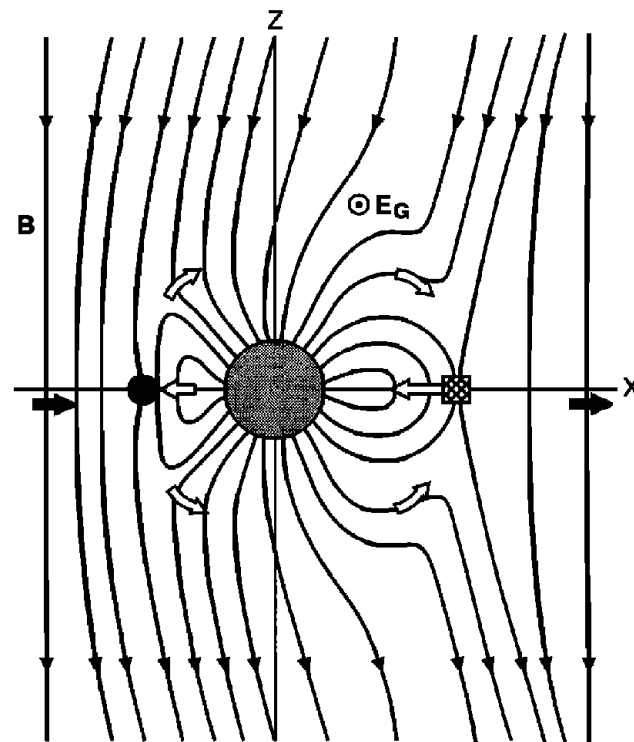


Intérêt de mesures à Ganymède dans la gamme 1-5Hz (non couverte par Galileo)

B.Grison, UFA , Prague



- ➔ Torus Plasma Flow
- ↻ Ganymede's Magnetospheric Flow
- Upstream Reconnection Line
- ⊠ Downstream Reconnection Line

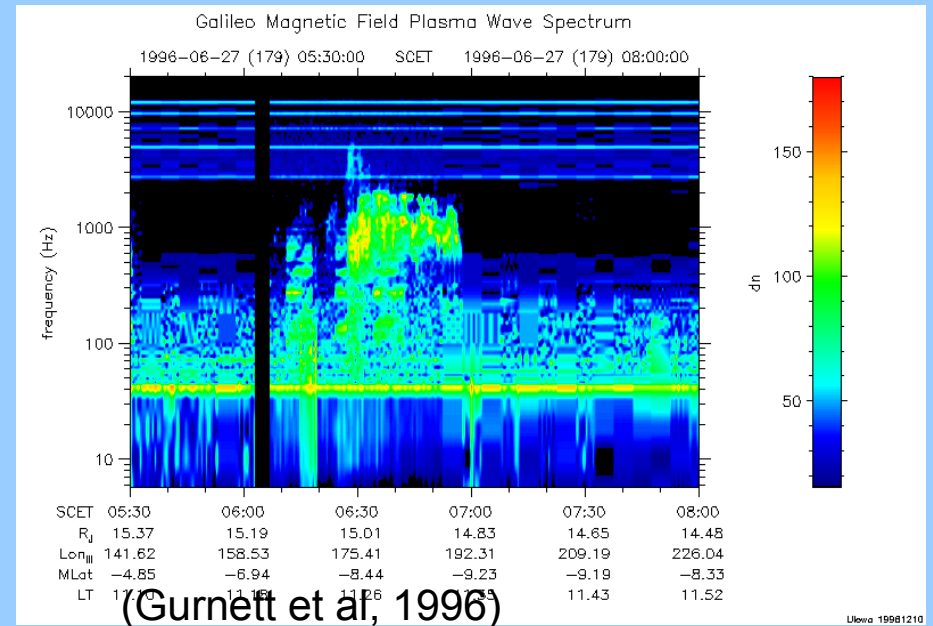
Volwerk et al., 1999

2 instruments sur Galileo pour mesurer les ondes électromagnétiques à Ultra Basses Fréquences

PWS - Space Plasma Wave Receiver

Spectre électromagnétique entre 5Hz et 20 kHz.

Dans la partie basse du spectre seule une signature à large bande à la magnétopause de Ganymède est identifiée.

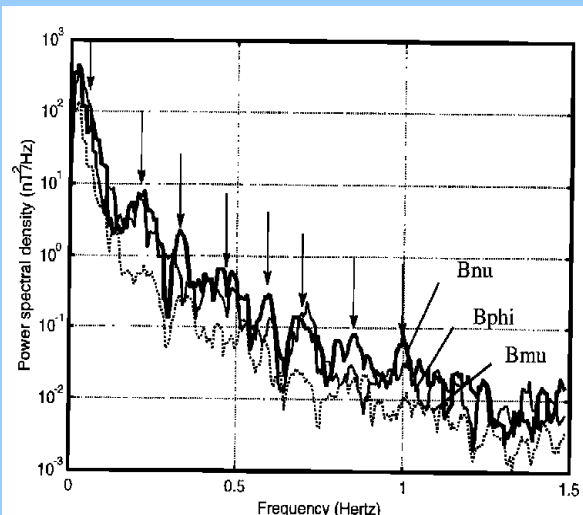


MAG - Magnetometers

Mode nominal: 1 point/minute

Haute résolution: 3Hz

A Ganymède: 1h de données à 3Hz



**Pas de mesures entre 1.5Hz et 5Hz.
Pas très bonne résolution dans ce voisinage.**

Est ce qu'on a manqué quelque chose?

Gyrofréquence des protons F_{H^+} :

$$F_{H^+} \approx 0.015 * |B_{DC}| \quad , \quad \text{à } 120 \text{ nT}, F_{H^+} \approx 1.8 \text{ Hz}$$

- Cette fréquence est plus basses pour les ions plus lourds: $q/amu * F_{H^+}$
- Interaction ondes / ions en dessous de F_{H^+}
- Dans le repère du satellite , elle peut être vue à plus haute fréquence (Doppler)

F_{H^+} sera plus haute à l'intérieure de la magnétosphère de Ganymède

→ Absence de mesures avec Galileo (1.5-5Hz)

Gyrofréquence des protons F_{H^+} :

$$F_{H^+} \approx 0.015 * |B_{DC}| \quad , \quad \text{à } 120 \text{ nT}, F_{H^+} \approx 1.8 \text{ Hz}$$

- Cette fréquence est plus basses pour les ions plus lourds: $q/amu * F_{H^+}$
- Interaction ondes / ions en dessous de F_{H^+}
- Dans le repère du satellite , elle peut être vue à plus haute fréquence (Doppler)

F_{H^+} sera plus haute à l'intérieure de la magnétosphère de Ganymède

→ Absence de mesures avec Galileo (1.5-5Hz)

Composition du plasma:

Essentiellement H froid autour de Ganymède (max 100-200 particules/cm³)

(Frank et al., 1997)

Dans le feuillet de plasma de Jupiter environnant, présence d'ions plus lourds, plus chauds et moins dense: O²⁺, S⁺

Gyrofréquence des protons F_{H^+} :

$$F_{H^+} \approx 0.015 * |B_{DC}| \quad , \quad \text{à } 120 \text{ nT}, F_{H^+} \approx 1.8 \text{ Hz}$$

- Cette fréquence est plus basses pour les ions plus lourds: $q/amu * F_{H^+}$
- Interaction ondes / ions en dessous de F_{H^+}
- Dans le repère du satellite , elle peut être vue à plus haute fréquence (Doppler)

F_{H^+} sera plus haute à l'intérieure de la magnétosphère de Ganymède

→ Absence de mesures avec Galileo (1.5-5Hz)

Composition du plasma:

Essentiellement H froid autour de Ganymède (max 100-200 particules/cm³)

(Frank et al., 1997)

Dans le feuillet de plasma de Jupiter environnant, présence d'ions plus lourds, plus chauds et moins dense: O²⁺, S⁺

Les ondes interagissant avec les ions n'ont pas encore été mesurées autour de F_{H^+}

Remarque : les ondes cyclotrons ioniques liés à F_{SO^+} ont été vues à Io (Russel et Huddleston, 2000)

Résultats Galileo dans la gamme UBF à confirmer:

- Ondes Kelvin Helmholtz à la magnétopause ?
- Résonance des lignes de champ.

A observer :

- Ondes Électromagnétiques Cyclotrons Ioniques (EMIC) , éventuellement déclenchées (présence d'ions énergétiques)
- Harmoniques
- Ondes d'Alfvén cinétiques
- Polarisation des ondes
- Lien avec le plasma
- Différence avec la magnétopause et la magnétosphère terrestres

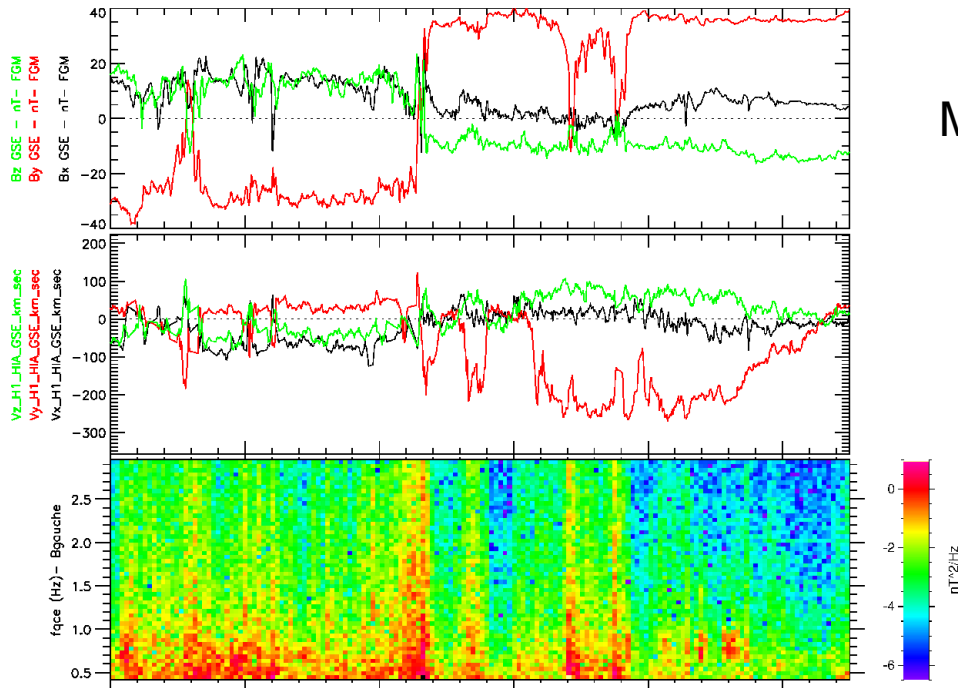
A la magnétopause de Ganymède, les conditions sont plus stables qu'à la magnétopause terrestre.

Comparaison intéressant pour évaluer le rôle des ondes UBF :

- sur les lignes reconnectées,
- en lien avec le plasma injecté dans la magnétosphère
- avec la rotation de B à la magnétopause

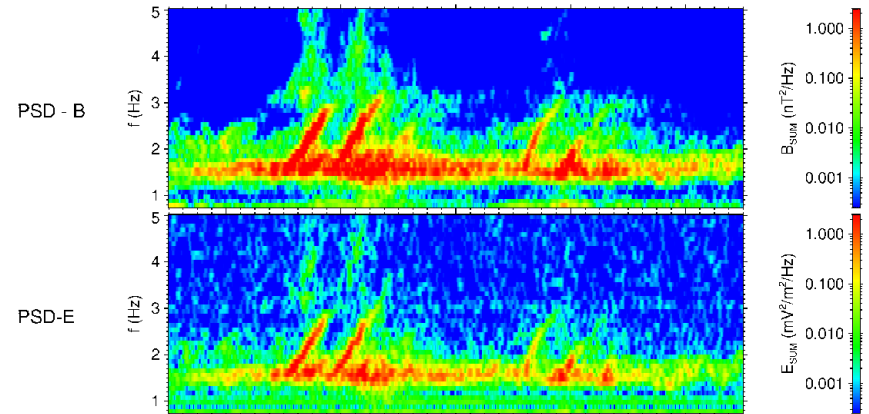
Exemples Cluster

Magnétopause



EMIC+ EMIC déclenchées

C4: 2002-03-30 07:54:59.355 - 2002-03-30 08:05:00.315



UT:	0756	0758	0800	0802	0804
X _{GSE} (R _E):	-3.99	-3.99	-3.98	-3.98	-3.97
Y _{GSE} (R _E):	1.65	1.68	1.72	1.75	1.78
Z _{GSE} (R _E):	-1.07	-0.99	-0.91	-0.82	-0.74
MLT (h):	22.33	22.32	22.31	22.29	22.28
MLat (deg):	-4.20	-3.14	-2.08	-1.01	0.06

f1:..Jjolene/20020330/cowave_4.resu , f2:..JData/2002_03_30/C4_CP_EFW_L2_E_20020330_073000_20020330_093000_V090324.c
 Processed Fri Dec 11 12:44:58 2009 by sm_ssc_efw_4.pro. Coordinates C4-R0, avepnt,lpnt,dipnt,avelt,sfpnt,slint : 1.0,256,256,3,8,24
 Plot created Fri Dec 11 12:47:54 2009 by PRASSADCO/2007Aug10, in J.PLOT/prassadco/20020330 agu 02 05.ns

A observer :

- Ondes Électromagnétiques Cyclotrons Ioniques (EMIC) , éventuellement déclenchées (présence d'ions énergétiques)
- Harmoniques
- Ondes d'Alfvén cinétiques
- Polarisation des ondes
- Lien avec le plasma
- Différence avec la magnétopause et la magnétosphère terrestres

A la magnétopause de Ganymède, les conditions sont plus stables qu'à la magnétopause terrestre.

Comparaison intéressant pour évaluer le rôle des ondes UBF :

- sur les lignes reconnectées,
- en lien avec le plasma injecté dans la magnétosphère
- avec la rotation de B à la magnétopause

Conclusion :

- Pas (encore) de mesures autour de la gyrofréquence des protons.
 - Différentes types d'émissions sont attendues à ces fréquences.
 - Comparaison intéressante avec les observations terrestres.
 - Quels instruments ? Magnétomètres, search coils. Avec une redondance ?
- Les formes d'onde permettent une analyse plus détaillée