

7) L.D.E.N

INDICE DE REFERENCE (Lden)

Level day evening night

- Le “**Lden**” est caractéristique de l’exposition journalière moyenne au bruit, représentant le niveau d’exposition total du bruit des avions en un point donné.
- Défini par arrêté ministériel, recommandé par la CEE (directive N°2002/49/CE du 25 juin 2002)
- Prise en compte de l’ensemble des mouvements annuels effectués
- Pondération sur 24h du niveau sonore moyen en fonction de trois périodes différentes.

Ancien indice IP(indice Psofique) de 1989 à 2004

INDICE DE REFERENCE (Lden)

Ld : niveau sonore moyen sur un an **day** (6h à 18h)

Le : " " **evening** (18h à 22h)

Ln : " " **night** (22h à 6h)

Calcul du "Lden" moyen pondéré

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{Ld}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{Le + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{Ln + 10}{10}}}{24} \right)$$

INDICE DE REFERENCE (Lden)

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n + 10}{10}}}{24} \right)$$

$$12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}}$$

Énergie sonore totale de jour(**12h**)

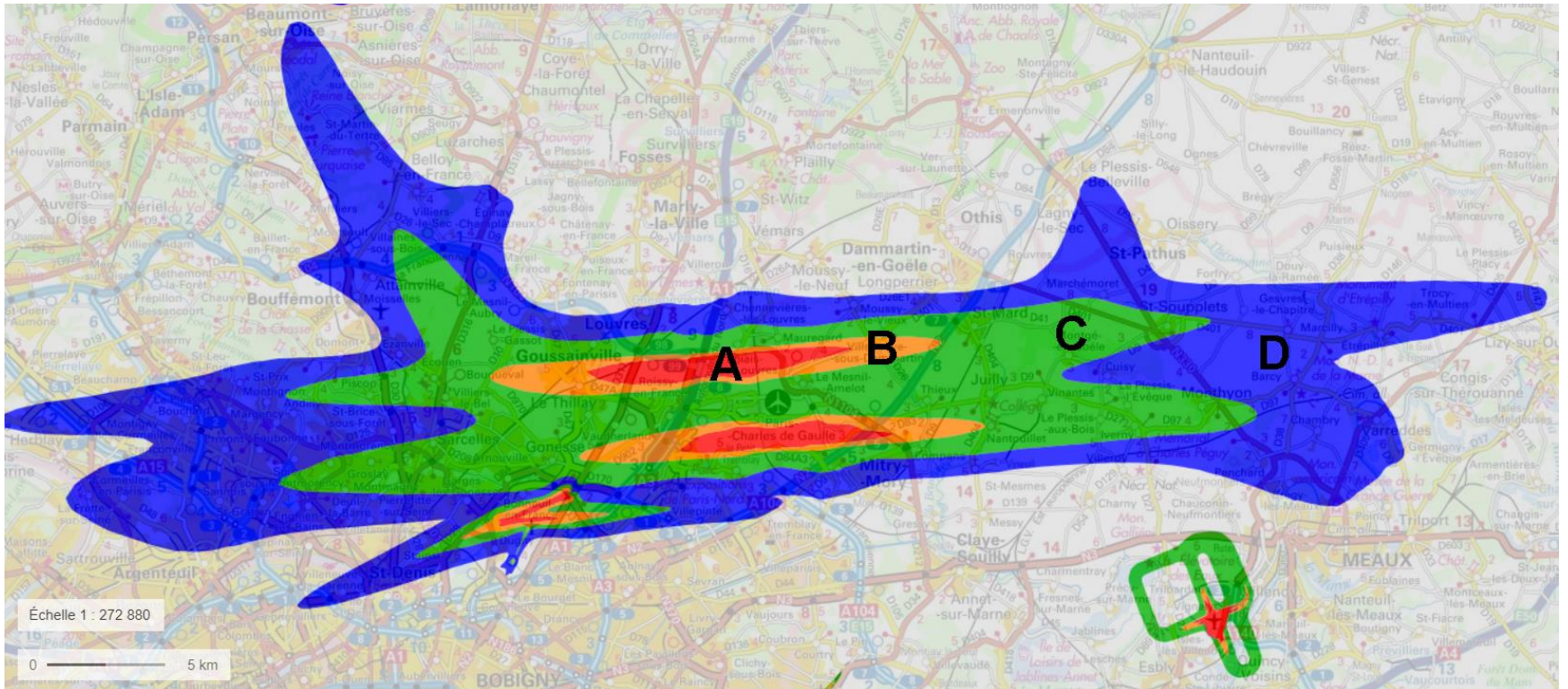
$$4 \cdot 10^{\frac{L_e + 5}{10}}$$

Énergie sonore totale de soirée(**4h**)
(**Le**: majoré de **5 dB**)

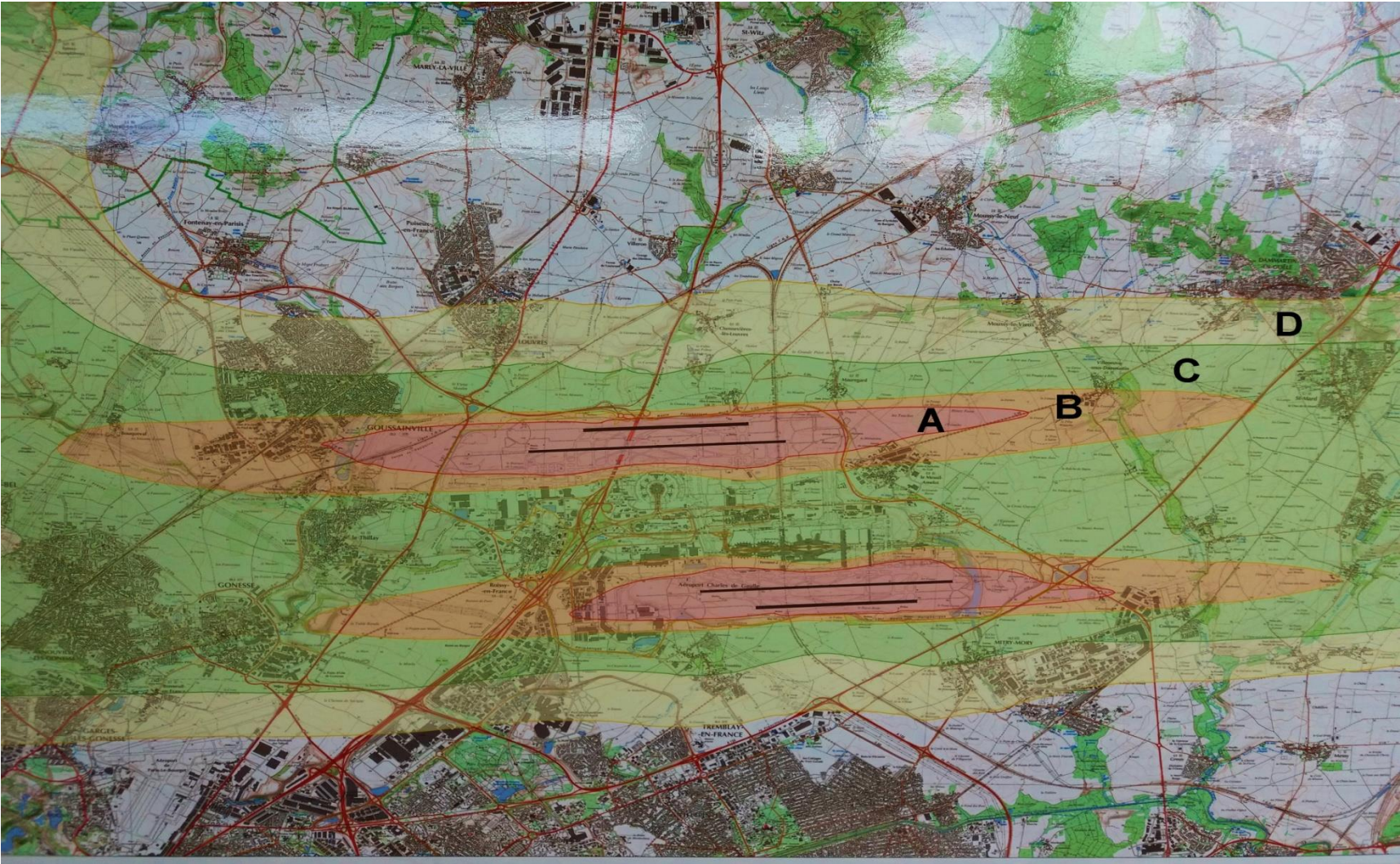
$$8 \cdot 10^{\frac{L_n + 10}{10}}$$

Énergie sonore totale de nuit(**8h**)
(**Ln**: majorée de **10 db**)

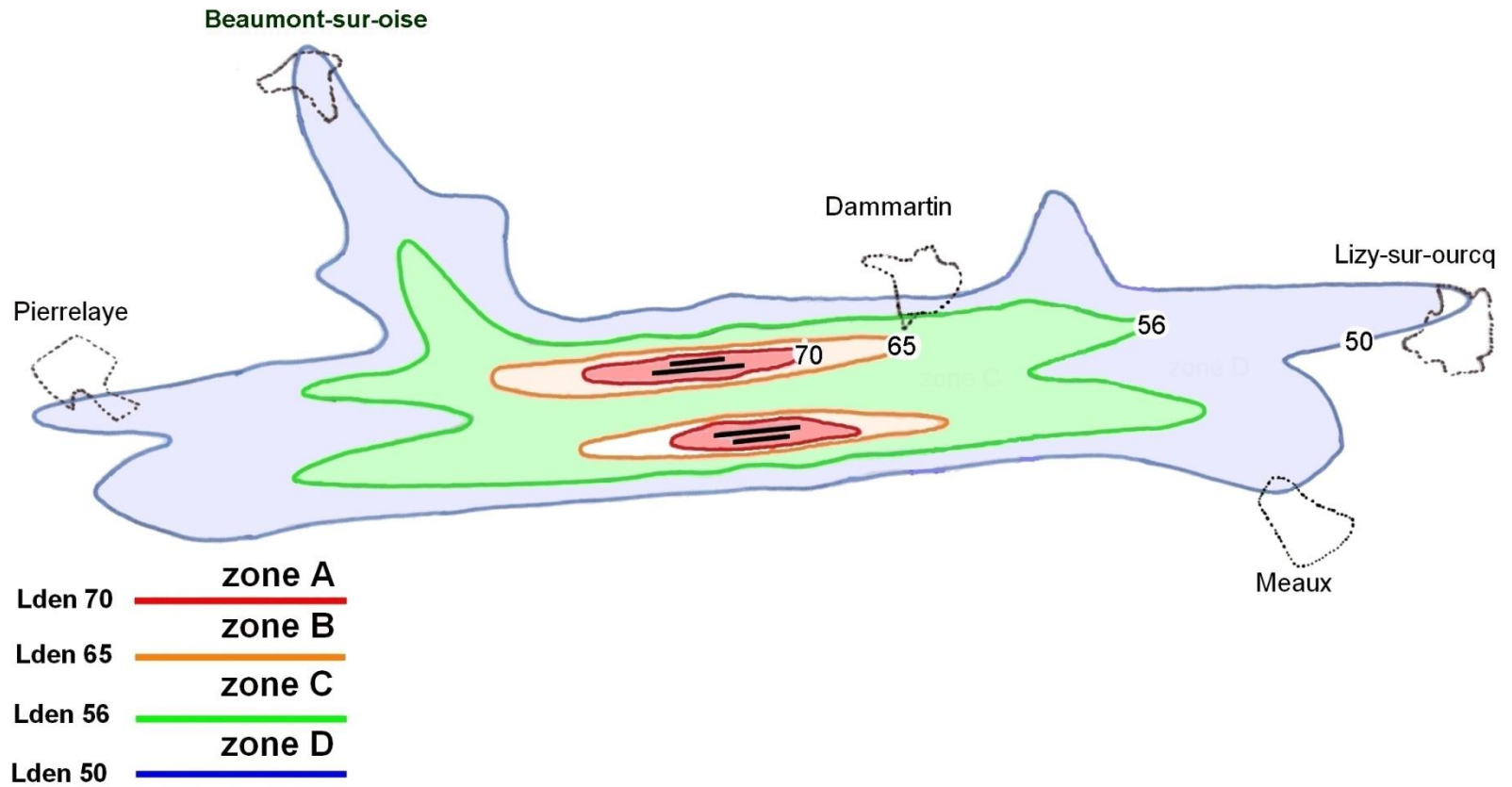
PEB



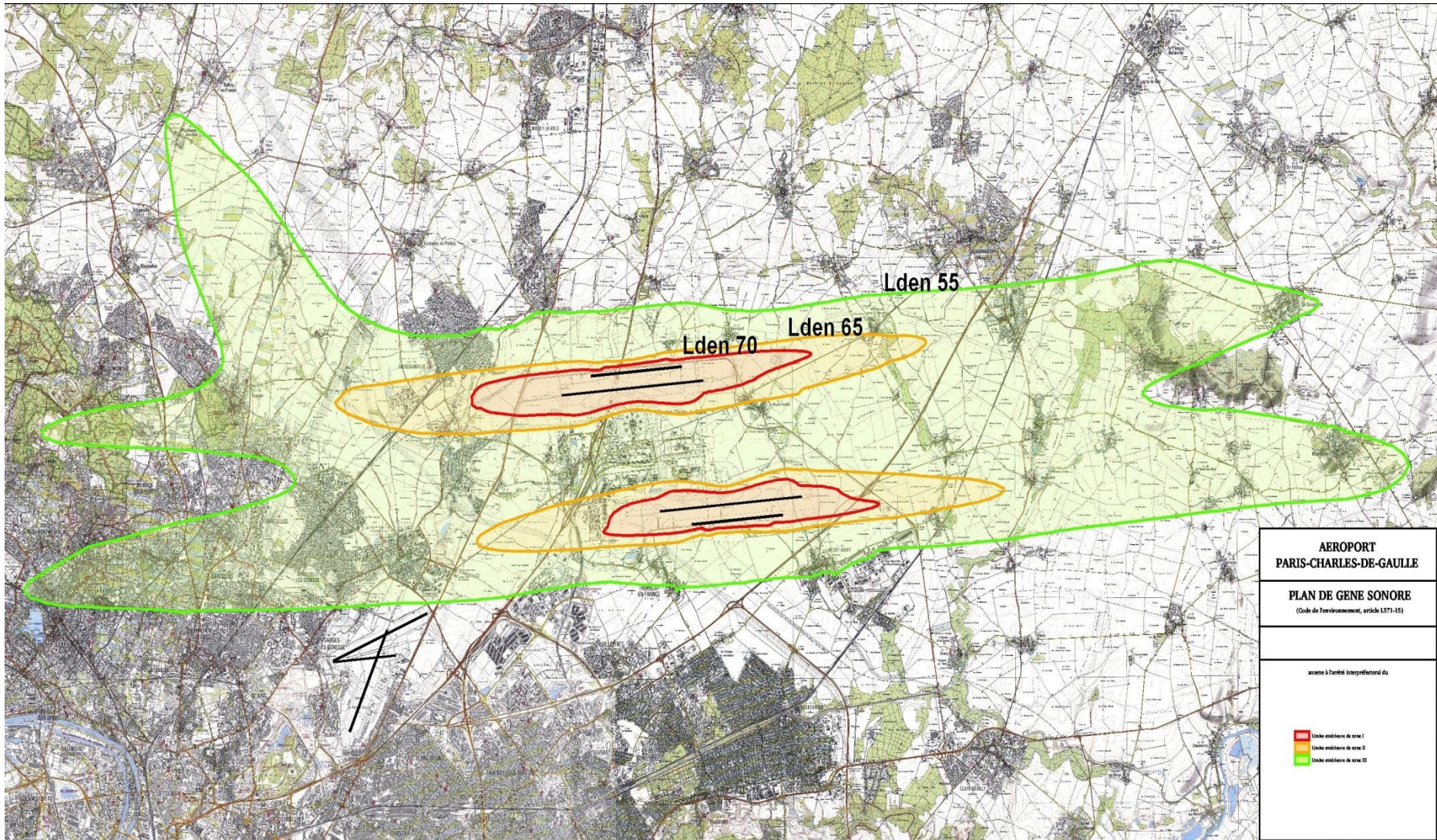
PEB



PEB



PGS



DECIBEL ET ENERGIE SONORE

Ld jour	Le (+5) soirée	Ln (+10) nuit	Lden	remarques
50	50	50	56,4	3 valeurs identiques
55	50	50	57,3	augmentation le jour
50	55	50	57,4	augmentation en soirée
50	50	55	60,6	augmentation la nuit

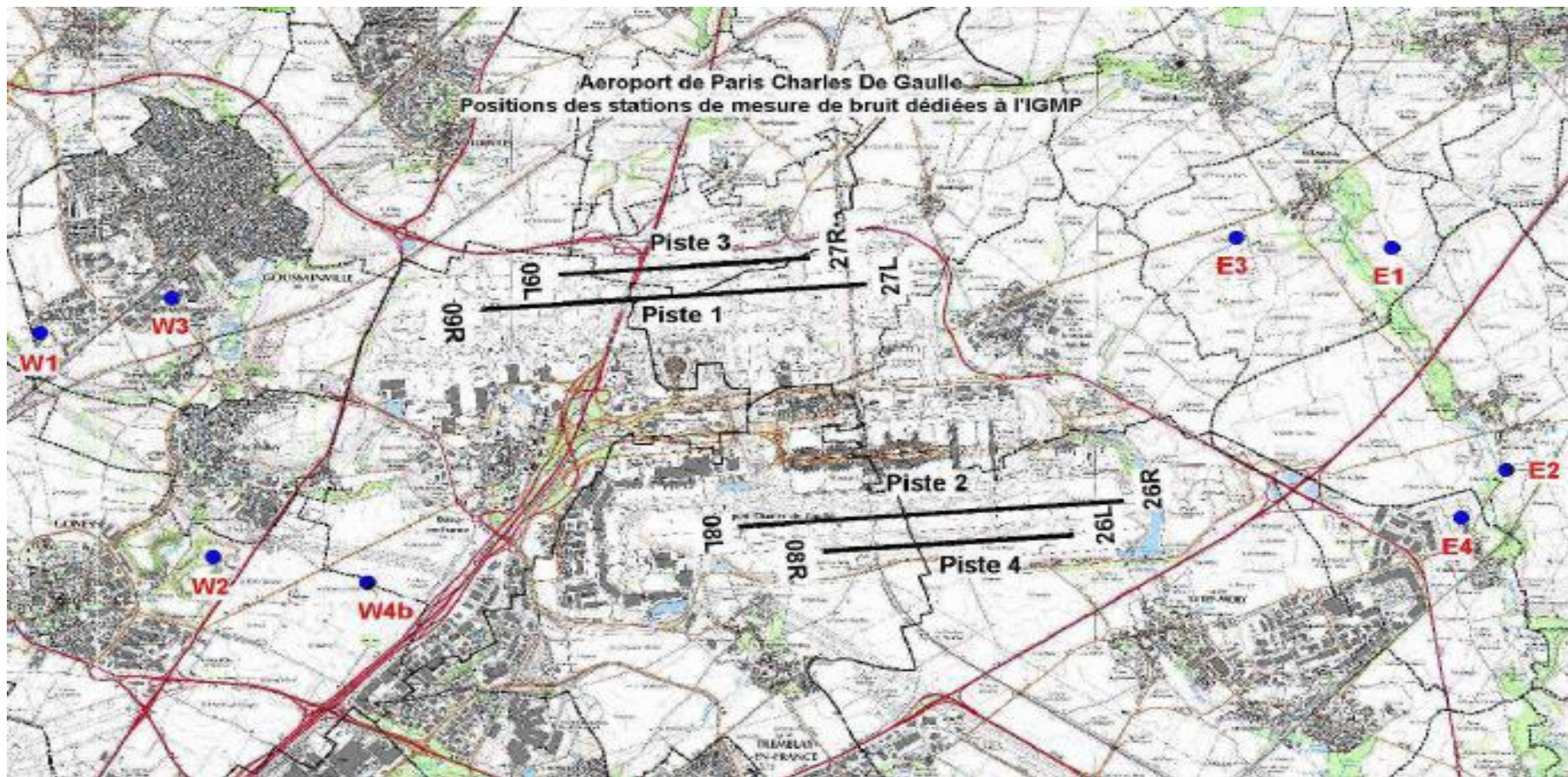
8) I.G.M.P

I.G.M.P

Indicateur **G**lobal **M**oyenné **P**ondéré

- Arrêté du 28 janv 2003 instituant un indicateur représentatif de l'énergie sonore, directive de Mr GAYSSOT Ministre des transports.
- **IGMP de ref valeur 100** (soit la moyenne des années 1999, 2000, 2001)
- L'idée, c'est permettre le développement de l'aéroport de CDG avec un IGMP qui ne doit jamais être supérieur à 100 et si possible en diminution chaque année, malgré une augmentation prévisible du trafic
- Evalué à partir des niveaux de bruit mesurés au sol par
8 stations **4 Est** **4 Ouest**
- Prise en compte de la majoration soirée, nuit

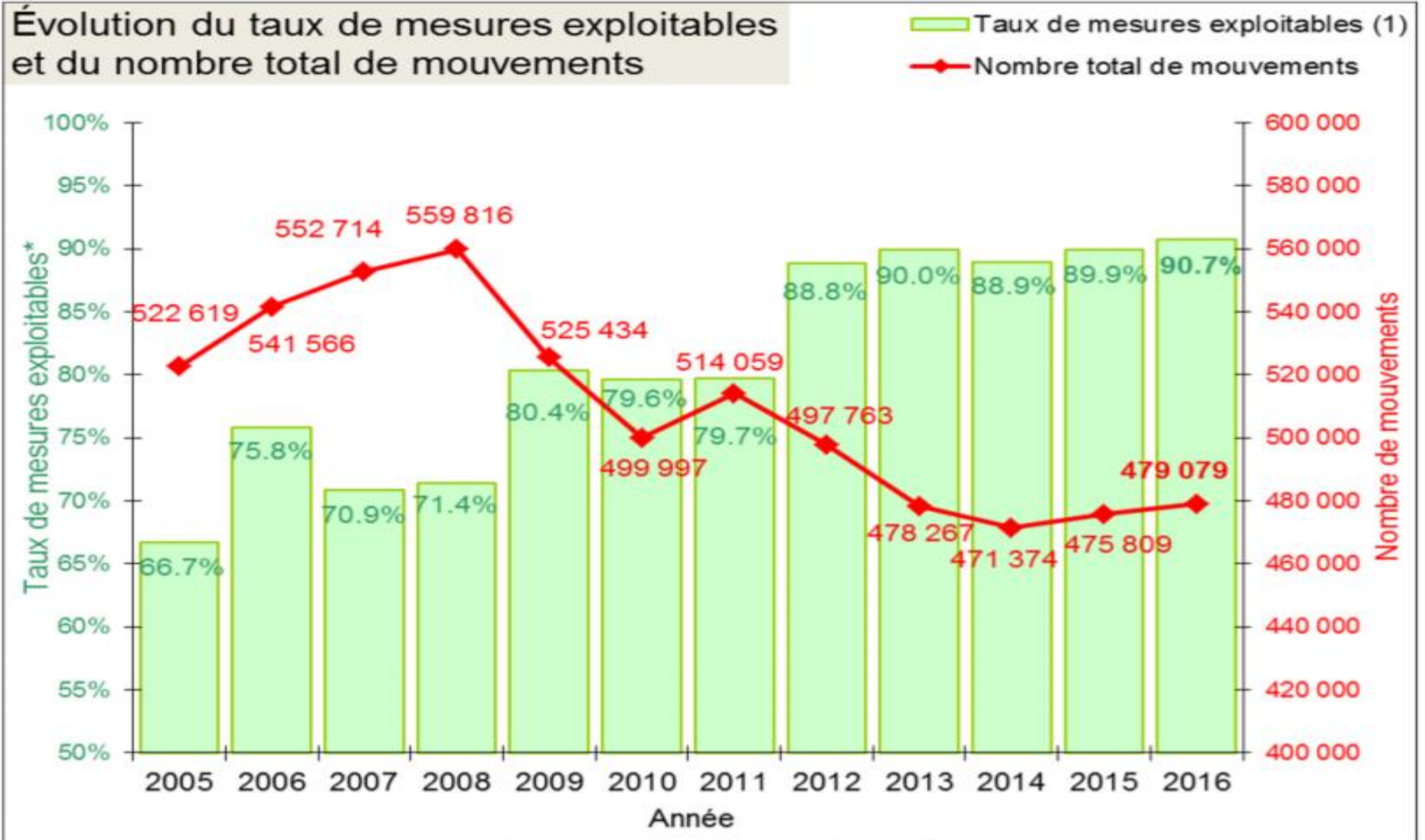
POSITION DES CAPTEURS



ATT: **5000 m** du seuil (altitude de passage: 280 m)

TO: **9200 m** du LDF (altitude de passage: de 400 à 1200 m)

MESURES EXPLOITABLES



IGMP ET ENERGIE SONORE

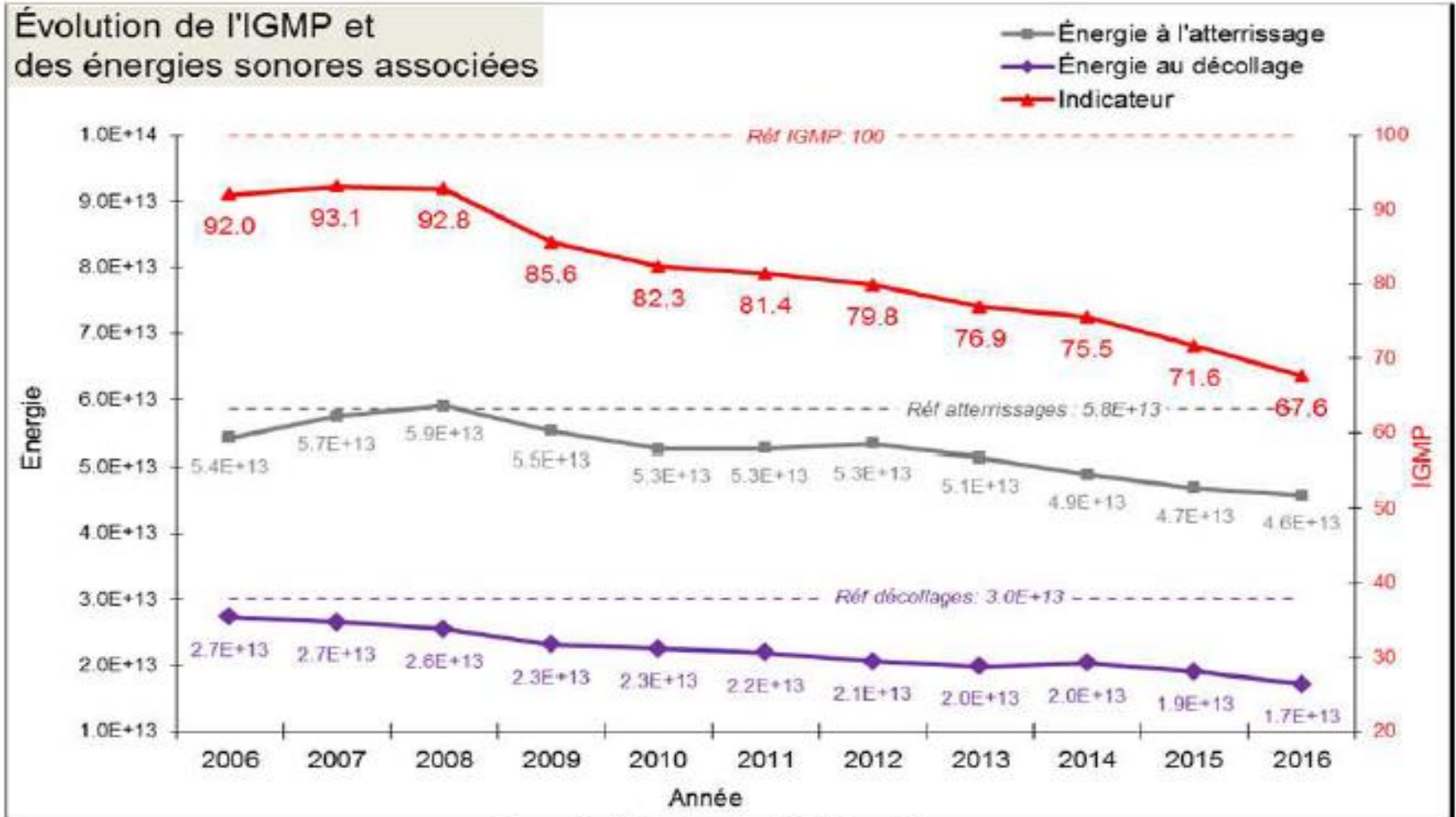


Figure 5 : Évolution de l'IGMP sur 10 ans

ENERGIE SONORE en 2016

ATTERRISSAGE	Energie 2016 (Wa,2016)	Energie de référence (Wa,0)
Jour (6h-18h)	1,11.10 ¹³	1,44.10 ¹³
Soirée (18h-22h)	0,95.10 ¹³	1,33.10 ¹³
Nuit (22h-6h)	2,52.10 ¹³	3,08.10 ¹³
Global	4,58.10¹³	5,85.10¹³

Figure 6 : Énergies sonores pour l'atterrissage

DÉCOLLAGE	Energie 2016 (Wd,2016)	Energie de référence (Wd,0)
Jour (6h-18h)	0,47.10 ¹³	0,73.10 ¹³
Soirée (18h-22h)	0,37.10 ¹³	0,82.10 ¹³
Nuit (22h-6h)	0,87.10 ¹³	1,46.10 ¹³
Global	1,71.10¹³	3,01.10¹³

Figure 7 : Énergies sonores pour le décollage

CALCUL DE L'IGMP

$$\text{IGMP} = \frac{1}{2} \left(\frac{WDn}{WDo} + \frac{WAn}{W Ao} \right) \times 100$$

décollage

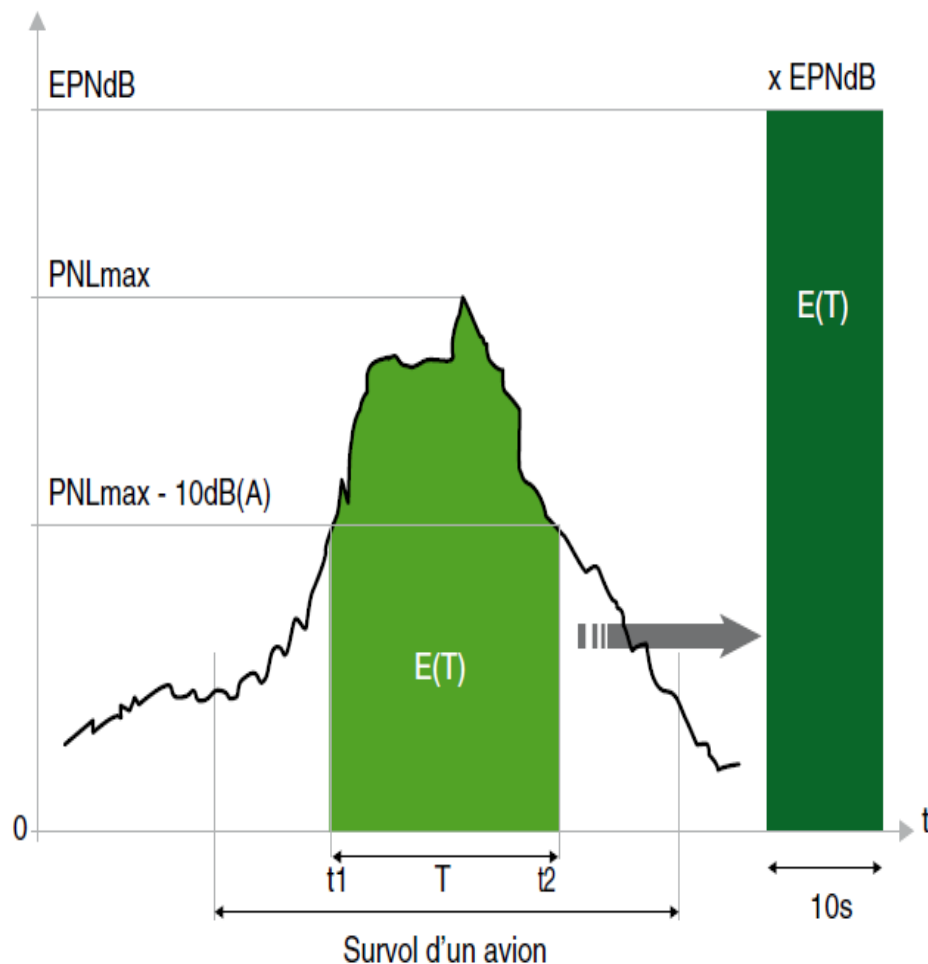
atterrissage

EVOLUTION DE L'IGMP

En diminution constante:

- 2013..... 76,9
- 2014..... 75,5
- 2015..... 71,6
- 2016..... 67,6
- 2017..... 66,7
- 2018 66,3
- 2019 66,7
- 2020 32,9
- 2021 32,9

EPNdB Effective Perceived Noise ou « bruit ressenti véritablement »



Plusieurs unités internationales ont été définies afin de permettre une mesure qui se rapproche le plus de ce qu'entend la moyenne de la population. Parmi ces unités, il existe une grandeur appelée « Effective Perceived Noise (EPNdB) » ou « bruit ressenti véritablement », spécifique au monde aéronautique.

Pour calculer cette grandeur, il faut d'abord déterminer le niveau maximal enregistré sur une période donnée en « Perceived Noise Level » (PNL) et lui retrancher 10 dB(A). Il reste ensuite à ramener la période à 10 secondes, valeur déterminée par le référentiel. La surface (ou puissance sonore) restant la même, c'est la hauteur de la surface qui est modifiée : cette nouvelle hauteur correspond alors à l'Effective Perceived Noise ou EPNdB comme le montre le schéma ci-contre.

EQUIVALENCE EN ENERGIE SONORE

En

fonction de l'EPNdB moyen au décollage

EPNdB : (Effective Perceived Noise **d**écibel)

En terme d'énergie sonore au décollage, le **Concorde** est à peu près l'équivalent de **150** A380

Concorde 117 dB(A)	B 707-300 110 dB (A)	B 747-200 102 dB (A)	B 777-300 97 dB (A)	A 380 95 dB (A)
		1	3	5
	1	6	20	30
1	5	30	100	150

9) T.N.S.A

T.N.S.A (ancien calcul)

Taxe sur les Nuisances Sonores des Avions

$$\text{TNSA} = \log \text{MMD} \times \text{CM} \times \text{tarif aéroport}$$

(en 2017: tarif CDG 23,50 €)

Coeficient de Modulation:

GROUPE ACOUSTIQUE de l'aéronef	COEFFICIENT DE MODULATION		
	6 heures-18 heures	18 heures-22 heures	22 heures-6 heures
1	12	36	120
2	12	36	120
3	6	18	50
4	2	6	12
5a	1	3	6
5b	0,5	1,5	5

NOUVELLE BASE DE CALCUL du **CM** (2022)

Taxe sur les Nuisances Sonores des Avions

$$\text{TNSA} = \log \text{MMD} \times \text{CM} \times \text{tarif aéroport}$$

Coeficient de Modulation:

GA	jour	soirée	nuit
2	3	9	30
3	1,5	4,5	12,5
4	0,5	1,5	5

10) POLLUTION

POLLUTION CHIMIQUE

Pour 1t de Kérosène:

268t (FAN)

315t d'air {

48t (circuit primaire)

Principaux rejets:

- CO₂ **3,15t**
- H₂O 1,22t
- Nox 11 kg
- particules fines
- CO + COV (au roulage)
- Pratiquement pas de dioxyde de soufre

POLLUTION CHIMIQUE

CO₂ produit avec 1litre de carburant

Essence 2,28 kg

Kérosène 2,48 kg

Gaz oil 2,60 kg

Nox à CDG

LTO 66%

total véhicules 30%

centrale de chauffage 4%

LTO

Roulage 26mn

TO 42s

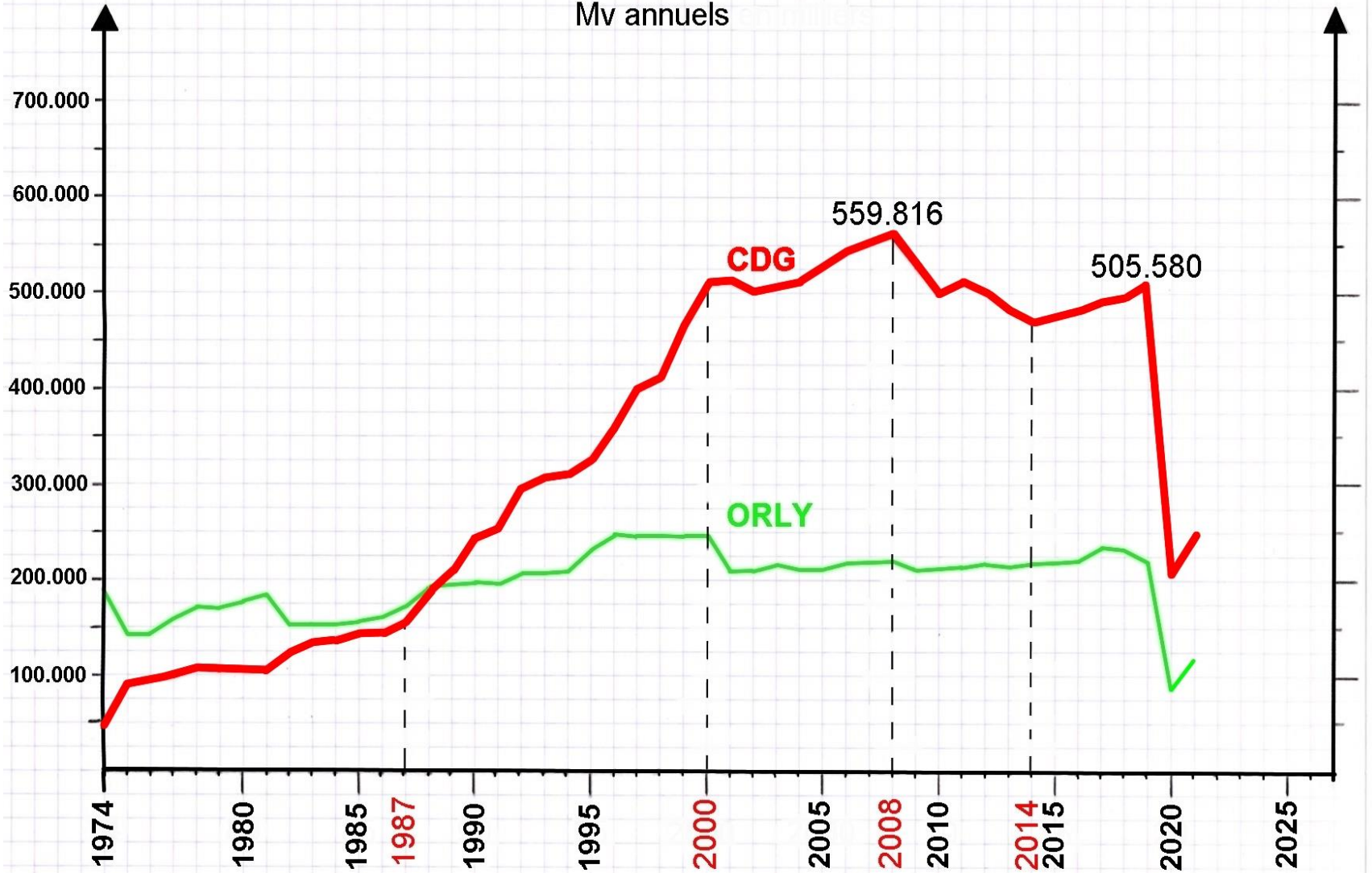
Montée 2mn 12

Approche 4mn

11) EVOLUTION DU TRAFIC

EVOLUTION DU TRAFIC

Mv annuels





FIN