



## INTERFACE ENTRE L'INSTRUMENT FIREBALL ET LA NACELLE POINTÉE

	Nom et Sigle	Date et Visa
Rédigé par	Frédéri MIRC DCT/BL/NB	
Accepté par	Isabelle ZENONE   Jean-Marc NICOT DCT/SB/LV                  DCT/BL/NB	
Application Autorisée par	Frédéri MIRC DCT/BL/NB	

**Applicabilité aux Systèmes Aérostatiques** (cocher les systèmes concernés) :

BSO	BPS	MIR	BPCL	AEC
X				

**Applicabilité aux Projets** (cocher les projets concernés) :

VASCO	NOSYCA	FIRBL	PILOT	SCOUTM			
		X					

Document géré en configuration : NON	par :		à compter du : ..../../..
--------------------------------------	-------	--	---------------------------

## MODIFICATIONS

Version	Date	Objet
1.0	23/04/15	Création du document

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>OBJET</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTS APPLICABLES ET DOCUMENTS DE REFERENCE</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ABREVIATIONS ET LISTE DES AC/AD</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS</b>	<b>5</b>
4.1.	Schéma de principe	5
4.2.	Référence horaire	6
<b>5.</b>	<b>INTERFACE NUMERIQUE</b>	<b>7</b>
5.1.	Lien physique	7
5.2.	Protocole	7
5.3.	Messages	7
5.3.1.	Liste des messages	7
5.3.2.	Message de statut	8
5.3.3.	Direction de visée $\mu$ ASC DTU	8
5.3.4.	Direction de visée terrestre	9
5.3.5.	Direction de visée OBC_GUIDER	9
5.3.6.	Erreur de pointage en rotation	10
<b>5.4.</b>	<b>Modes de fonctionnement</b>	<b>11</b>
5.4.1.	Mode IDLE	11
5.4.2.	Mode RUN	11
<b>5.5.</b>	<b>Comportements dégradés</b>	<b>11</b>
5.5.1.	Conséquence du mode IDLE	11
5.5.2.	Réception de messages invalides	11
<b>6.</b>	<b>INTERFACE ANALOGIQUE</b>	<b>12</b>
6.1.	Lien physique	12
6.2.	Protocole	12
6.3.	Comportements dégradés	12
<b>7.</b>	<b>ANNEXE</b>	<b>13</b>
7.1.	Annexe 1 : Algorithme du CRC16	13

## **1. OBJET**

Dans le cadre du projet Fireball, une communication nécessite d'être mise en place entre le calculateur du Guider (OBC\_GUIDER) et le calculateur NPT (OBC\_NPT).

La communication entre ces deux calculateurs permet d'échanger des données utiles au pointage et à la gestion du basculement entre la source de pointage en provenance de la nacelle ( $\mu$ ASC DTU par exemple) et la source de pointage en provenance de l'instrument Fireball.

L'objet du présent document est de décrire l'interface informatique entre le calculateur OBC\_GUIDER et le calculateur OBC\_NPT des nacelles pointées.

## 2. DOCUMENTS APPLICABLES ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Référence	Titre du document
[DR1] ASC-DTU-ICD-3003 V1.3	μAdvanced Stellar Compass Electrical Interface Control Document
[DR2] ECSS-E-70-41A	ECSS Ground systems and operations —Telemetry and telecommand packet utilization
[DR3] ASC-DTU-ICD-3004 V2_1	TM/TC Interface Control Document
[DR4]	Architecture électrique du contrôle - commande MISSION FIREBALL n°3

### 3. ABREVIATIONS ET LISTE DES AC/AD

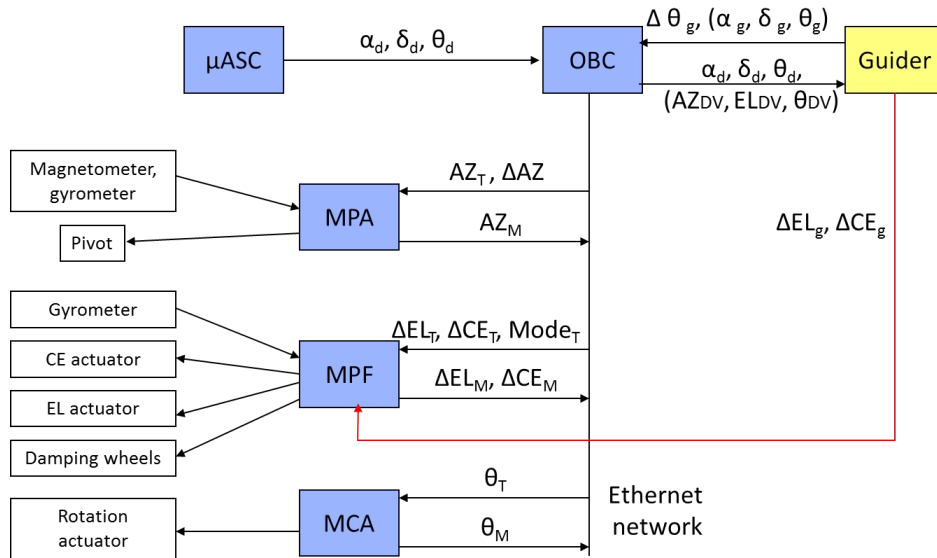
Sigle	Définition
OBC_NPT	Calculateur des nacelles pointées
OBC_GUIDER	Calculateur du Guider
μASC ( DTU)	Senseur stellaire du DTU
MPA	Module de Pointage en Azimut
MCA	Module de Commande d'axe
MPF	Module de Pointage Fin
GPS	Global Positioning System
PPS	Pulse Per Second

AC/AD	Paragraphe	Intitulé succinct
AC	§5.3.5	Période d'émission de l'erreur de rotation de l'OBC_GUIDER à l'OBC_NPT
AC	§5.3.6	Période d'émission de la direction de visée de l'OBC_GUIDER à l'OBC_NPT
AC	§6.2	Période d'échantillonnage des écarts analogiques ainsi que la précision du signal.

## 4. GÉNÉRALITÉS

### 1.1. SCHÉMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe est représenté ci-dessous :



Les rectangles en bleus et blancs sont des éléments du C&C des nacelles pointées. L'élément en jaune (Guider) est l'OBC\_GUIDER avec lequel des interfaces sont partagées.

L'OBC représente l'OBC\_NPT et le Guider l'OBC\_GUIDER.

Le  $\mu$ ASC est le senseur stellaire nocturne. Il délivre la direction de visée  $(\alpha_d, \delta_d, \theta_d)$  directement à l'OBC\_NPT qui la retransmet à l'OBC\_GUIDER. L'OBC\_NPT fournit la direction de visée courante  $(AZ_{DV}, EL_{DV}, \theta_{DV})$  à l'OBC\_GUIDER.

L'OBC\_GUIDER délivre à l'OBC\_NPT la direction de visée  $(\alpha_g, \delta_g, \theta_g)$  et l'erreur de pointage en rotation  $\Delta \theta_g$ . L'OBC\_GUIDER délivre au MPF, via des signaux analogiques, l'erreur de pointage en élévation  $\Delta EL_g$  et l'erreur de pointage en cross élévation  $\Delta CE_g$ .

Le MPA reçoit de l'OBC\_NPT la consigne de pointage en azimuth  $AZ_T$  et le biais de pointage en azimuth  $\Delta AZ$ . Le MPA transmet à l'OBC\_NPT la mesure du magnétomètre  $AZ_M$ .

Le MPF reçoit de l'OBC\_NPT les écarts de pointages  $\Delta EL_T$  et  $\Delta CE_T$  ainsi que le mode de pointage  $Mode_T$ . L'utilité du  $Mode_T$  n'est pas détaillée dans le présent document. Le MPF transmet les écarts de pointage  $\Delta EL_M$  et  $\Delta CE_M$  à l'OBC\_NPT.

Le MCA reçoit de l'OBC\_NPT une consigne de rotation  $\theta_T$  et il transmet la mesure courante de rotation  $\theta_M$ .

Le graphe fait apparaître 2 types d'interface partagées avec l'OBC\_GUIDER. Une interface numérique partagée avec l'OBC\_NPT (flèches noires) et une interface analogique partagée avec le MPF (flèches rouges).

## 1.2. RÉFÉRENCE HORAIRE

Le post traitement des données nécessite que les données recueillies par l'OBC\_GUIDER et le l'OBC\_NPT soient datées avec la même référence horaire. Le choix de datation s'est porté sur l'utilisation du GPS qui offre un principe de datation à mieux que la milliseconde si on utilise le PPS.

L'OBC\_GUIDER date ses données avec un GPS qui lui est propre. [Jose : Maintenant ce n'est pas le cas (la référence temporelle utilisée pendant le développement du logiciel est juste l'horloge interne du OBC\_GUIDER. Nous allons voir si on peut ajouter un GPS pour dater les données issues par l'OBC\_GUIDER. Comme alternative, on verra comment utiliser GPS et PPS venant tu OBC\_NPT.)]

L'OBC\_NPT, le MPA et le MPF sont synchronisés à l'aide du GPS et du PPS et datent les données avec une précision meilleure que la milliseconde.

La datation des données issues du MCA s'effectue par l'OBC\_NPT suite à la réception des données.



## 5. INTERFACE NUMERIQUE

### 1.3. LIEN PHYSIQUE

Le lien physique utilisé entre les calculateurs est un câble physique Ethernet. Les adresses IP des calculateurs sont :

- Calculateur OBC\_NPT : 172.20.4.2
- Calculateur OBC\_GUIDER : 172.20.4.100

Les caractéristiques du lien physique utilisé sont décrites dans le [DR4].

### 1.4. PROTOCOLE

Le protocole de communication est le protocole standard UDP/IP. Le port de communication UDP utilisé à la fois pour l'émission et la réception de messages et pour les calculateurs est **3025**.

Le format des données est Little Endian (format Intel).

Le format d'un datagramme UDP (ou trame) est composé d'un entête et d'un message comme décrit ci-dessous.

Compteur trames	Taille message	Identifiant message	Message	CRC16
-----------------	----------------	---------------------	---------	-------

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Compteur trame	Entier 16 bits non signé	2	Non limité
Taille message	Entier 16 bits non signé	2	Non limité
Identifiant message	Entier 8 bits non signé	1	Non limité
CRC16	Entier 16 bits non signé	2	Non limité

**Compteur trames** commencent à 0 et il est incrémenté de 1 à chaque trame émise. Lorsqu'il arrive à sa valeur maximale (0xFFFF) il repasse à 0. Ce compteur de trames est utilisé pour détecter la perte de trames (et a fortiori de messages).

**Identifiant message** est utilisé pour identifier le type du message reçu. Il existe un identifiant unique par message.

**Taille message** est le nombre d'octets contenus dans le message.

**CRC16** est la valeur du checksum calculée sur les champs « Compteur », « Taille message », « Identifiant message » et « Message ». L'algorithme de calcul du CRC16 est fourni en annexe.

### 1.5. MESSAGES

#### 1.5.1. LISTE DES MESSAGES

Le tableau ci-dessous liste les messages transférés entre les calculateurs.

Type de message	Identifiant du message
Message de statut	0x00
Direction de visée $\mu$ ASC DTU ( $\alpha_d$ , $\delta_d$ , $\theta_d$ )	0x01

Direction de visée terrestre (AZDV, ELDV, $\theta_{DV}$ )	0x02
Direction de visée OBC_GUIDER ( $\alpha_g$ , $\delta_g$ , $\theta_g$ )	0x03
Erreur de pointage en rotation ( $\Delta\theta_g$ )	0x04

[Jose : En principe, la direction de visée sera celle du centre du champ de vision, c'est à dire, les coordonnées du centre du CCD de la caméra de guidage, calculée par rapport au centroid de l'étoile de guidage et transformée en J2000. En principe, l'angle de rotation est évalué tous les secondes (car probablement la deuxième étoile employée sera trop faible pour permettre mesurer sa position avec une seule exposition à haute fréquence). Donc, même si la fréquence demandée est tous les 20 secondes, on pourrait fournir ces données tous les seconds]

### 1.1.1. MESSAGE DE STATUT

Identifiant du message : 0x00.

Ce message contient les informations suivantes :

- Mode de fonctionnement

Ce message est émis par les calculateurs dans chaque mode et toutes les secondes.

Les caractéristiques des paramètres du message sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Mode de fonctionnement	Entier 8 bits non signé	1	0 : IDLE 1 : RUNNING

### 1.1.2. DIRECTION DE VISÉE MASC DTU

Identifiant du message : 0x01.

Ce message contient les informations suivantes :

- Données d'attitude du  $\mu$ ASC DTU définies au §5.1 du [DR3].

Ce message est émis par le calculateur OBC\_NPT à chaque réception d'une trame d'attitude du  $\mu$ ASC DTU. Le  $\mu$ ASC DTU est configuré pour transmettre cette trame toutes les 4Hz (250ms). Il est à noter que lorsque le  $\mu$ ASC DTU est hors tension, cette trame n'est naturellement pas émise à l'OBC\_GUIDER.

Les caractéristiques des paramètres du message sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Données d'attitude $\mu$ ASC DTU	Entier 8 bits non signé	50	Pas de limitation

L'OBC\_NPT synchronise l'horloge du  $\mu$ ASC DTU. La précision de datation du  $\mu$ ASC DTU dépend de la précision de datation de l'OBC\_NPT à savoir :

- Si l'OBC\_NPT est synchronisé par le GPS en configuration 2D ou 3D, la précision est de 1ms. Il s'agit du cas nominal.
- Si l'OBC\_NPT n'est pas synchronisé par le GPS (configuration 0D par exemple) ou si la date de l'OBC\_NPT est fixée par le sol, alors la date et la précision ne sont pas garanties.

Il est à noter cependant que le GPS peut passer de 3D/2D en 0D pendant des courtes périodes. Dans ce cas-là la datation est entretenue par l'OBC\_NPT avec une dégradation de précision.

Il est à noter que la caméra du  $\mu$ ASC est fixée sur la structure nacelle et elle observe le ciel à

travers le siderostat. La caméra du  $\mu$ ASC observe donc la direction de visée qui est identique à celle du Guider pour les coordonnées Alpha et Delta, aux biais près. Par contre, ce n'est pas le cas pour la coordonnée Rotation étant donné que la caméra du Guider est placée sur une platine de rotation.

### 1.1.3. DIRECTION DE VISÉE TERRESTRE

Identifiant du message : 0x02.

Ce message contient les informations suivantes :

- Date des mesures exprimée nombre de secondes depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1970 et en nanosecondes dans la seconde courante.
- Azimut direction de visée exprimée en degré.
- Elévation direction de visée exprimée en degré.
- Rotation direction de visée exprimée en degré.
- Validant du message. Pour des raisons propres à l'OBC\_NPT ce message peut ne pas être valide.

Ce message est émis par l'OBC\_NPT toutes les secondes.

Les caractéristiques des paramètres du message sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Date secondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Date nanosecondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Azimut direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 360]
Elévation direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 90]
Rotation direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 360]
Validant du message	Entier 8 bits non signé	1	0 : INVALIDE 1 : VALIDE

La direction de visée terrestre est établie par l'OBC\_NPT à partir du magnétomètre, des codeurs incrémentaux et du  $\mu$ ASC DTU. Sa précision dépend ainsi de l'état de fonctionnement du  $\mu$ ASC DTU. Si ce dernier délivre une attitude valide alors les biais sont calculés et pris en compte et la précision de la mesure est bien meilleure.

Ce message a une utilité dans le cas où le  $\mu$ ASC DTU n'est pas fonctionnel (période diurne par exemple).

La date est celle de l'OBC\_NPT.

### 1.1.4. DIRECTION DE VISÉE OBC\_GUIDER

Identifiant du message : 0x03.

Ce message contient les informations suivantes :

- Date des mesures exprimée nombre de secondes depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1970 et en nanosecondes dans la seconde courante.
- Alpha direction de visée exprimée en degré.
- Elévation direction de visée exprimée en degré.
- Rotation direction de visée exprimée en degré.

- Validant du message. Pour des raisons propres à l'OBC\_GUIDER ce message peut ne pas être valide.

Ce message est émis par l'OBC\_GUIDER toutes les 20 secondes.

Les caractéristiques des paramètres du message sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Date secondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Date nanosecondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Alpha direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 360]
Delta direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 90]
Rotation direction de visée	Réel simple précision	4	[0 à 360]
Validant du message	Entier 8 bits non signé	1	0 : INVALIDE 1 : VALIDE

La direction de visée (alpha, delta, rotation) est exprimée en J2000. Elle est établie par l'OBC\_GUIDER à partir d'une identification de centroïdes acquis via sa caméra et d'un catalogue d'étoiles.

Ce message est utile pour l'OBC\_NPT pour calculer les biais entre l'axe optique de la caméra de l'OBC\_GUIDER et l'axe optique de la caméra du  $\mu$ ASC DTU.

### 1.1.5. ERREUR DE POINTAGE EN ROTATION

Identifiant du message : 0x04.

Ce message contient les informations suivantes :

- Date des mesures exprimée nombre de secondes depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1970 et en nanosecondes dans la seconde courante.
- Erreur de pointage en rotation exprimée en degré.
- Validant du message. Pour des raisons propres à l'OBC\_GUIDER ce message peut ne pas être valide.

Ce message est émis par l'OBC\_GUIDER toutes les secondes.

Les caractéristiques des paramètres du message sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Type	Nombre d'octets	Valeurs autorisées
Date secondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Date nanosecondes	Entier 32 bits signé	4	Non limité
Erreur de pointage en rotation	Réel simple précision	4	[-180° à 180°]
Validant du message	Entier 8 bits non signé	1	0 : INVALIDE 1 : VALIDE

L'erreur de pointage en rotation est utilisée pour corriger l'orientation en rotation de l'instrument.

Il est à noter que cette erreur n'est observable que par l'OBC\_GUIDER car ce dernier est positionné sur la platine de dérivation de champ (le  $\mu$ ASC DTU ne l'observe pas).

## 1.6. MODES DE FONCTIONNEMENT

2 modes de fonctionnement sont nécessaires pour réaliser la mission.

- Mode de fonctionnement opérationnel : IDLE
- Mode de pointage Guider : RUN

Le basculement entre mode est interne à chaque calculateur.

### 1.1.6. MODE IDLE

Le mode IDLE est le mode dans lequel se trouvent l'OBC\_NPT et l'OBC\_GUIDER lorsqu'ils ne sont pas opérationnels. C'est le cas typiquement au démarrage ou lorsqu'un dysfonctionnement est détecté, ce qui rend l'OBC non opérationnel.

Un message de statut est émis périodiquement par les calculateurs pour informer de leur état courant, lorsque l'état fonctionnel le permet.

### 1.1.7. MODE RUN

Le mode RUN est le mode dans lequel se trouvent l'OBC\_NPT et l'OBC\_GUIDER lorsqu'ils sont opérationnels. Dans ce mode, l'étage de pointage fin est piloté soit par l'OBC\_NPT soit par l'OBC\_GUIDER.

Un message de statut est émis périodiquement par les calculateurs pour informer de leur état courant.

## 1.7. COMPORTEMENTS DÉGRADÉS

### 1.1.8. CONSÉQUENCE DU MODE IDLE

Chaque calculateur vérifie l'état courant du calculateur respectif. Un calculateur est considéré comme opérationnel s'il est dans l'état RUN.

Pour l'OBC\_NPT, le passage de l'état de l'OBC\_GUIDER dans l'état IDLE ou l'absence de réception du message de statut par l'OBC\_NPT pendant plus de 3s considère que l'OBC\_GUIDER est non fonctionnel. Si l'OBC\_GUIDER contrôle le pointage fin à ce moment-là il est automatiquement récupéré par l'OBC\_NPT.

### 1.1.9. RÉCEPTION DE MESSAGES INVALIDES

Sur réception d'un message invalide, les calculateurs ignorent le message. Ce dysfonctionnement n'entraîne pas de repli mais il devrait être détecté et notifié. Les erreurs entraînant une invalidation sont :

- Identifiant de message inconnu.
- Taille de message incorrect.
- Valeur hors plage autorisée.

## **6. INTERFACE ANALOGIQUE**

### **1.8. LIEN PHYSIQUE**

Le lien physique utilisé entre l'OBC\_GUIDER et le MPF est un câble physique permettant la transmission de 2 signaux analogiques relatifs à l'écart en élévation et l'écart en cross élévation.

Les caractéristiques du lien physique utilisé sont décrites dans le [DR4].

### **1.9. PROTOCOLE**

Les signaux délivrés par l'OBC\_GUIDER au MPF sont des signaux analogiques dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Tension comprise dans la gamme : [-10V ; 10V]
- Rapport de conversion : 11mV/arcsec.
- Période d'échantillonnage inférieure à 30ms avec un retard pur sur la mise à jour des écarts d'une période d'échantillonnage.
- Précision du signal inférieure meilleure que 1 arcsec RMS.

### **1.10. COMPORTEMENTS DÉGRADÉS**

Lorsque l'OBC\_GUIDER n'est pas en mesure de délivrer des signaux corrects, ces signaux doivent être fixés à 0V. Cette mesure est d'autant plus importante lorsque l'OBC\_GUIDER contrôle le pointage fin.

## 7. ANNEXE

### 7.1. ANNEXE 1 : ALGORITHME DU CRC16

La méthode de calcul du checksum CRC16 est fournie ci-dessous.

```
/*-----*/
/* CaclulateChecksum */
/*-----*/
/*! Effectue le calcul du checksum sur le buffer d'octets en entree. Cette
 * methode a ete directement recupere du protocole FivCo.
 *
 * \param      (input) unsigned char * ByteTab : Buffer de donnees.
 * \param      (input) int Size : Nombre d'octets dans le buffer.
 * \retval     Checksum calcule sur le tableau de donnees.
 * \warning    Aucun.
 */
/*-----*/
short CPilot::CaclulateChecksum( unsigned char * ByteTab, int Size )
{
    // This function return the checksum calculated
    unsigned int Sum=0;
    bool AddHighByte=true;
    unsigned int ChecksumCalculated;

    for(int i=0;i<Size;i++)
    {
        if(AddHighByte)
        {
            Sum+=( ByteTab[i]<<8)^0xFF00;
            AddHighByte=false;
        }
        else
        {
            Sum+=(ByteTab[i]^0x00FF);
            AddHighByte=true;
        }
    }
    if (AddHighByte==false)
        Sum+= 0xFF;

    ChecksumCalculated = ((Sum>>16)&0xFFFF)+(Sum&0xFFFF);
    ChecksumCalculated = ((ChecksumCalculated>>16)&0xFFFF)+(ChecksumCalculated&0xFFFF);

#ifdef CPILOT_DEBUG
    //printf("Checksum : NbByte=%d, result= %x\n", Size, ChecksumCalculated );
#endif

    return ( short ) ChecksumCalculated;
}
```

## LISTE DE DIFFUSION

NOM	SIGLE/SOCIETE	NB
<b>DUBOURG Vincent</b>	<b>BL/D</b>	
<b>VARGAS André</b>	<b>BL/DA</b>	
BEZ Pascale	BL/D	
ESCARNOT Jean-Pierre	BL/CM	
COCQUEREZ Philippe	BL/PR	
DOUCHIN Françoise	BL/PR	
LOUVEL Stéphane	BL/PR	
SACCOCCIO Muriel	BL/PR	1
<b>MOURET Jean-Marie</b>	<b>BL/NB</b>	
NICOLLE Eliane	BL/NB	1
BERNARD Vivian	BL/NB	
BRAY Nicolas	BL/NB	
EVARD Jean	BL/NB	
GAUSSERES Serge	BL/NB	
GELOT Philippe	BL/NB	
MIRC Frederi	BL/NB	1
NICOT Jean-Marc	BL/NB	1
RAGAZZO Patrick	BL/NB	
REY Nelly	BL/NB	
TAPIE Pierre	BL/NB	1
VALERO Colette	BL/NB	
VALDIVIA Jean-Noël	BL/NB	
ESTAQUE Philippe	DA/LOS	
LAULHERET Roland	AQ/SF	
CATALA Roland	AQ/SO	
DARTOIS Jacky	EQUERT pr AQ/SO	1
DAUBAN Gilles	EQUERT pr AQ/SO	
MAILHAC Nathalie	DF/GO/TL1	
FORTAS Emmanuelle	MI-GSO pr AQ/GP	
ZENONE Isabelle	DCT/SB/LV	1

NOM	SIGLE/SOCIETE	NB
<b>TOURRAILLE Jean-Michel</b>	<b>BL/OB</b>	
JOUHANNET Nathalie	BL/OB	
BERGOS Pierre	BL/OB	
CARDONNE Alain	BL/OB	
CAZALET Mathieu	BL/OB	
DOULIEZ Alain	BL/OB	
DUGARRY Jean-Marc	BL/OB	
GARY Jacqueline	BL/OB	
GUILBOT Bernard	BL/OB	
LACOURTY Michel	BL/OB	
LAMARQUE Christian	BL/OB	
LOPEZ Jean-Marc	BL/OB	
LUZE Patrick	BL/OB	
NDIAYE Sarah	BL/OB	
REBIERE Patric	BL/OB	
ROUSSELET Régis	BL/OB	
SABLON Igor	BL/OB	
THOUMIEUX Frédéric	BL/OB	
TOMASIN Christian	BL/OB	
<b>WERLING Eric</b>	<b>BL/VP</b>	
LE DINH Loan	BL/VP	
BEHAR Jean-Baptiste	BL/VP	
CONESSA Huguette	BL/VP	
FACON Ghislaine	BL/VP	
HUENS Thomas	BL/VP	
LETRENNE Gérard	BL/VP	
OCHANDO André	BL/VP	
PAROT Gaël	BL/VP	
PERRAUD Sophie	BL/VP	
SOORS Xavier	BL/VP	
TROY Gabriel	BL/VP	
VENEL Stéphanie	BL/VP	



--	--	--

--	--	--