



## Bulletin ANMS Base aérienne de Payerne – 2015

### 1. Conception du bulletin d'information ANMS

Le bulletin d'information ANMS (Aircraft Noise Monitoring System) sert de bilan annuel sur la situation des mouvements effectués sur la Base aérienne de Payerne, du bruit engendré et des ouvertures spéciales de la Base.

### 2. Système de surveillance de bruit aérien ANMS

Le système de surveillance de bruit (ANMS) permet de détecter tout bruit dépassant un niveau déterminé, d'en enregistrer la date et l'heure et les caractéristiques dont le niveau maximum en dB(A), puis de corréler ces données avec les données radar. Les événements bruit clairement identifiés comme non aériens (orage, éclairs, pétards...) sont automatiquement filtrés par le système ANMS car ils ne correspondent pas au profil d'un bruit d'aéronefs.

Le système se compose de 10 stations de mesures et d'évaluation. Ces stations fonctionnent en permanence.

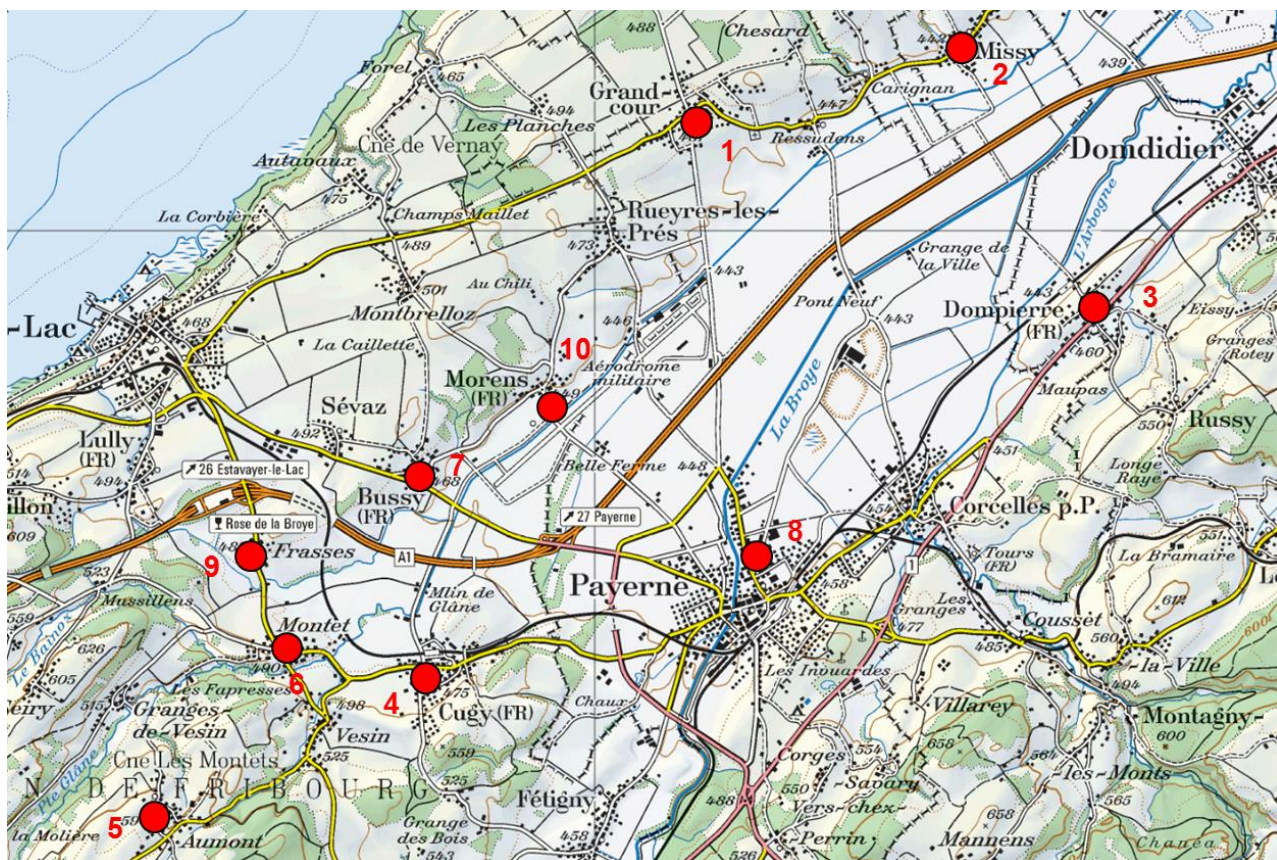
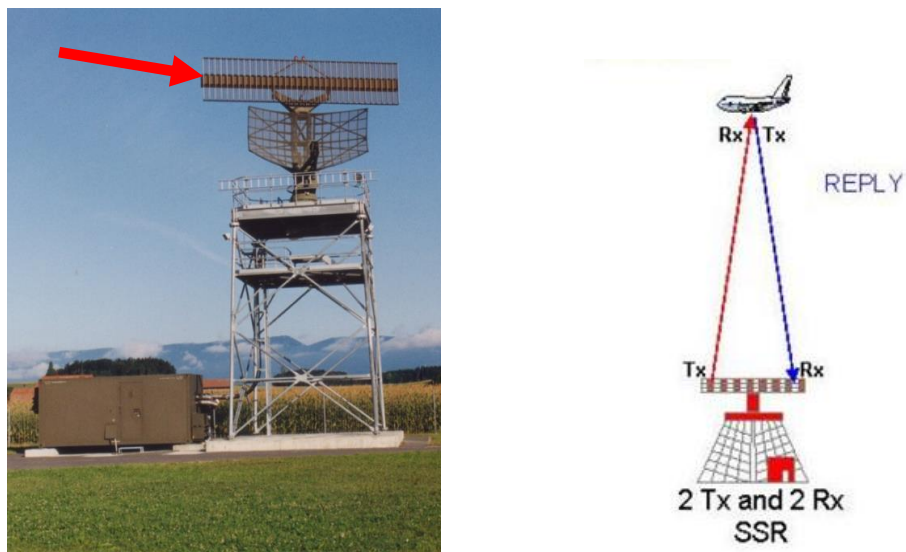


Figure 1: Emplacement des stations de mesures ANMS

Le système ANMS permet de corréler les événements bruits avec la trajectoire des aéronefs. Pour cette raison ce système est également connecté au radar de surveillance aérienne de Payerne qui enregistre les trajectoires de vol des aéronefs.

Les trajectoires se basent sur les données captées par le radar secondaire (SSR - secondary surveillance radar). Le radar secondaire utilise le principe de l'interrogation active des aéronefs et nécessite une réponse active de ces mêmes aéronefs. Ces réponses sont transmises par le transpondeur (émetteur) situé dans l'avion pour autant qu'il soit enclenché.



**Figure 2 Principe du radar secondaire**

### **3. Situation des stations de mesures ANMS**

Le système ANMS ne nous permet pas de contrôler ou d'interroger à distance l'état des stations de mesures. En cas de panne, nous ne recevons donc pas d'alarme. Ceci nécessite après constatation une intervention sur place pour réactiver la station. La seule possibilité de voir qu'une station est en panne est de contrôler le flux journalier des données. Ce travail exige beaucoup de temps.

- Station NMT 1 – Grandcour  
Différentes pannes se sont produites.  
13.4 – 17.4 : panne nécessitant un redémarrage  
24.4 – 30.4 : panne nécessitant un redémarrage  
09.7 – 17.8 : ligne téléphonique Swisscom défectueuse  
1.12 – 8.12 : panne nécessitant un redémarrage
- Station NMT 2 – Missy  
Différentes pannes se sont produites.  
11.4 – 14.4 : panne nécessitant un redémarrage  
16.4 – 24.4 : envoi de la station en réparation  
12.11 – 16.11 : panne nécessitant un redémarrage
- Station NMT 3 – Dompierre  
Aucun problème
- Station NMT 4 – Cugy  
Aucun problème
- Station NMT 5 – Aumont  
Aucun problème
- Station NMT 6 – Montet  
Station hors service pour réparation du 26.5 au 3.6

- 
- Station NMT 7 – Bussy  
Aucun problème
  - Station NMT 8 – Caserne DCA  
Aucun problème
  - Station NMT 9 – Frasses  
Aucun problème
  - Station NMT 10 – Morens  
Différentes pannes à signaler  
10.4 – 14.4 : panne nécessitant un redémarrage  
24.4 – 27.4 : panne nécessitant un redémarrage  
19.6 – 24.6 : panne nécessitant un redémarrage  
18.7 – 21.7 : panne nécessitant un redémarrage  
1.10 – 5.10 : panne nécessitant un redémarrage  
1.12 – 8.12 : panne nécessitant un redémarrage.

Un projet de modernisation des capteurs ANMS a été lancé. Les données enregistrées sur les stations sont transférées aujourd'hui par ligne téléphonique analogique, excepté la station de Morens qui est connectée par GSM. Suite aux importants changements de technologie en cours dans le domaine de la télécommunication, il devient nécessaire d'effectuer la migration sur les nouveaux standards téléphoniques de Swisscom, à savoir la téléphonie numérique. 8 des 10 stations ne sont pas compatibles avec la technologie numérique. Pour cette raison ces 8 stations de mesures seront échangées par des appareils de la dernière génération et les 2 stations restantes seront modifiées. Cette migration pourrait avoir lieu dans le courant 2017.

#### **4. Nombre de mouvements**

Le nombre total de mouvements recensés en 2015 s'élève à 17'014 (2014 : 18'002), dont 7'804 (2014 : 8'784) mouvements de jets de combat (F/A-18 et F-5).

Les 5 tableaux suivants donnent des indications sur le nombre de mouvements d'aéronefs militaires effectués à Payerne par mois :

- jets de combat
- jets de combat par catégorie et par mois
- avions à hélice par mois
- hélicoptères par mois
- total des mouvements aéronefs (toute catégorie) par mois

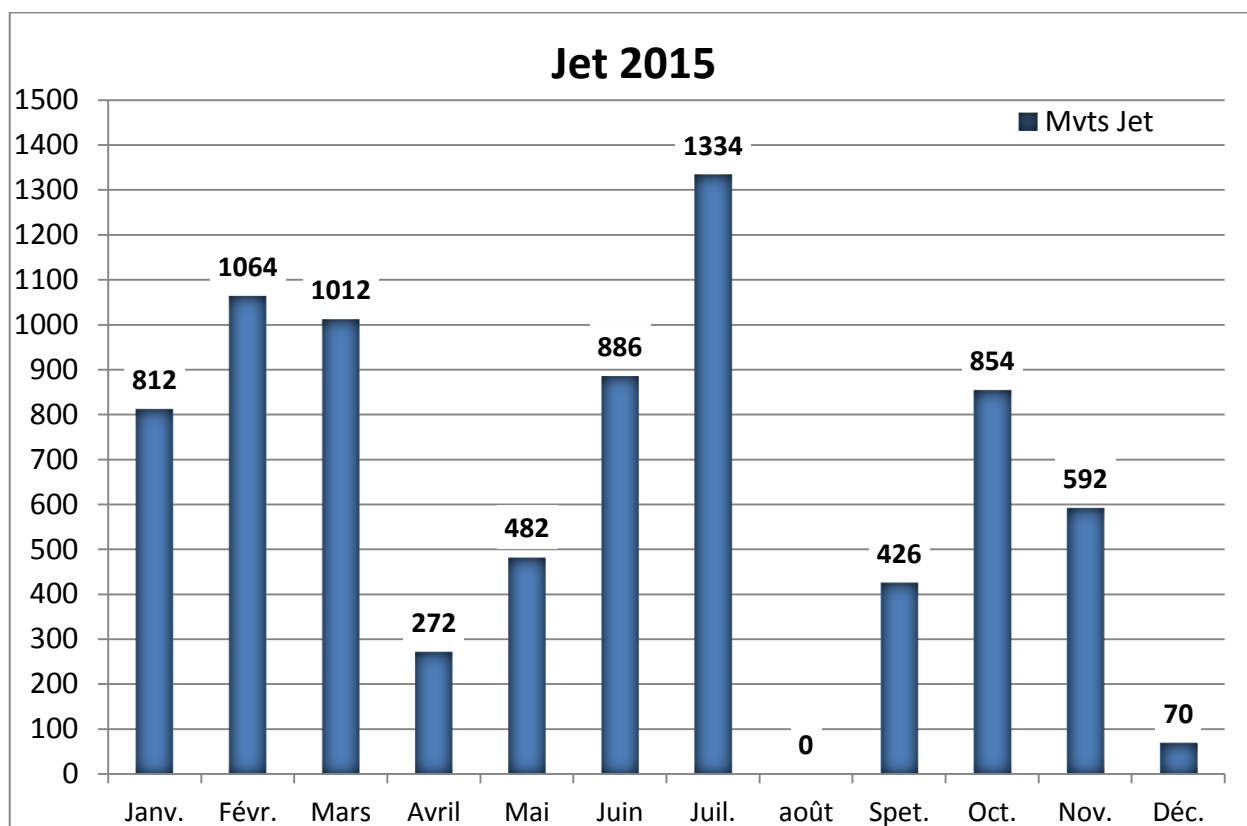


Figure 3: Distribution des mouvements jets par mois

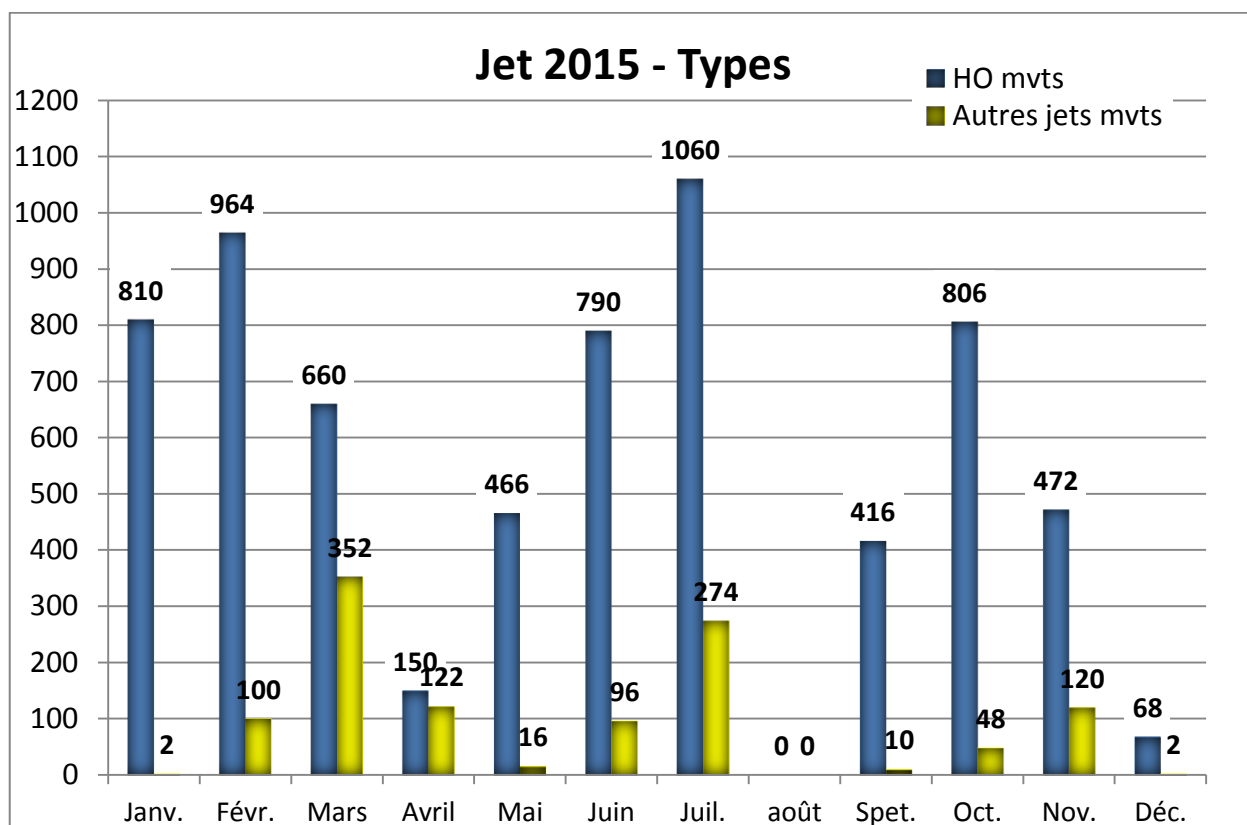


Figure 4: Distribution des mouvements jets par type et par mois

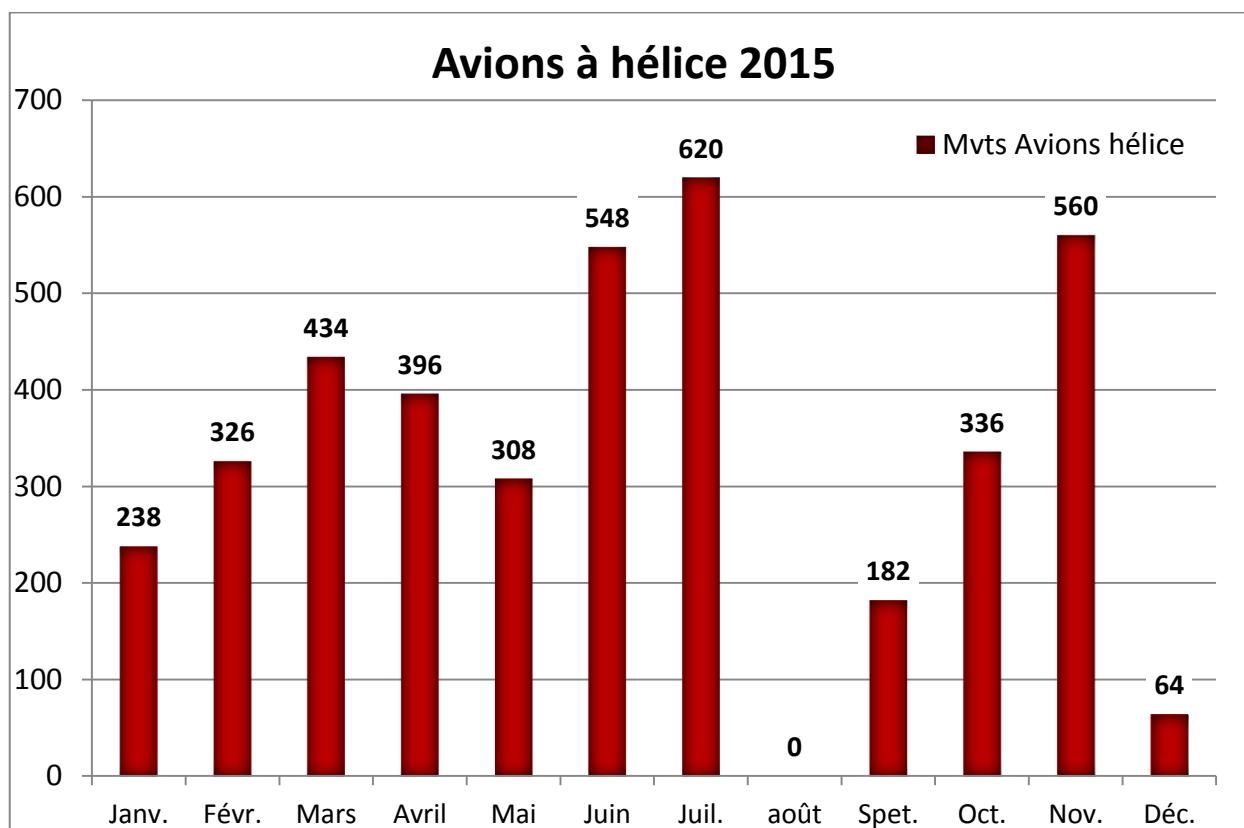


Figure 5: Distribution des mouvements avions à hélice par mois

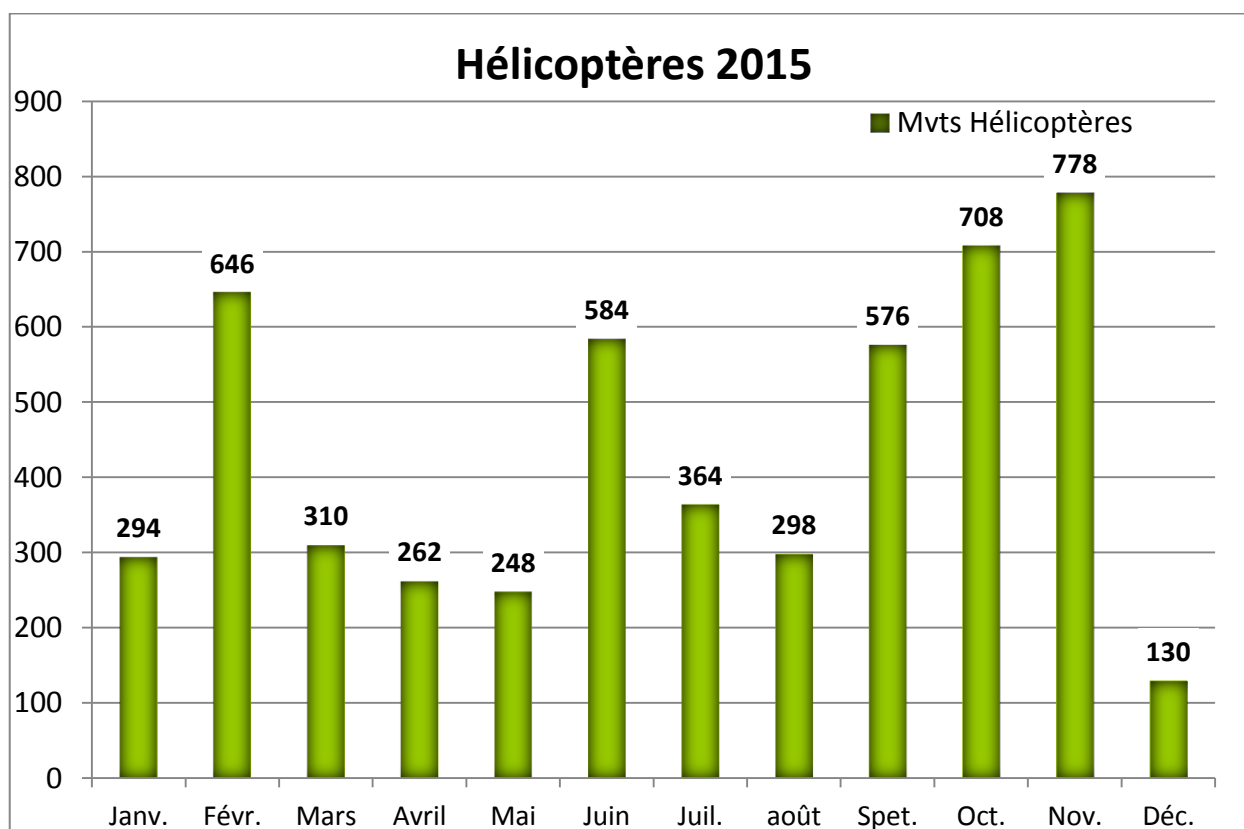


Figure 6: Distribution des mouvements hélicoptères par mois

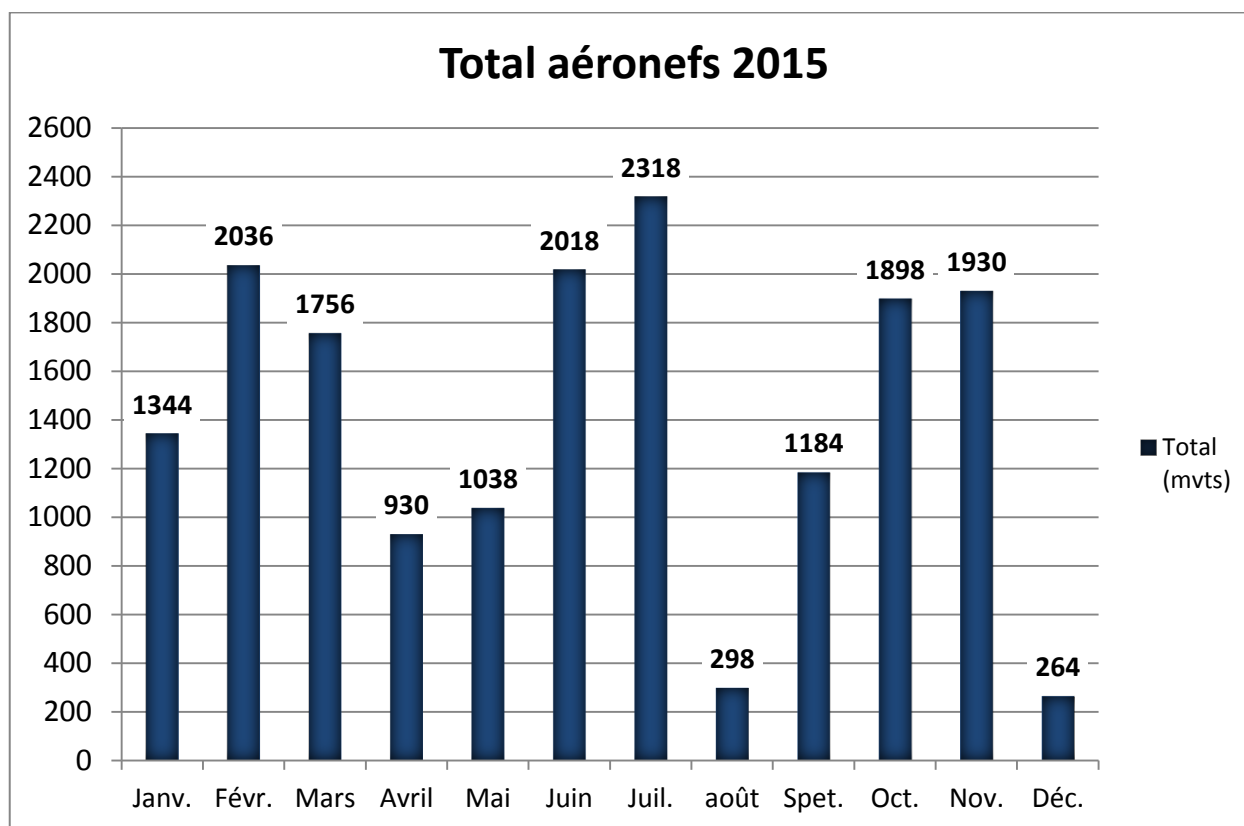


Figure 7: Distribution des mouvements par mois



## 5. Résultats des mesures de bruit

Dans une première partie, le chapitre présente 6 tableaux graphiques représentant pour l'année 2015 et l'année précédente, à titre de comparaison et pour chaque station de mesures, la situation des événements bruit ayant atteint au minimum 90 db(A) soit :

- le nombre des événements bruit d'aéronefs,
- la valeur moyenne de tous les événements bruit d'aéronefs,
- la valeur maximale enregistrée,
- la valeur maximale enregistrée (avec et sans sirène),
- l'écart-type de ces mesures.

Les données sont regroupées par station et par année.

Le choix de 90 dB(A) est motivé par le fait qu'en dessous de cette valeur beaucoup trop de bruits parasites sont enregistrés. Cette valeur correspond plus ou moins au bruit émis lors du passage d'un camion dans la rue.

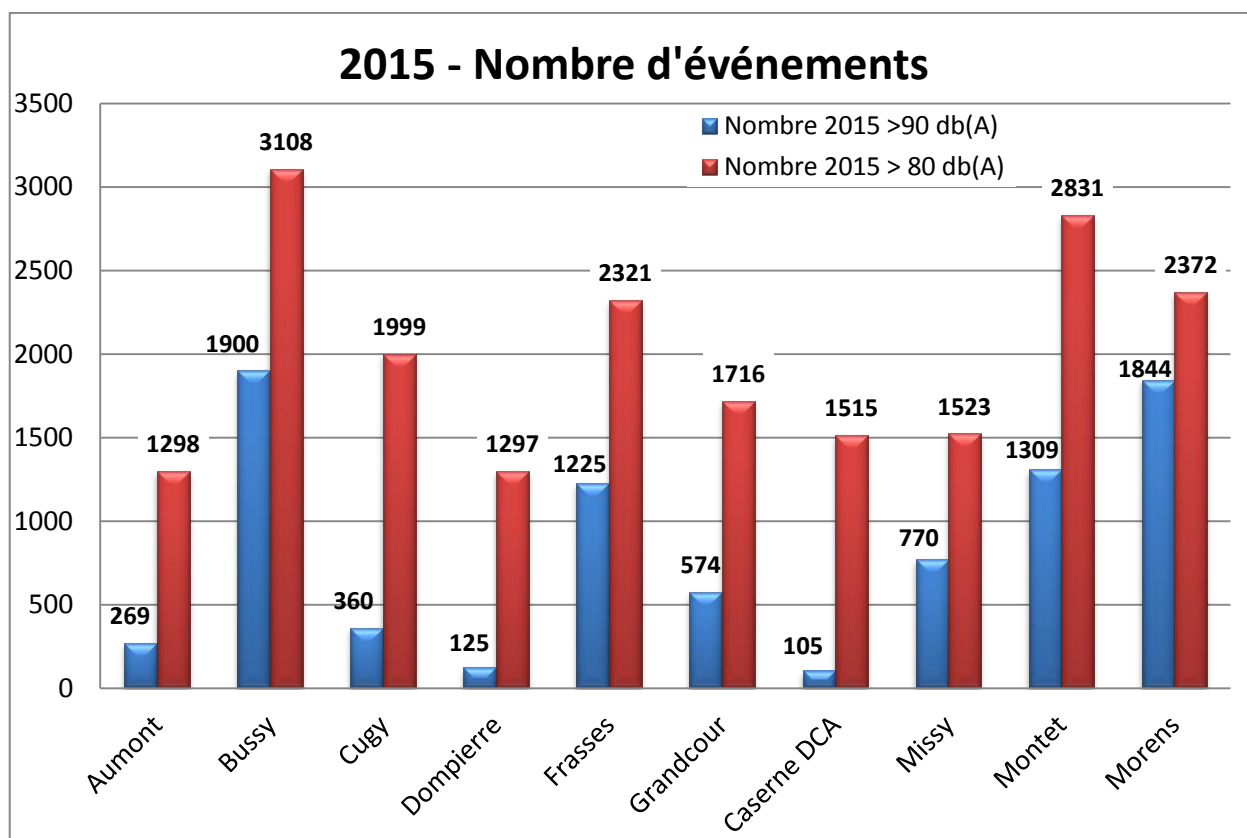


Figure 8 Nombre d'événements 2015 >80 db(A) et >90 dB(A)

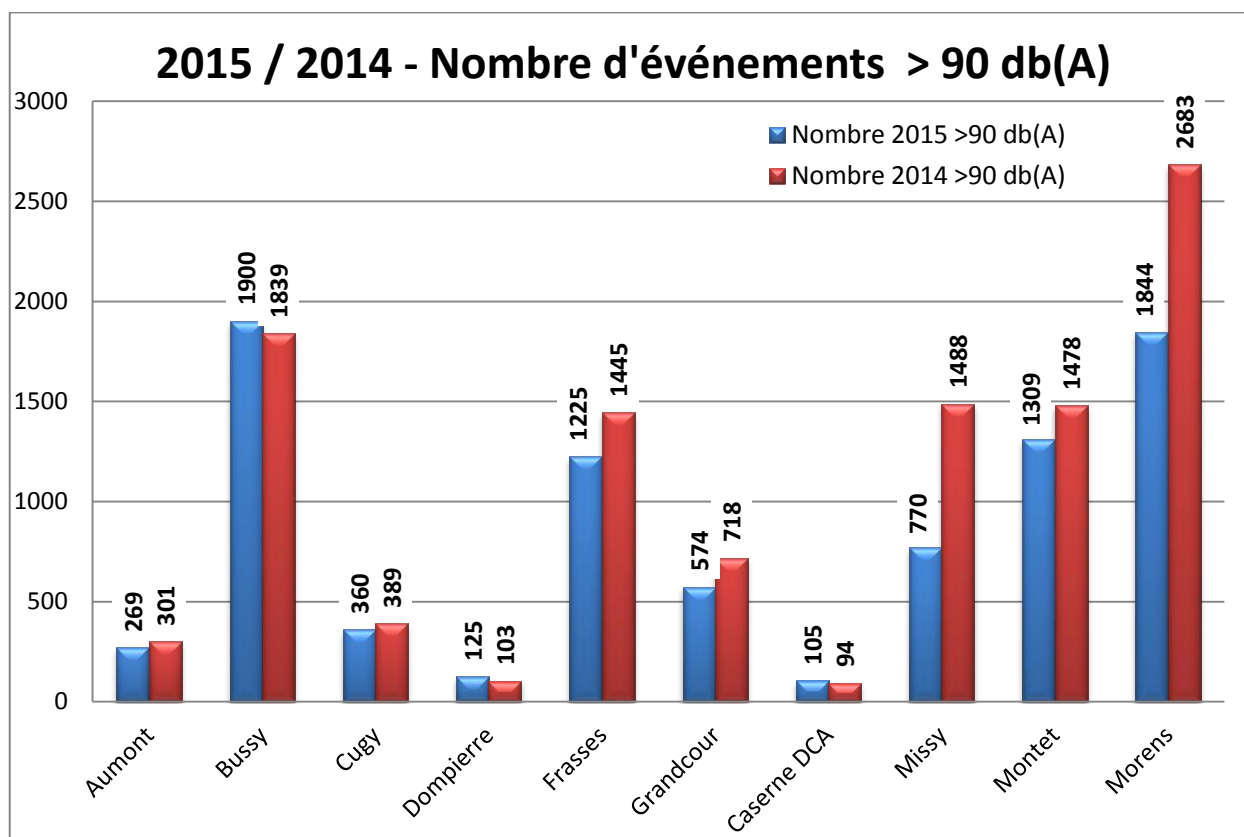


Figure 9 Comparaison 2014 – 2015 du nombre d'événements >90 db(A)

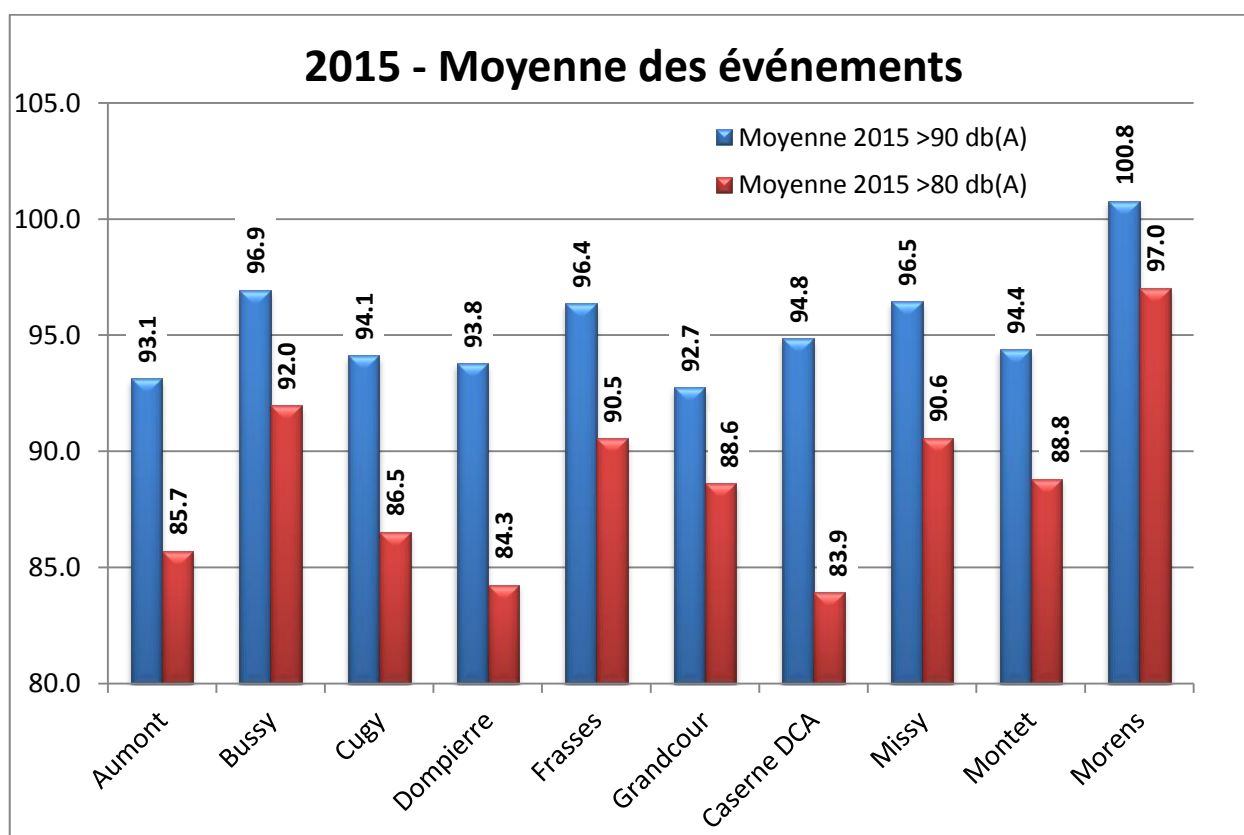


Figure 10 Moyenne des événements 2015 >80 db(A) et >90 dB(A)



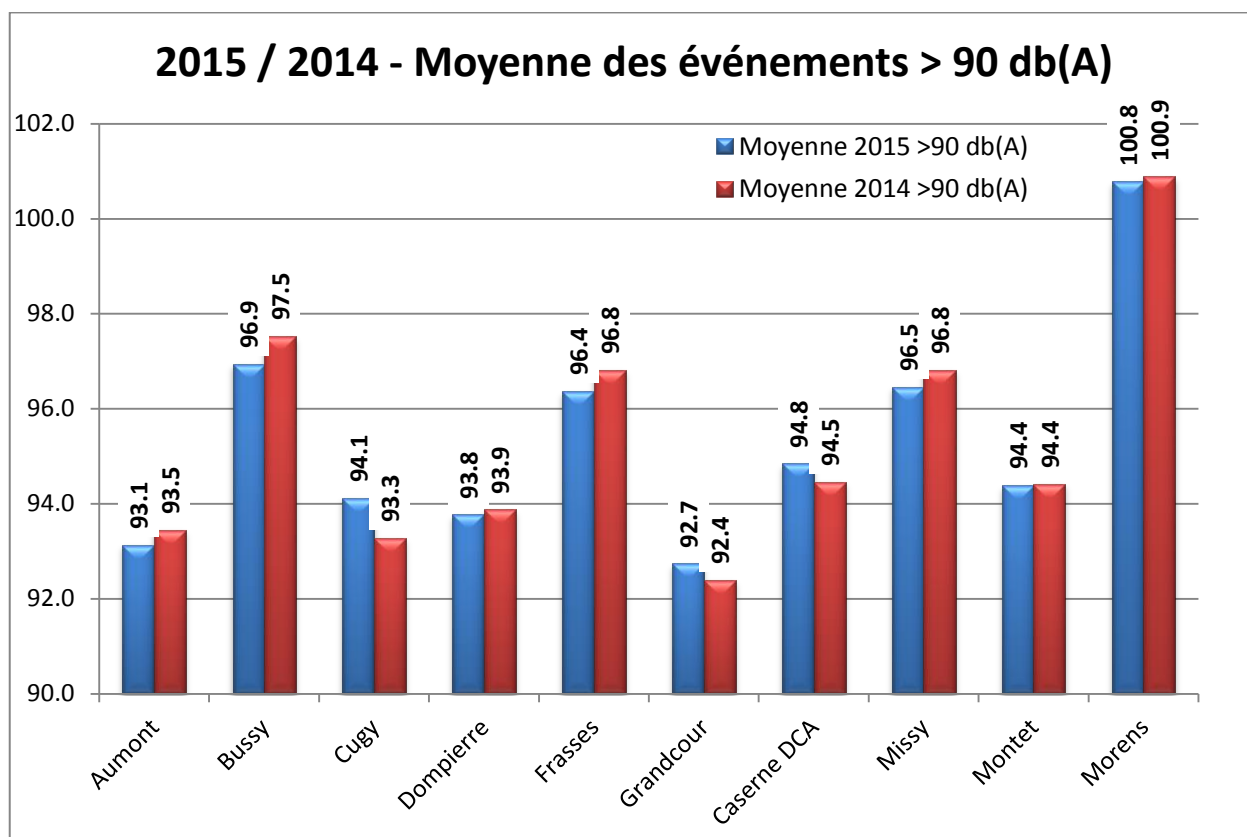


Figure 11 Comparaison 2014 – 2015 de la moyenne des événements >90 db(A)

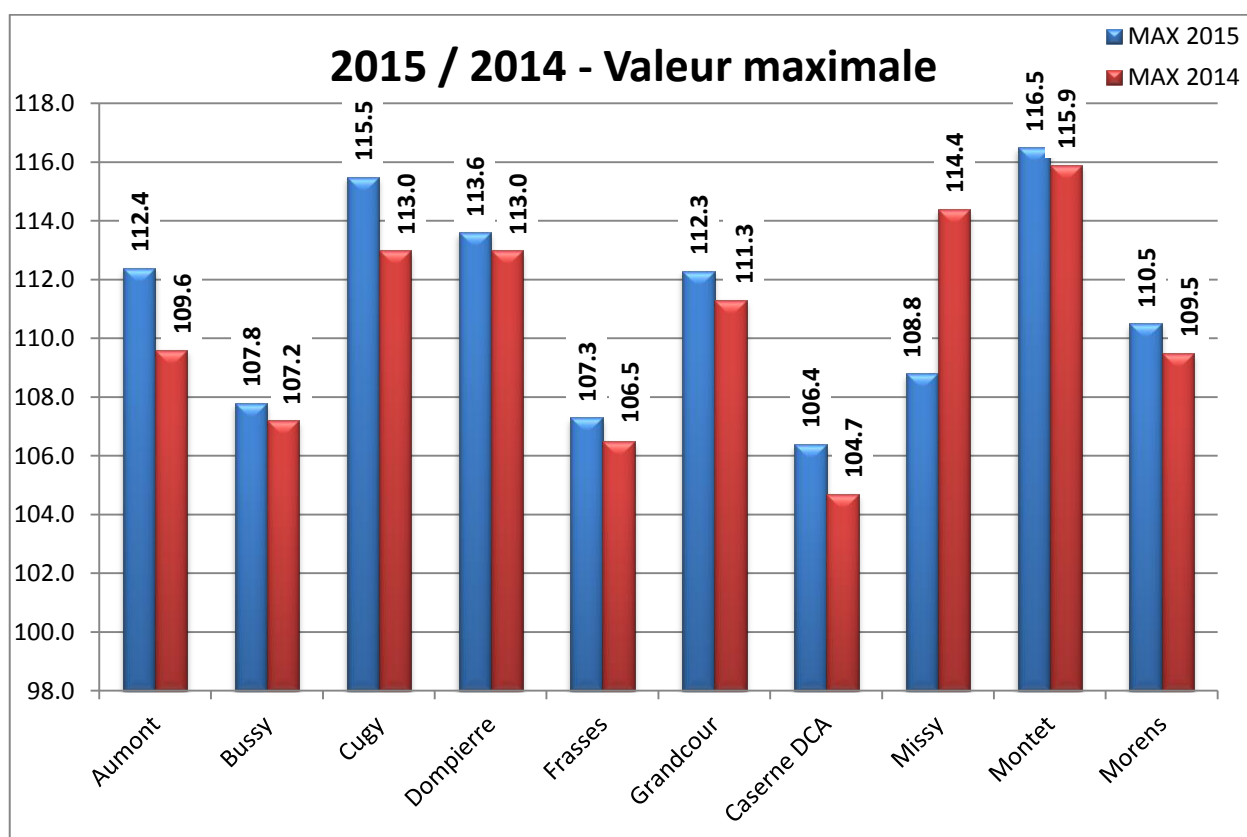
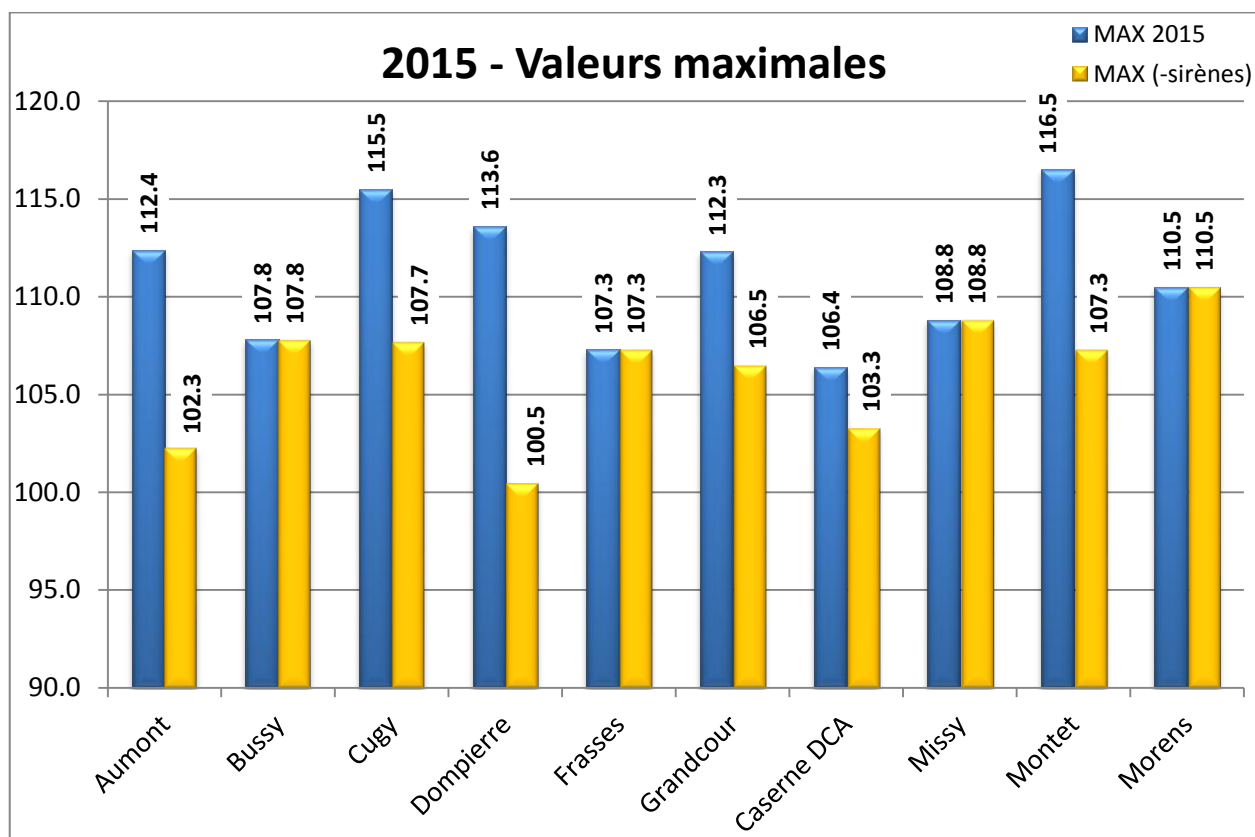


Figure 12 Comparaison 2014 – 2015 des valeurs maximales



**Figure 13 valeurs maximales 2015**

La figure 13 nous montre pour chaque station de mesures, en bleu, l'événement bruit le plus intense enregistré durant l'année et, en jaune, la valeur maximum enregistrée produite par un avion de combat.

On peut constater que les essais des sirènes du 4 février 2015 provoquent à Aumont, Cugy, Dompierre, Grandcour et Montet des événements bruit qui dépassent la valeur maximale produite par des avions de combat.

Station	Date	Heure	db(A)
Aumont	4 février 2015	13:30	111.5
		13:35	112.4
		13:45	112.2
		13:50	111.1
Cugy	4 février 2015	13:30	115.0
		13:35	115.4
		13:46	115.5
		13:50	114.4
Dompierre	4 février 2015	13:30	112.6
		13:35	113.6
		13:45	113.3
		13:50	113.1
Grandcour	4 février 2015	13:36	111.9
		13:45	112.3
		13:55	111.4
Montet	4 février 2015	13:30	116.5
		13:35	116.4
		13:45	116.4
		13:50	116.3

L'**écart-type** est une notion mathématique définie en probabilités et appliquée à la statistique. L'écart type sert à mesurer la dispersion d'un ensemble de données. Plus il est faible, plus les valeurs sont regroupées autour de la moyenne.

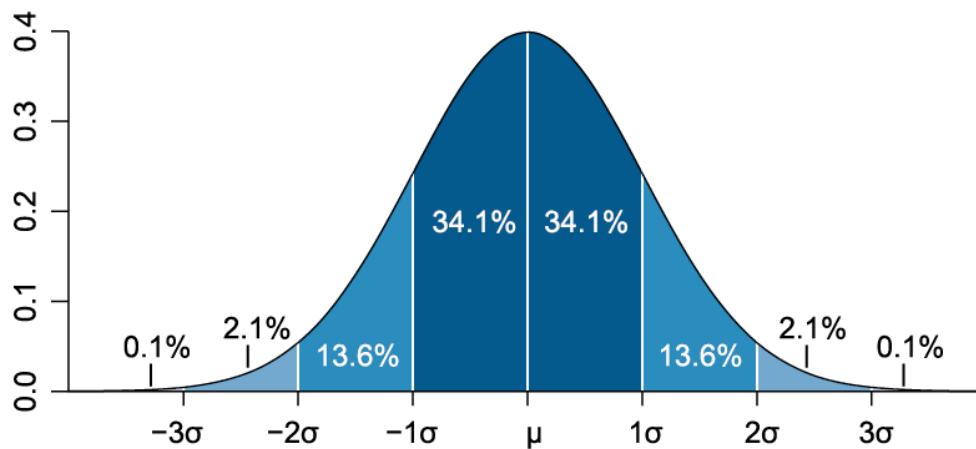


Figure 14: Courbe de Gauss et probabilité

Dans le domaine scientifique, il est fréquent de considérer que les valeurs se répartissent selon une courbe de Gauss. Si la moyenne est  $\mu$  et l'écart type est  $\sigma$ , la bande située à un sigma ( $\sigma$ ) d'écart de part et d'autre de la valeur moyenne ( $\mu$ ) recouvre 68.2% de la distribution.

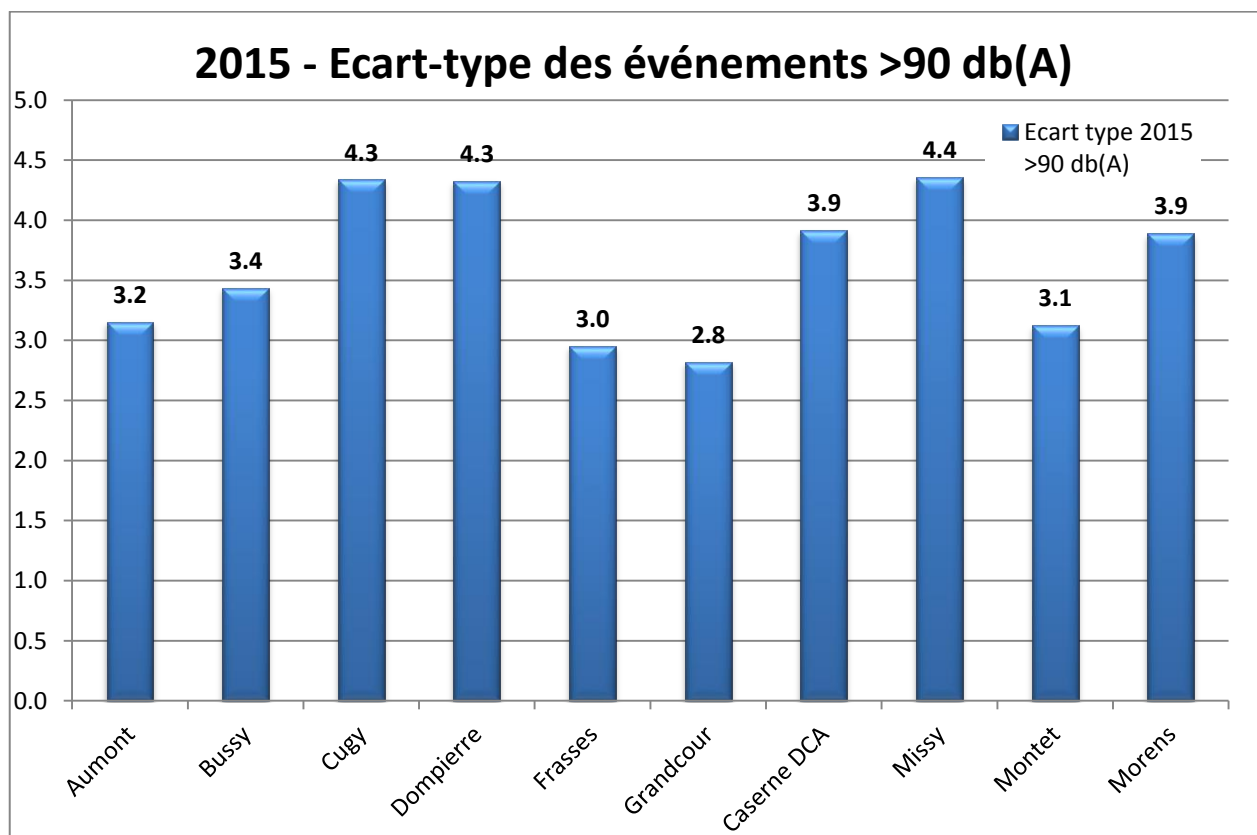
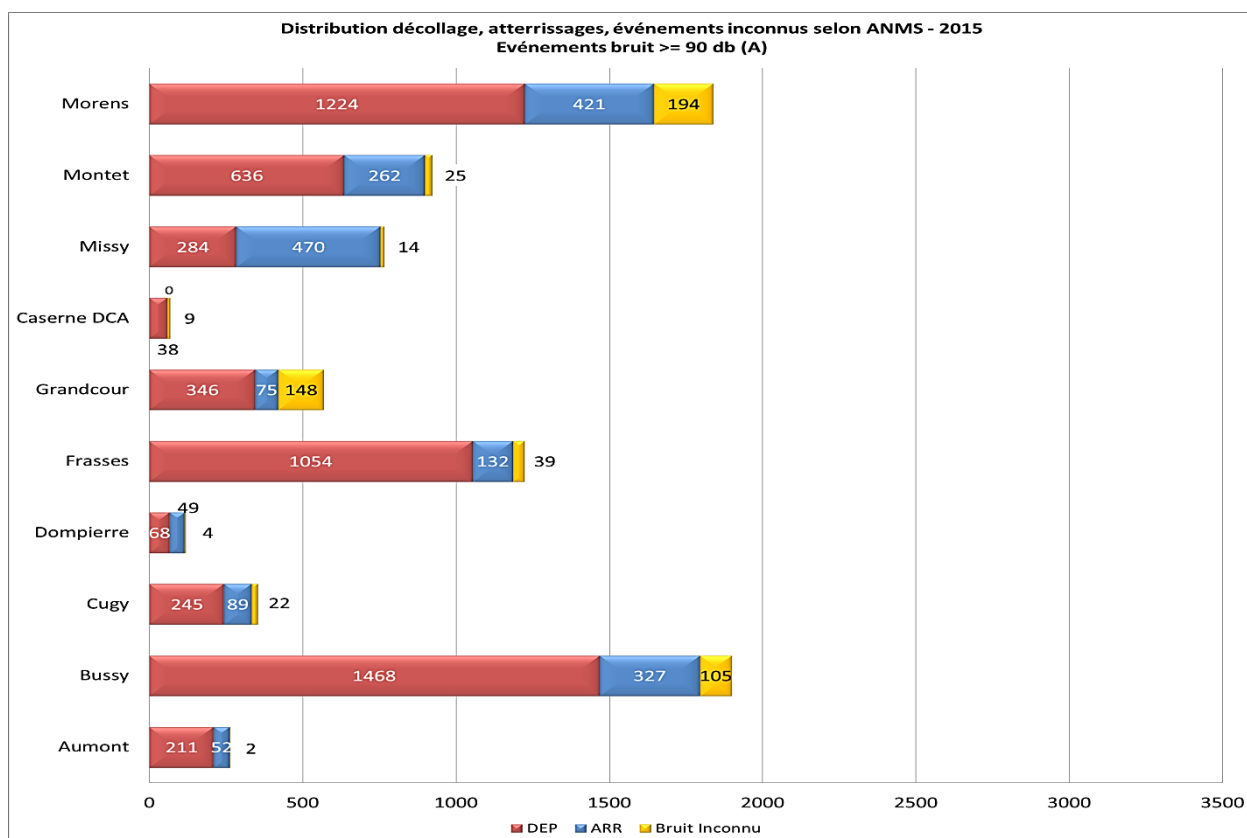


Figure 15 Ecart-type des événements > 90 dB(A)

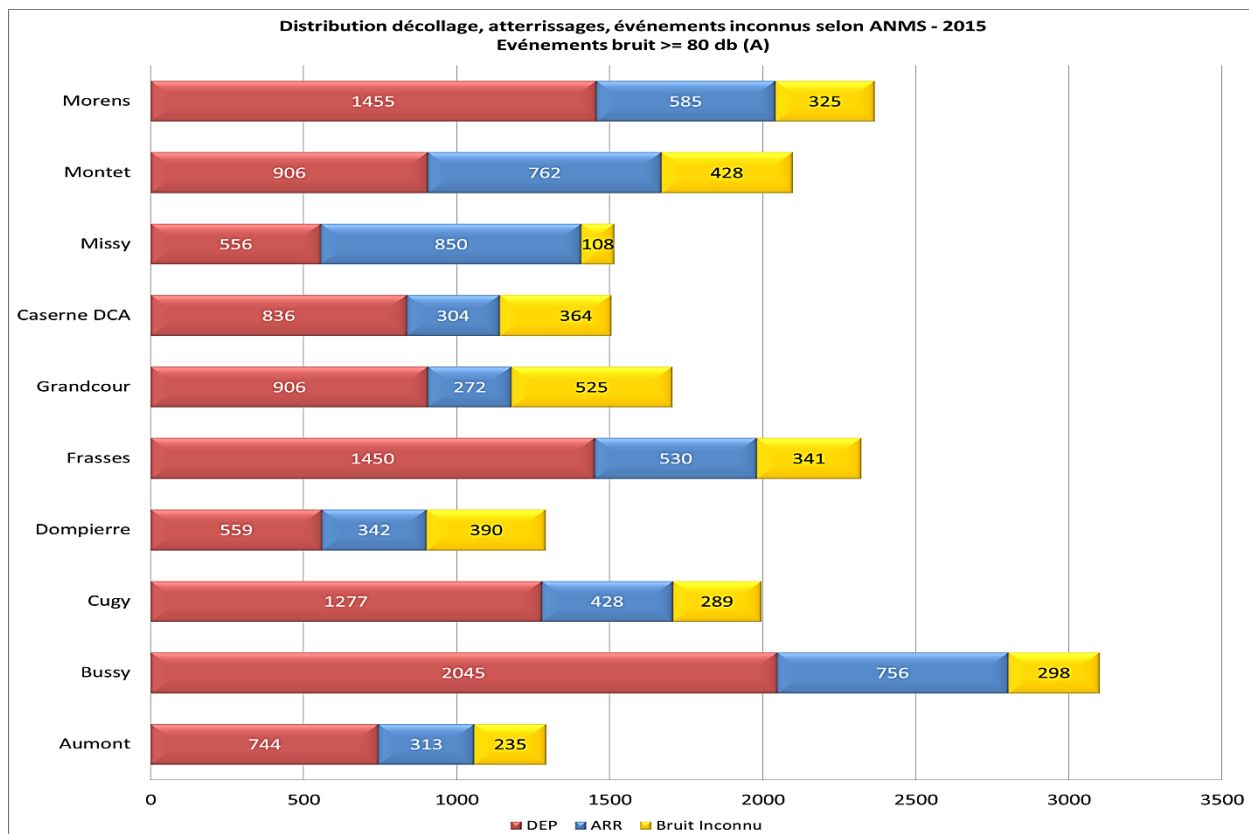
## 6. Trajectoire des avions et événements bruits

Le graphique suivant montre la corrélation calculée par le système ANMS entre les événements bruit et les trajectoires des avions (décollages / DEP, atterrissages / ARR et non définis / 0).



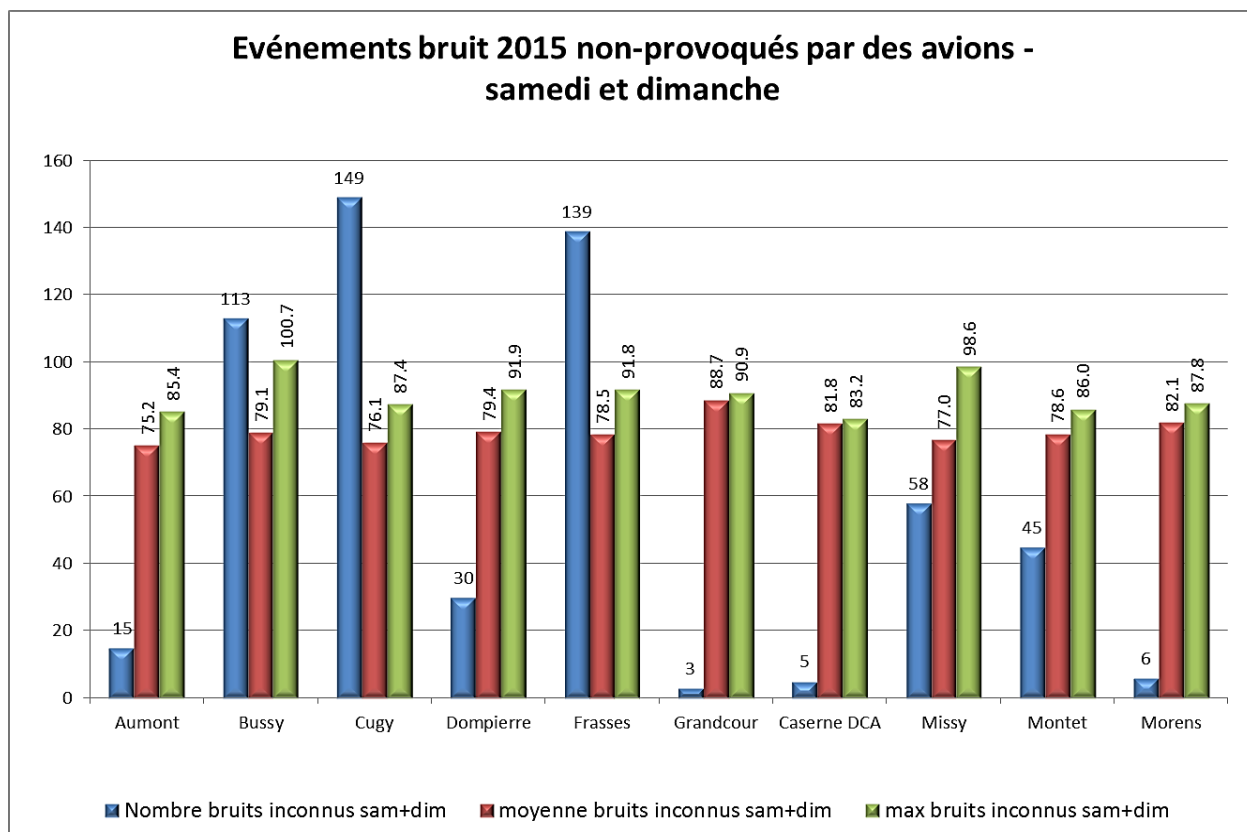
**Figure 16 Distribution des événements bruits >= 90 db(A)**

Constatant que le nombre des événements bruits n'atteint pas le nombre de mouvements effectués, la plage de recherche a été élargie aux événements bruits plus grands ou égaux à 80 db(A). Les chiffres varient sur chaque station en fonction du niveau de bruit et de la situation météorologique (direction du vent, température).



**Figure 17 Distribution des événements bruits  $\geq 80$  db(A)**

En étendant l'intervalle de recherche 90 db(A) à 80 db(A) de nombreux événements bruit supplémentaires sont retrouvés dans les données enregistrées. Cette extension de l'intervalle de recherche de 10 db (A) nous montre, suivant les stations de mesures, qu'un nombre d'événements bruit sont liés à des décollages. Le nombre d'événements bruit non identifiables augmente considérablement à certains endroits.



**Figure 18 Evénements bruit n'ayant pas d'origine aéronautique samedi et dimanche**

## 7. Evaluation par station des mesures 2015

Ci-après sont présentés 10 tableaux graphiques représentant par microphone (station de mesures) la distribution et le nombre des valeurs enregistrées plus grandes que 80 dB(A) en utilisant des intervalles de 2 dB(A) pour toute l'année. Pour Morens la plage débute à 75 db(A).

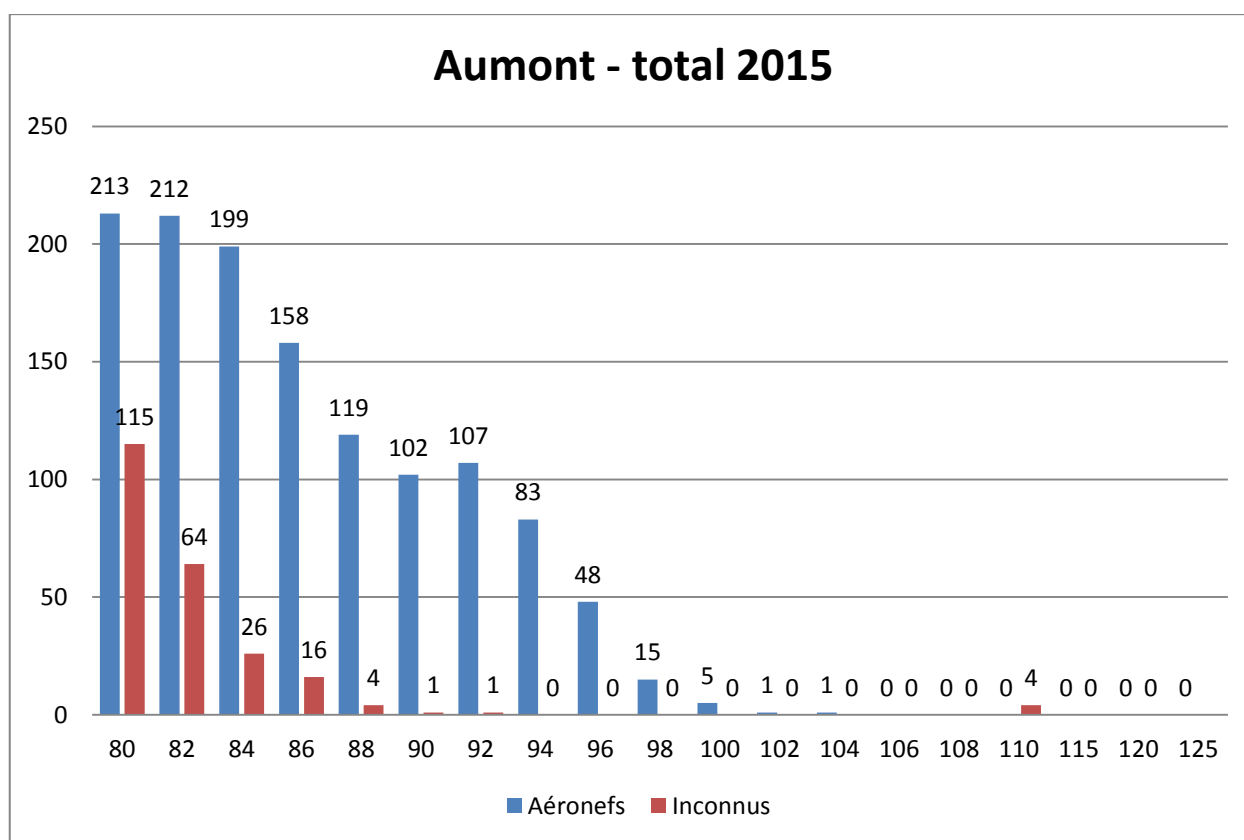
Ces tableaux se basent sur la fonction Excel.

### FREQUENCE

Calcule la fréquence d'apparition des valeurs dans une plage de valeurs, puis renvoie des nombres sous forme de matrice verticale.

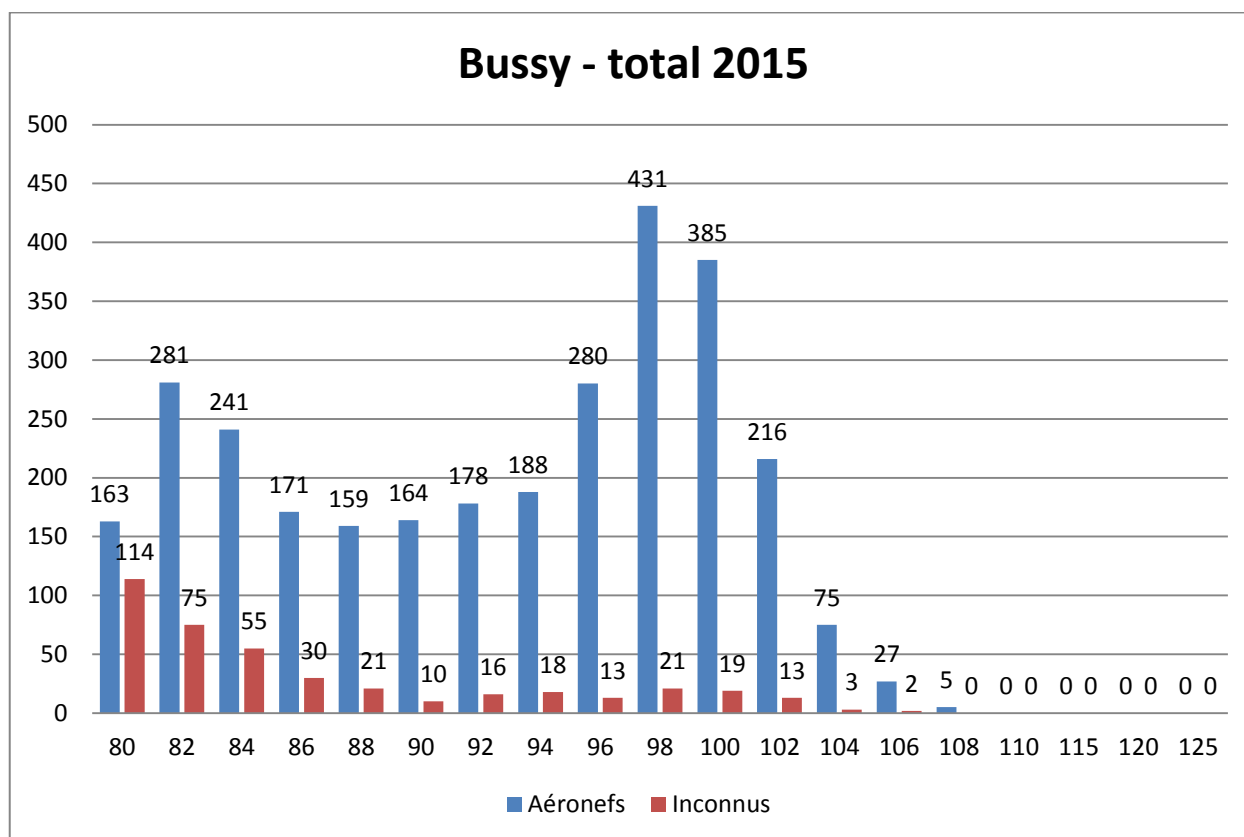
*Attention : La valeur indiquée signifie toujours la limite supérieure de l'intervalle.*

- 80 dB(A) : nombre d'événements plus petits ou égaux à 80 dB (A)
- 82 dB(A) : nombre d'événements situés entre 80.1 et 82 dB(A).

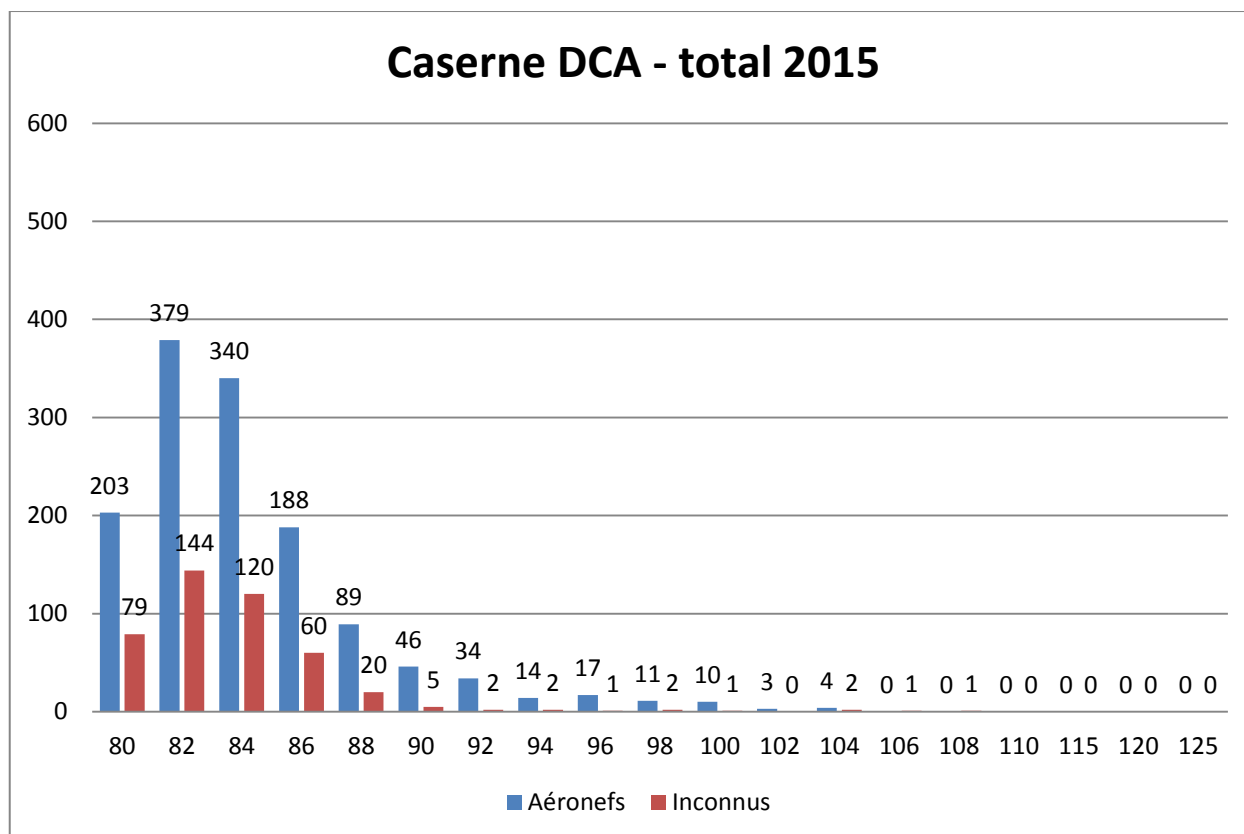


**Figure 19 Fréquences Aumont**

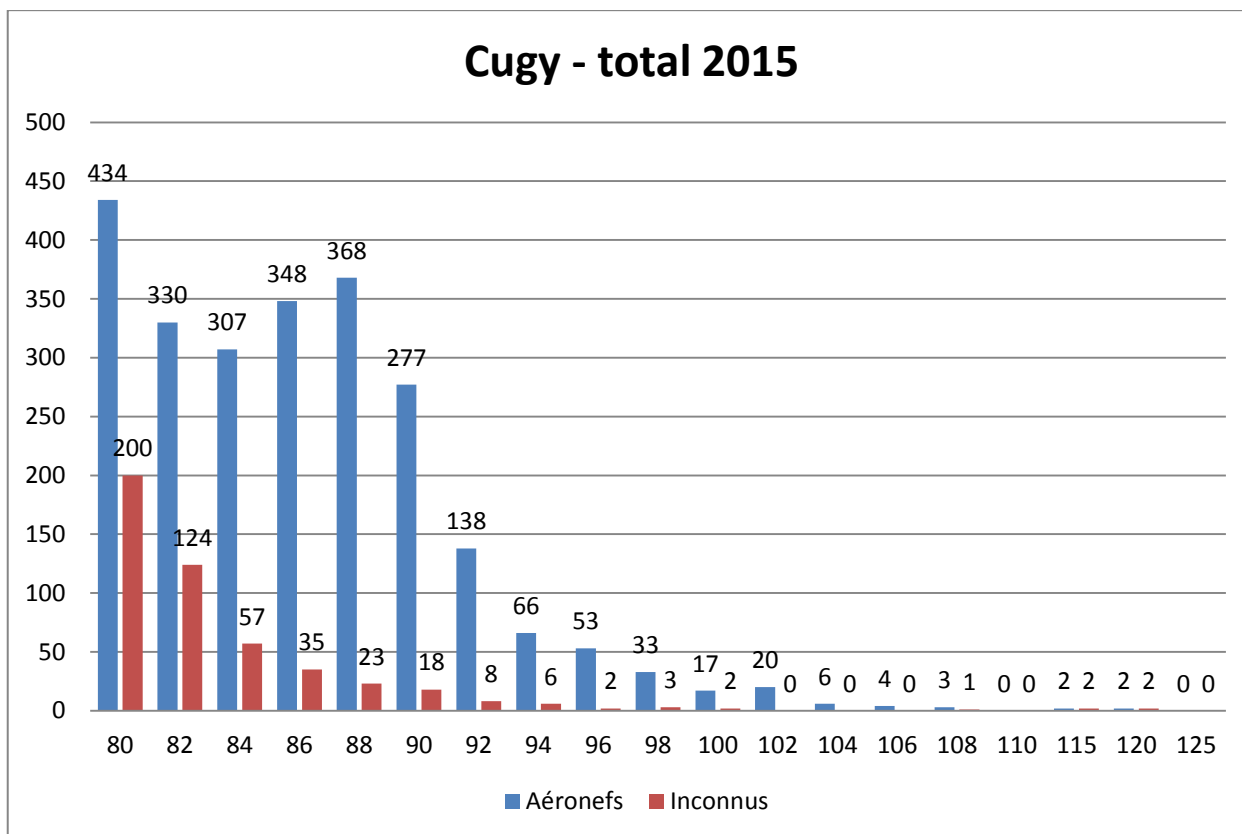




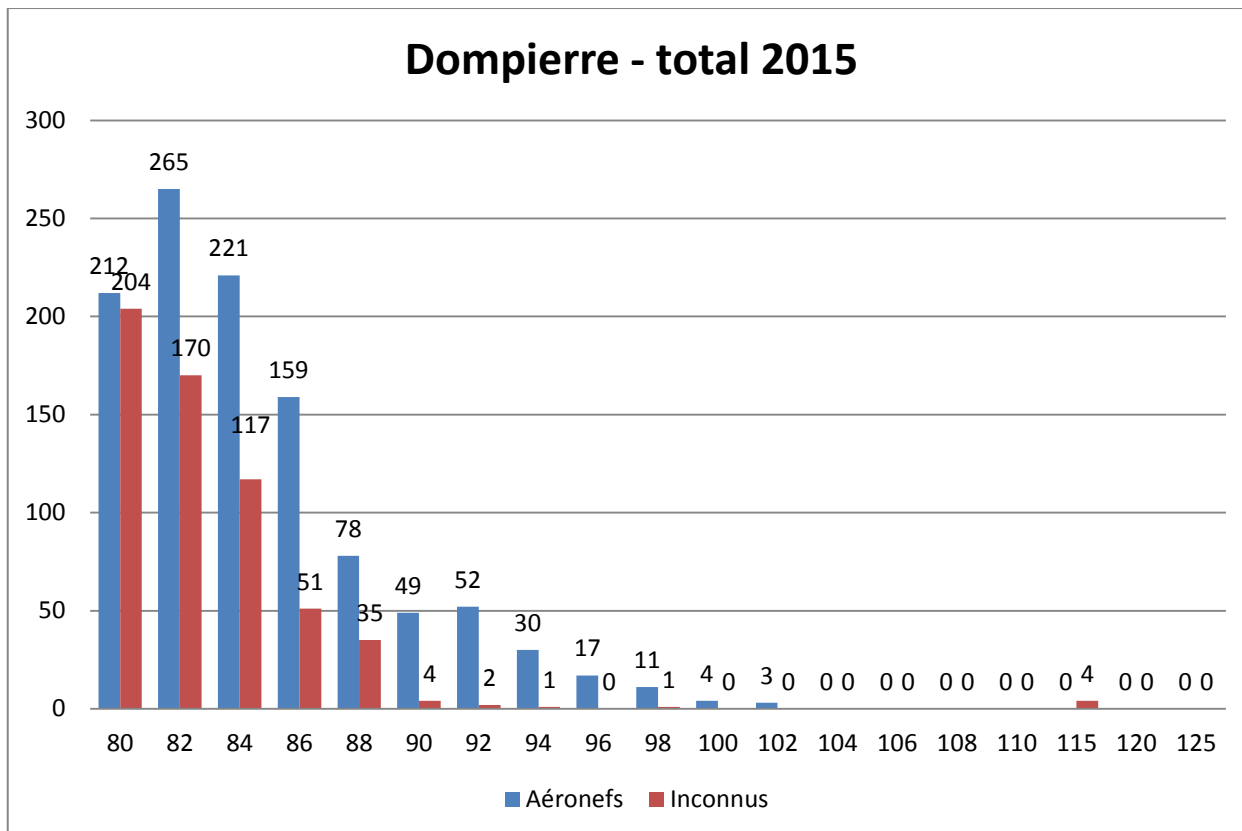
**Figure 20 Fréquences Bussy**



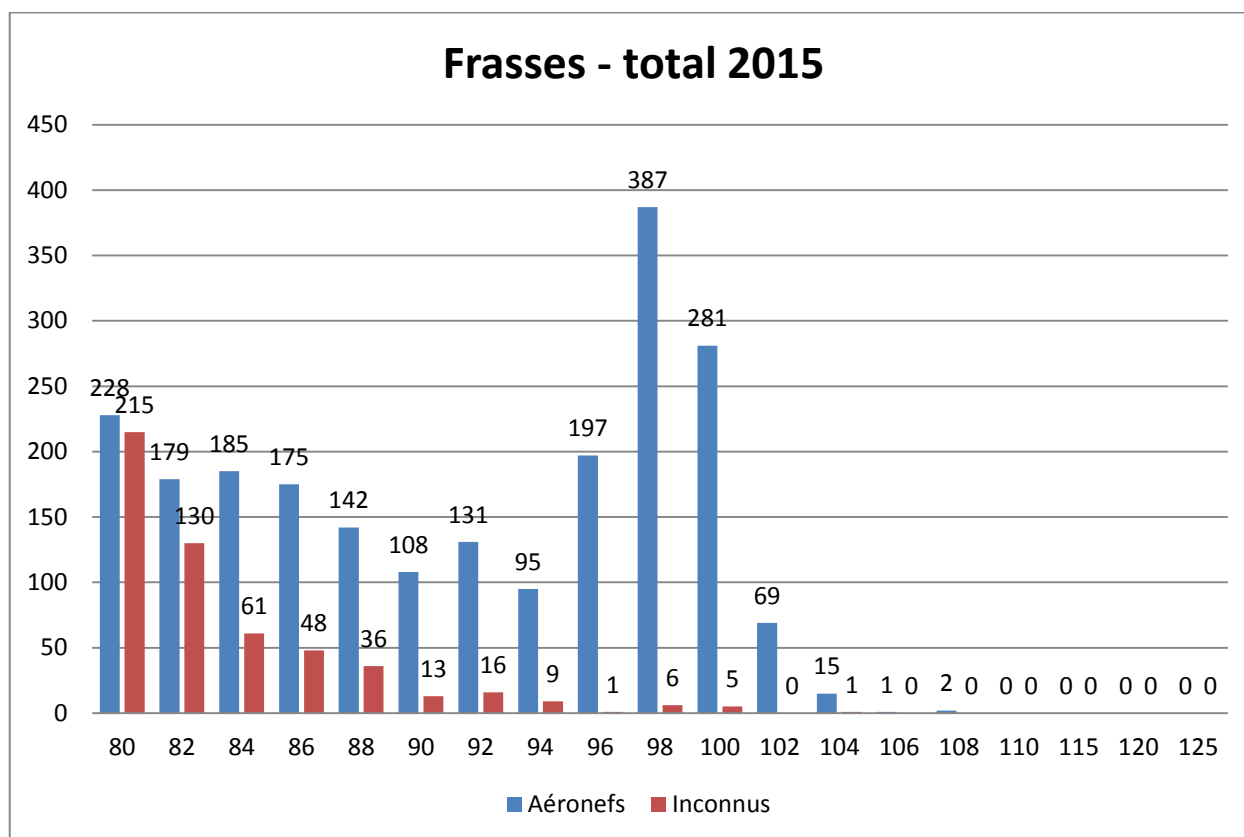
**Figure 21 Fréquences Caserne DCA**



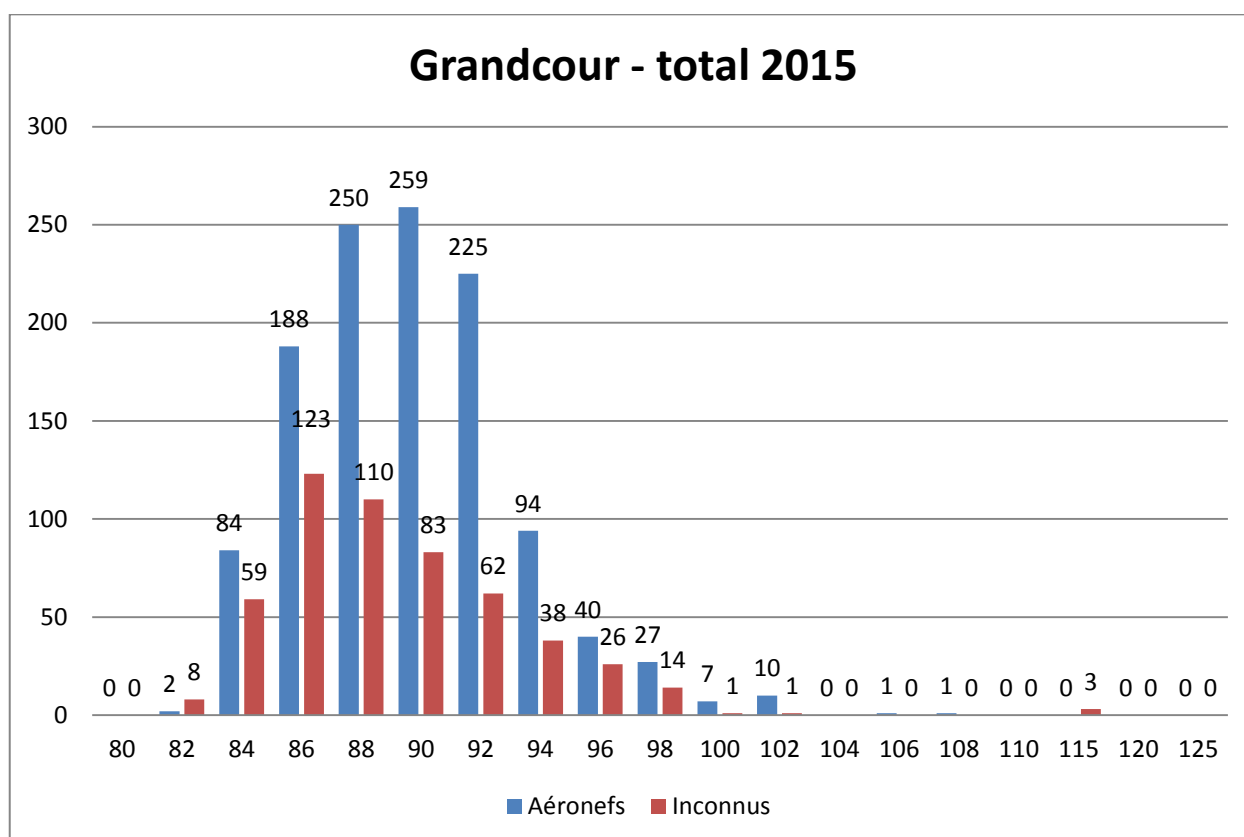
**Figure 22 Fréquences Cugy**



**Figure 23 Fréquences Dompierre**



**Figure 24 Fréquences Frasses**



**Figure 25 Fréquences Grandcour**

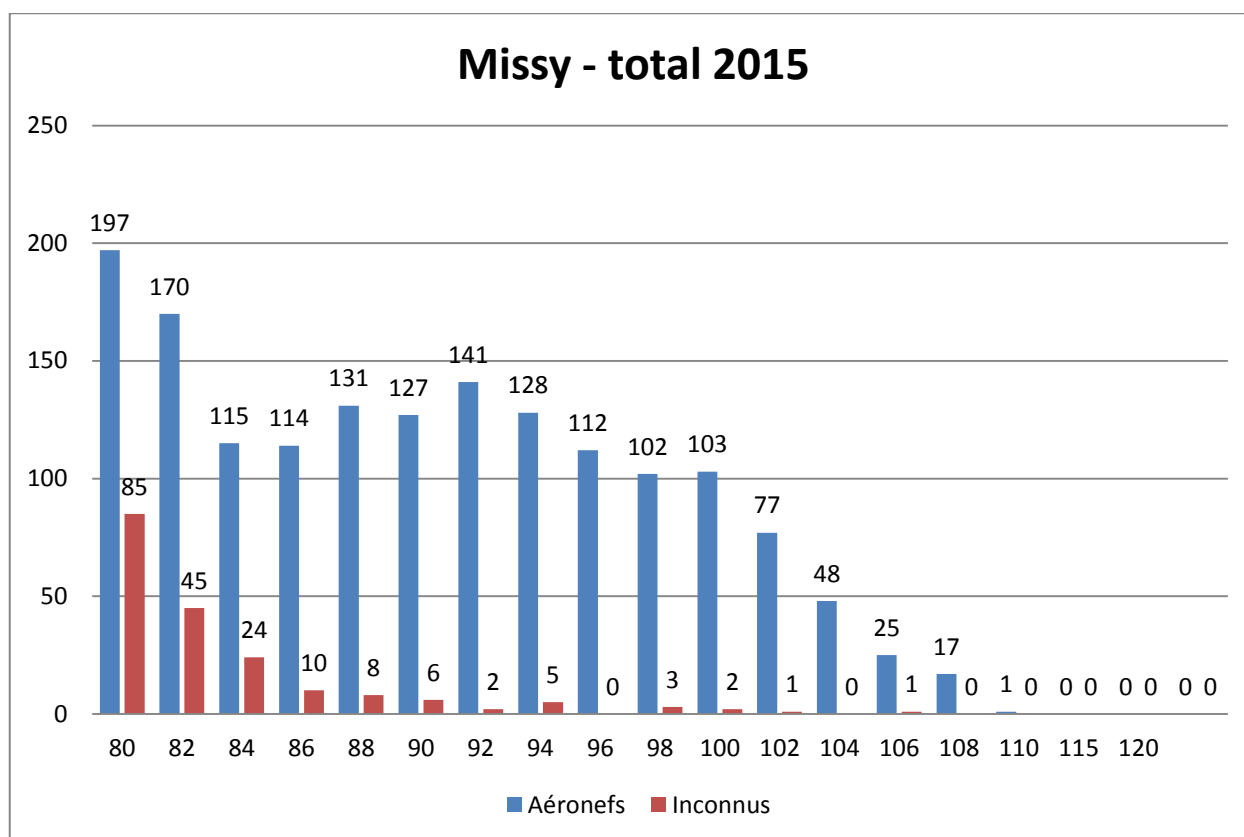


Figure 26 Fréquences Missy

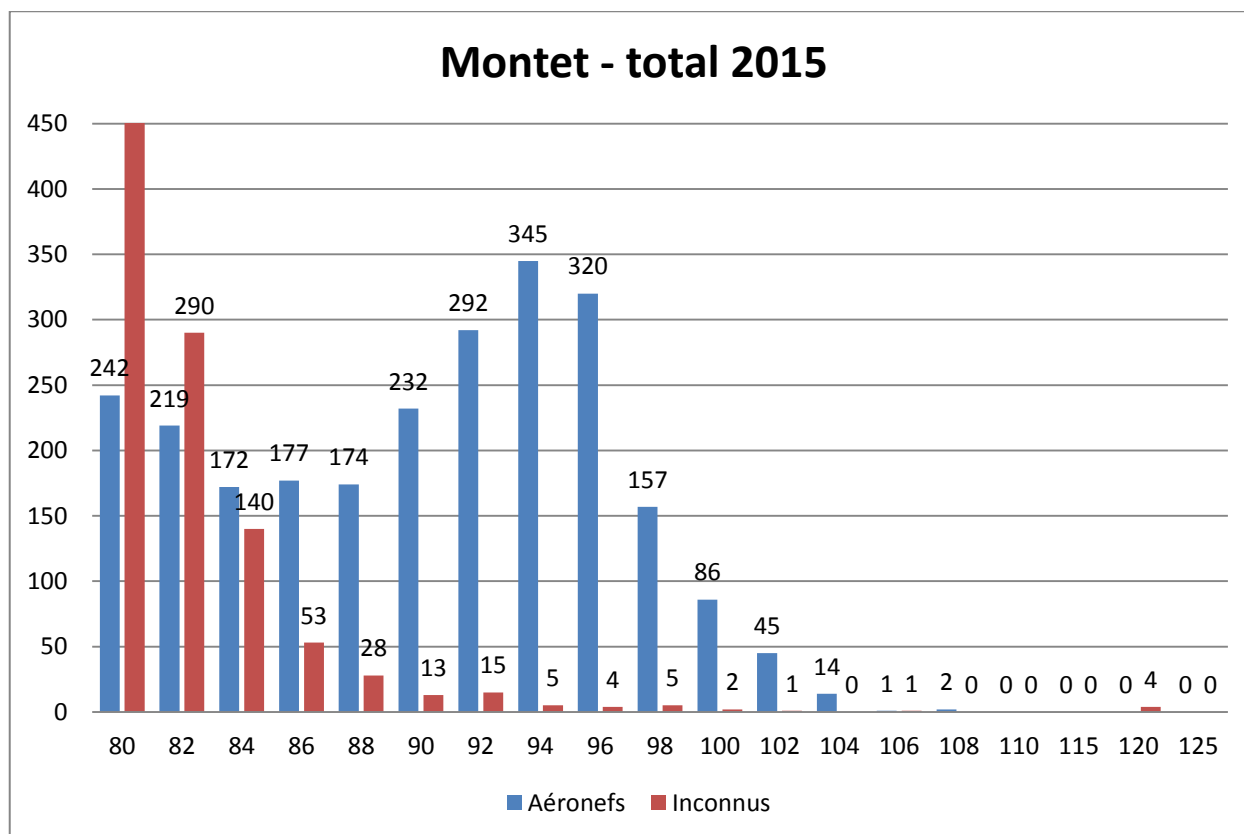
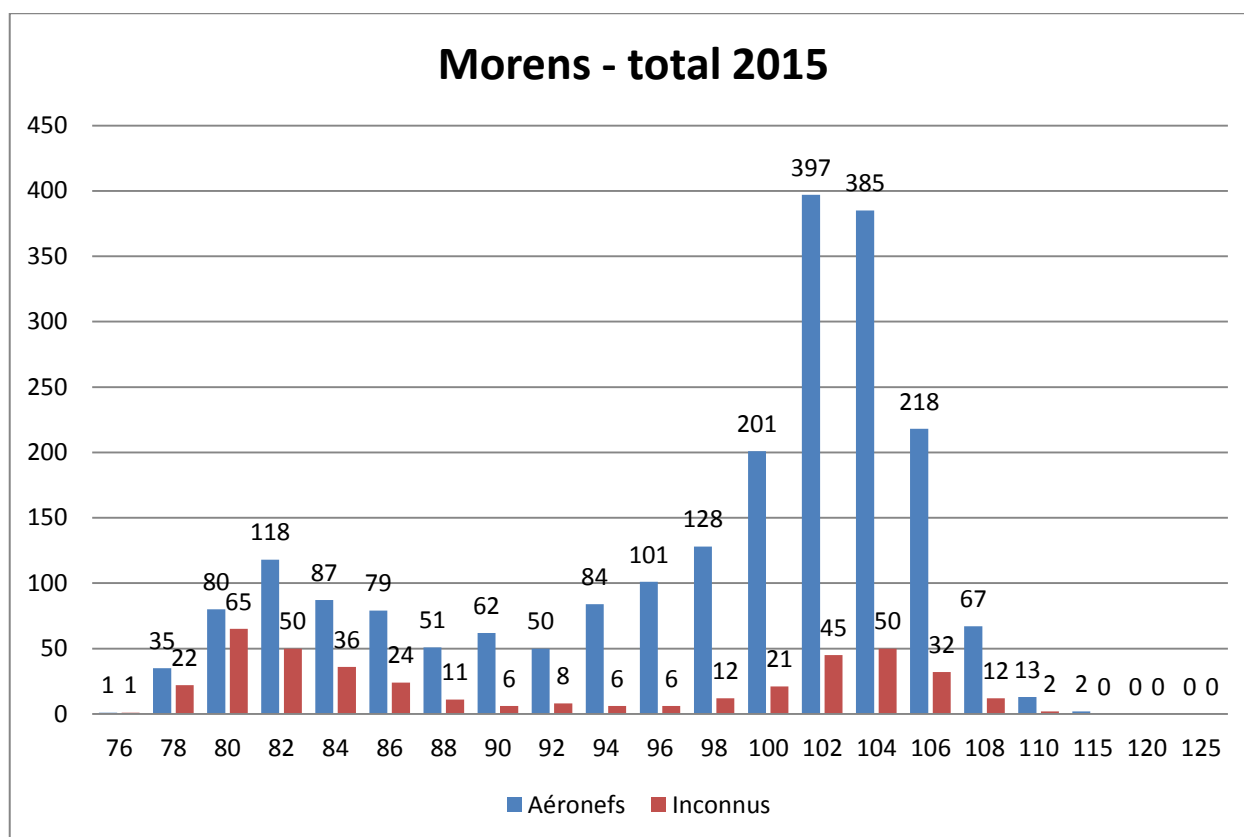


Figure 27 Fréquences Montet



**Figure 28 Fréquences Morens**

Comme déjà mentionné plus haut et comme vous pouvez le voir, la plage des mesures évaluées pour la station de mesure de Morens s'étend depuis 75 db(A) vers le haut, en lieu et place de 80 db(A) pour les autres stations.

## 8. Statistiques des vols de nuit et des ouvertures particulières militaires - Payerne 2015

Date	lu-ve / sa / di	H début	H fin	Durée (heures)	Genre d'ouverture	Commentaires
Lundi 5 janvier	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Lundi 12 janvier	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Jeudi 29.01.2015	lu - ve	22:45	23:45	1.00	Alt. LTDB	
Lundi 02.02.2015	lu - ve	20:45	21:45	1.00	Alt. LTDB	
Mardi 03.02.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Dimanche 08.02.2015	di	10:00	11:00	1.00	Alt. LTDB	
Lundi 09.02.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Mardi 10.02.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 17.02.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Vendredi 20.02.2015	lu - ve	4:15	5:15	1.00	Alt. LTDB	
Samedi 21.02.2015	sa	14:00	16:00	2.00	Spécial	Un Super Puma pour les Brandons
Lundi 23.02.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet	
Lundi 02.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet	
Mardi 03.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Lundi 09.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 10.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Jeudi 12.03.2015	lu - ve	17:15	18:15	1.00	Alt. LTDB	
Lundi 16.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	SAR	
Mardi 17.03.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Jeudi 19.03.2015	lu - ve	18:20	19:20	1.00	Alt. LTDB	
Dimanche 29.03.2015	di	16:30	17:30	1.00	Eng. LTDB	
Dimanche 29.03.2015	di	19:15	20:15	1.00	Eng. LTDB	
Mercredi 08.04.2015	lu - ve	17:00	18:00	1.00	Alt. LTDB	
Lundi 13.04.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Jeudi 16.04.2015	lu - ve	17:00	21:30	4.00	Spécial	SV héli pour les gardes-frontières
Lundi 20.04.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 28.04.2015	lu - ve	5:50	6:50	1.00	Alt. LTDB	
Jeudi 14.05.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	SAR	
Lundi 18.05.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	SAR	
Mardi 19.05.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	SAR	
Mardi 02.06.2015	lu - ve	18:30	19:30	1.00	Alt. LTDB	
Samedi 27.06.2015	sa	13:00	19:00	6.00	Spécial	2 engagements Patrouille Suisse
Mardi 30.06.2015	lu - ve	6:30	7:30	1.00	Alt. LTDB	
Samedi 25.07.2015	sa	14:00	22:30	8.00	Spécial	2 engagements Patrouille Suisse
Samedi 15.08.2015	sa	10:00	19:00	9.00	Spécial	Engagement 1 PU pour meeting
Dimanche 23.08.2015	di	10:00	17:00	7.00	Spécial	Eng. 2 hélis pour meeting
Lundi 14.09.2015	lu - ve	12:00	13:00	1.00	Alt. LTDB	
Mardi 22.09.2015	lu - ve	19:15	20:15	1.00	Alt. LTDB	
Samedi 26.09.2015	sa	7:30	10:00	2.50	Spécial	Charter TLP
Lundi 28.09.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Eng. TA	
Mardi 29.09.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	SAR	
Mercredi 30.09.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Lundi 05.10.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet	
Lundi 12.10.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet	
Mercredi 14.10.2015	lu - ve	18:00	20:00	2.00	Spécial	Vol PU Flir
Jeudi 15.10.2015	lu - ve	17:15	19:15	2.00	Spécial	Vol PU Flir
samedi 17.10.2015	sa	19:00	22:00	3.00	Spécial	Vol PU Flir (GWK)
Lundi 19.10.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Lundi 26.10.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet	
Mardi 27.10.2015	lu - ve	21:25	22:25	1.00	Alt. LTDB	
Samedi 31.10.2015	sa	23:35	0:35	1.00	Alt. LTDB utilisé	
Lundi 02.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	



Mardi 03.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Dimanche 08.11.2015	di	19:45	20:45	1.00	Alt. LTDB	
Lundi 09.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Mardi 10.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Lundi 16.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit Jet et TA	
Mardi 17.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Vendredi 20.11.2015	lu - ve	17:00	18:30	1.50	Alt. LTDB utilisé	
Lundi 23.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 24.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Lundi 30.11.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 01.12.2015	lu - ve	17:00	22:00	5.00	Vol nuit TA	
Mardi 08.12.2015	lu - ve	18:45	20:45	2.00	Alt. LTDB utilisé	
Mercredi 09.12.2015	lu - ve	20:00	23:00	3.00	Spécial	SV héli pour les gardes-frontières
Vendredi 11.12.2015	lu - ve	5:45	6:45	1.00	Alt. LTDB	
Mercredi 16.12.2015	lu - ve	22:00	1:00	3.00	Spécial	SV héli pour les gardes-frontières