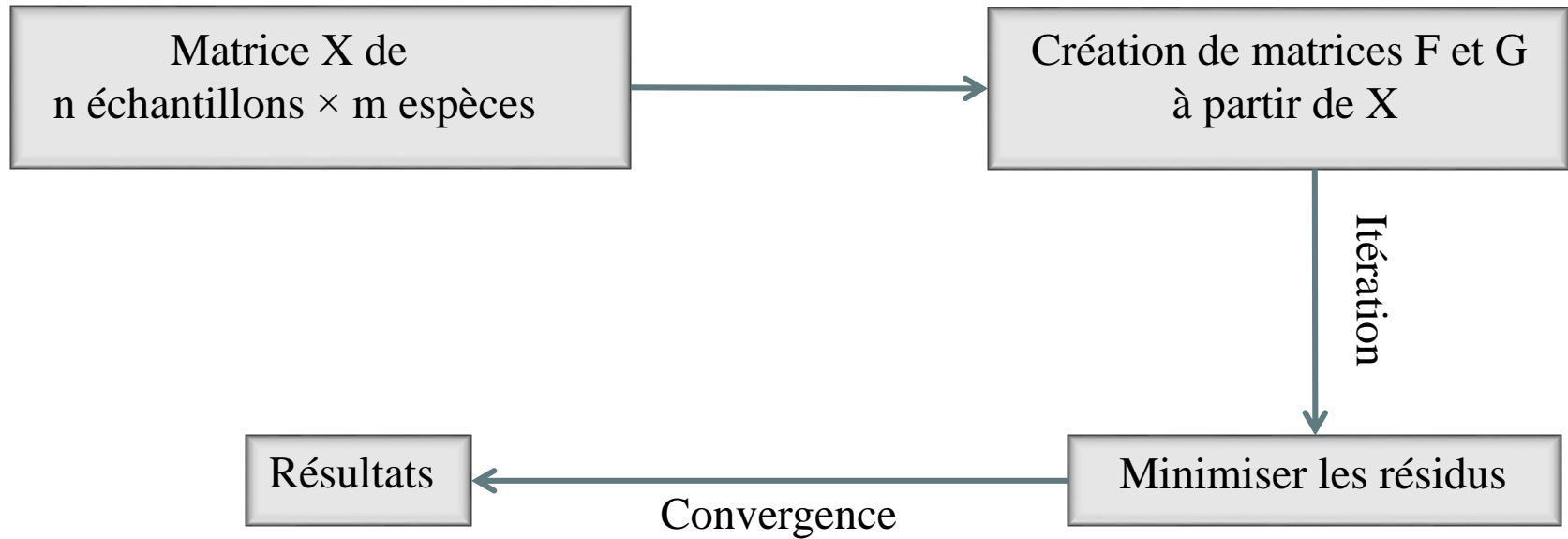
Alcènes en C2-C6 absents de la base de donnée de février à juin 2020

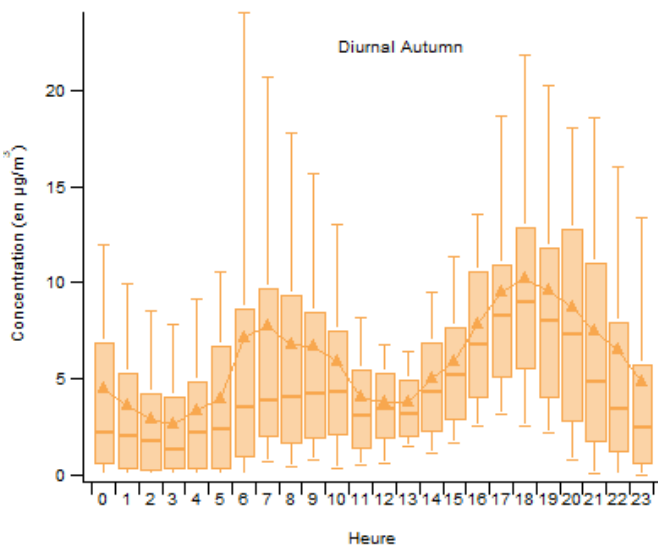
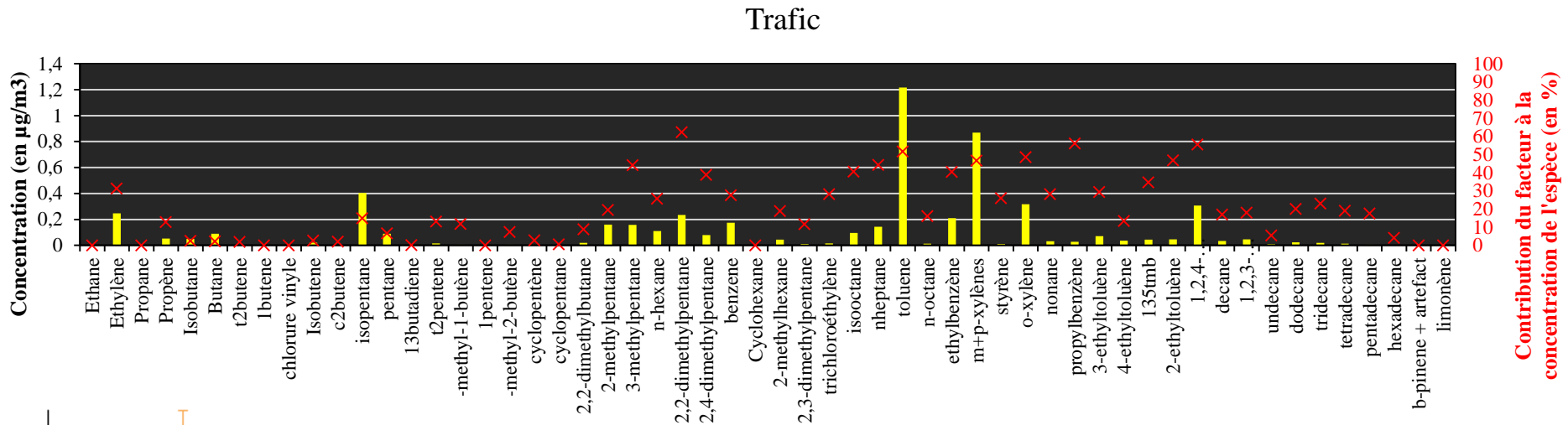




- Paris 2010 (Baudic et al. 2015)
- Beyrouth hiver 2012 (Salameh et al. 2015)
- Athènes hiver 2016 (Panopoulou et al. 2018)
- Marseille hiver 2020
- Strasbourg (Waked et al. 2016) 2002-2013
- Lyon (Waked et al. 2016) 2007-2013

Input : Concentrations et incertitudes





Comment attribuer un type de source à un facteur du PMF ?

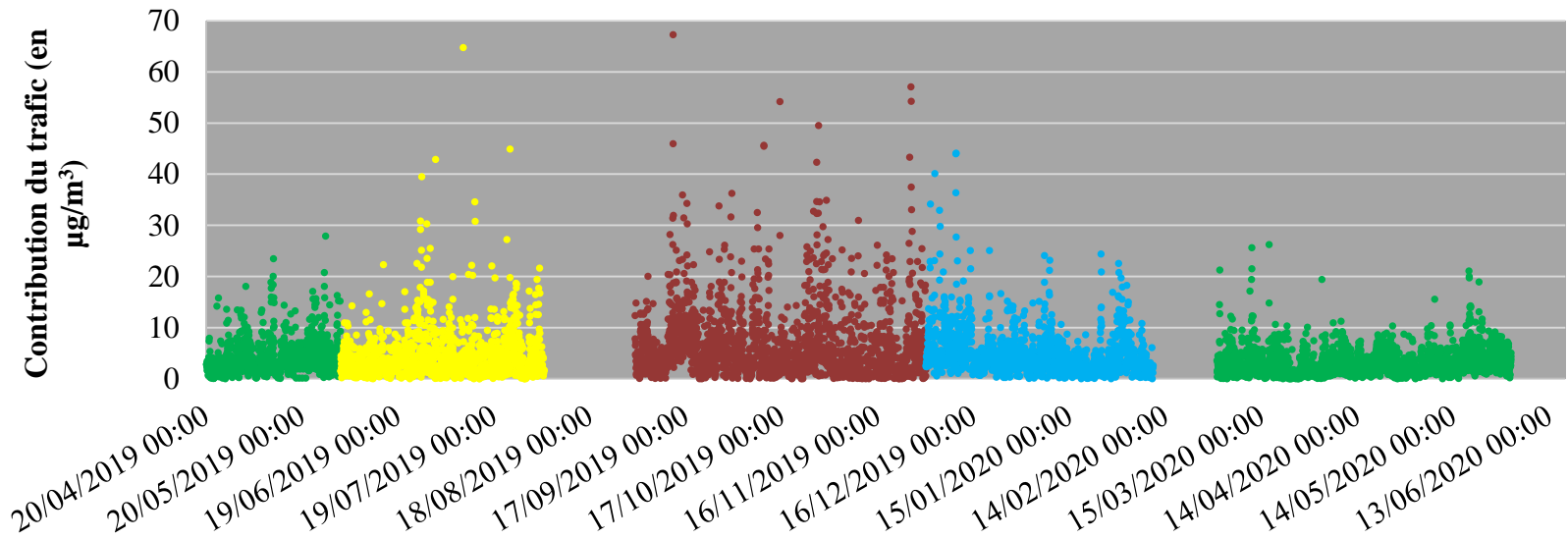
- **Signature en COV** du facteur
- **Profil journalier** du facteur
- **Evolution temporelle** du facteur

4.5 évolution temporelle de profils de sources de COV

Analyse PMF

Séparation de la base de donnée par **saisons**

Certains profils comme « **trafic** » et « **chauffage domestique** » déjà bien identifiés



Evolution temporelle du profil « trafic ». Les saisons sont représentées dans l'ordre : printemps – vert, été – jaune, automne – bordeaux, hiver – bleu

CONCLUSION



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille



En conclusion :

- ✓ **Campagne de 1 an ½** donnant accès à une base de donnée conséquente
- ✓ **Variabilité journalière** et **saisonnière** déjà observable pour des **COVs** et des **profils de sources**
- ✓ Profils de sources comme **trafic** et **chauffage domestique** déjà bien identifiés

Les perspectives :



- ✓ **Campagne intensive** en juin 2021 (projet **Parea**) renseignant la signature du **trafic maritime** concernant les **COV**
- ✓ Evaluation des **inventaires** d'émissions par la **méthode des ratios** et via les résultats de l'**approche sources-récepteur**
- ✓ Mise en **perspectives** avec d'autres **projets** sur **Marseille**

Merci de votre attention



Dulac F. (coord.), Hamonou E. (coord.), Afif C., Alkama R., Ancona C., Annesi-Maesano I., Beekmann M., Benaïssa F., Bergametti G., Boissard C., Borbon A., Bouet Christel, et al. (2016). Air quality and climate in the Mediterranean region. In : Thiébault S. (ed.), Moatti Jean-Paul (ed.). The Mediterranean region under climate change : a scientific update. Marseille : IRD ; AllEnvi, 145-203. (Synthèses). COP. Convention des Parties de la convention Cadre des Nations Unies sur le Changement climatique, 22., Marrakech (MAR), 2016/11/7-18. ISBN 978-2-7099-2219-7

UNCTAD