



# La radioamateur (2)

Atelier de la Barque

27 novembre 2005

Par Jean-Denis Langlais, VE2JDL

# Partie 2 - Quelques notions de base

Un peu de physique...



# Ondes radioélectriques

- Onde radioélectrique:
  - Fréquence: Nombre d'oscillations / seconde
    - S'exprime en Hertz ( ou en kilohertz, mégahertz, gigahertz, ect )
- Le spectre radioélectrique:
  - Divisé en « portions » selon la fréquence

VLF 3 à 30 kHz	LF 30 à 300 kHz	MF 300kHz à 3 MHz	HF 3 MHz à 30 MHz
VHF 30 MHz à 300 MHz	UHF 300 MHz à 3 GHz	SHF 3 GHz à 30 GHz	EHF 30 GHz à 300 GHz

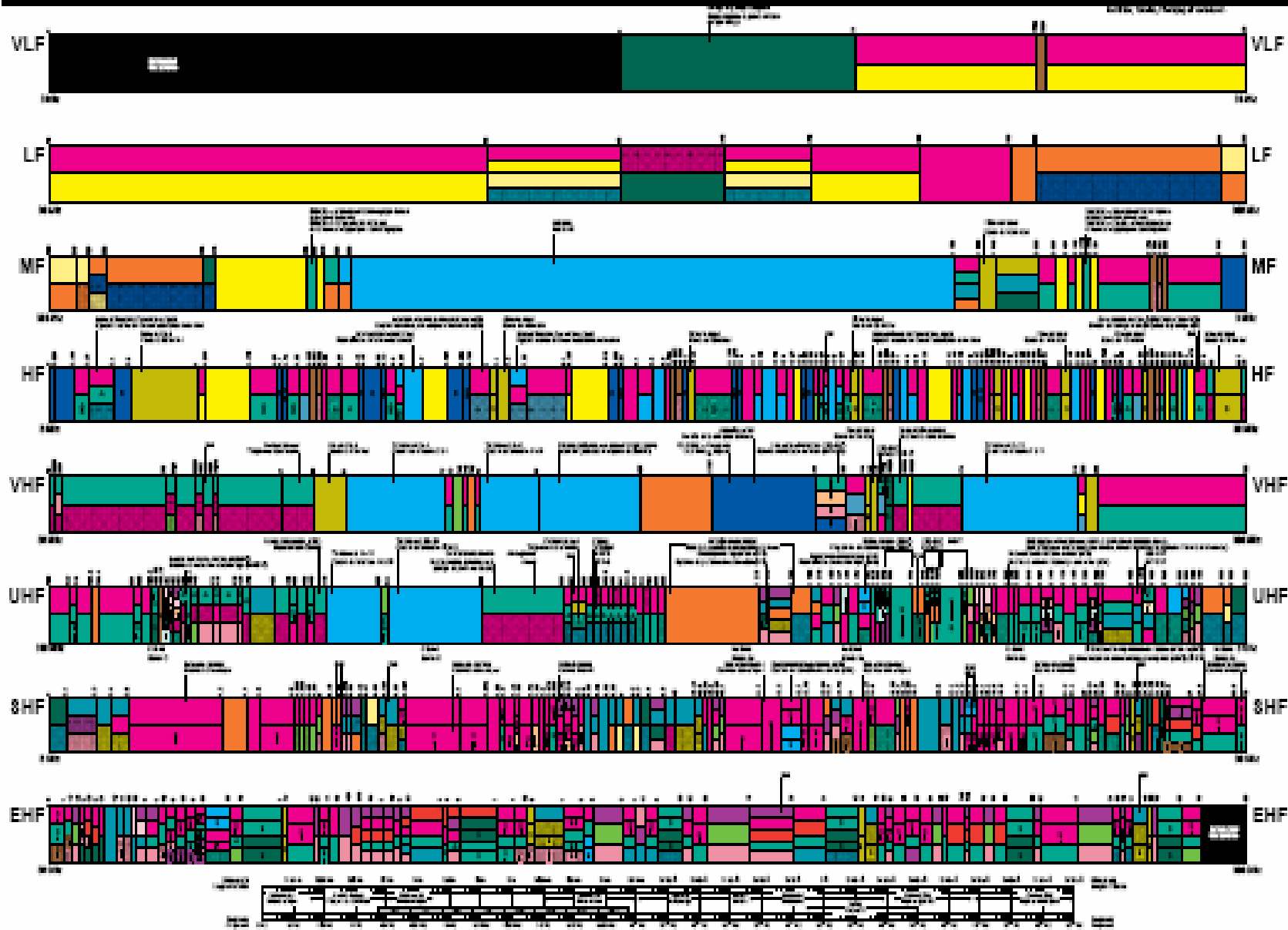
# Ondes radioélectriques

- On utilise souvent les « longueurs d'onde » pour parler d'une gamme de fréquences:
  - Longueur d'onde :  $\lambda = 300 / F_{(\text{MHz})}$
  - S'exprime en « mètre »

Ex. Bande de 20 mètres: Fréquences comprises entre 14.000 et 14.300 MHz

# Ondes radioélectriques

- Autre désignations des gammes d'ondes
  - VLF: Ondes très longues
  - LF: Ondes longues
  - MF: Ondes moyennes
  - HF: Ondes courtes
  - VHF: Ondes très courtes
  - UHF: Ondes ultra courtes



# Le plan de fréquences

Radioamateurs canadiens



# Plan de fréquences canadien

Annexe I - Bandes de fréquences et largeurs de bande destinées  
aux stations d'amateur exploitées dans la Région 2

Article	Colonne I Bande de fréquences	Colonne II Largeur de bande maximale	Colonne III Dispositions d'exploitation	Colonne IV Compétence de l'opérateur
1.	1,800 - 2,000 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
2.	3,500 - 4,000 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
3.	7,000 - 7,300 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
4.	10,100 - 10,150 MHz	1 kHz		B et 5, B/D, B&A
5.	14,000 - 14,350 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
6.	18,068 - 18,168 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
7.	21,000 - 21,450 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
8.	24,890 - 24,990 MHz	6 kHz		B et 5, B/D, B&A
9.	28,000 - 29,700 MHz	20 kHz		B et 5, B/D, B&A
10.	50,000 - 54,000 MHz	30 kHz		B
11.	144,000 - 148,000 MHz	30 kHz		B
12.	220,000 - 225,000 MHz	100 kHz		B
13.	430,000 - 450,000 MHz	12 MHz	1	B
14.	902,000 - 928,000 MHz	12 MHz	1	B
15.	1,240 - 1,300 GHz	Non précisée	1	B
16.	2,300 - 2,450 GHz	Non précisée	1	B
17.	3,300 - 3,500 GHz	Non précisée	1	B
18.	5,650 - 5,925 GHz	Non précisée	1	B
19.	10,000 - 10,500 GHz	Non précisée	1	B
20.	24,000 - 24,050 GHz	Non précisée		B
21.	24,050 - 24,250 GHz	Non précisée	1	B
22.	47,000 - 47,200 GHz	Non précisée		B
23.	75,500 - 76,000 GHz	Non précisée		B
24.	76,000 - 81,000 GHz	Non précisée	1	B
25.	142,000 - 144,000 GHz	Non précisée		B
26.	144,000 - 149,000 GHz	Non précisée	1	B
27.	241,000 - 248,000 GHz	Non précisée	1	B
28.	248,000 - 250,000 GHz	Non précisée		B



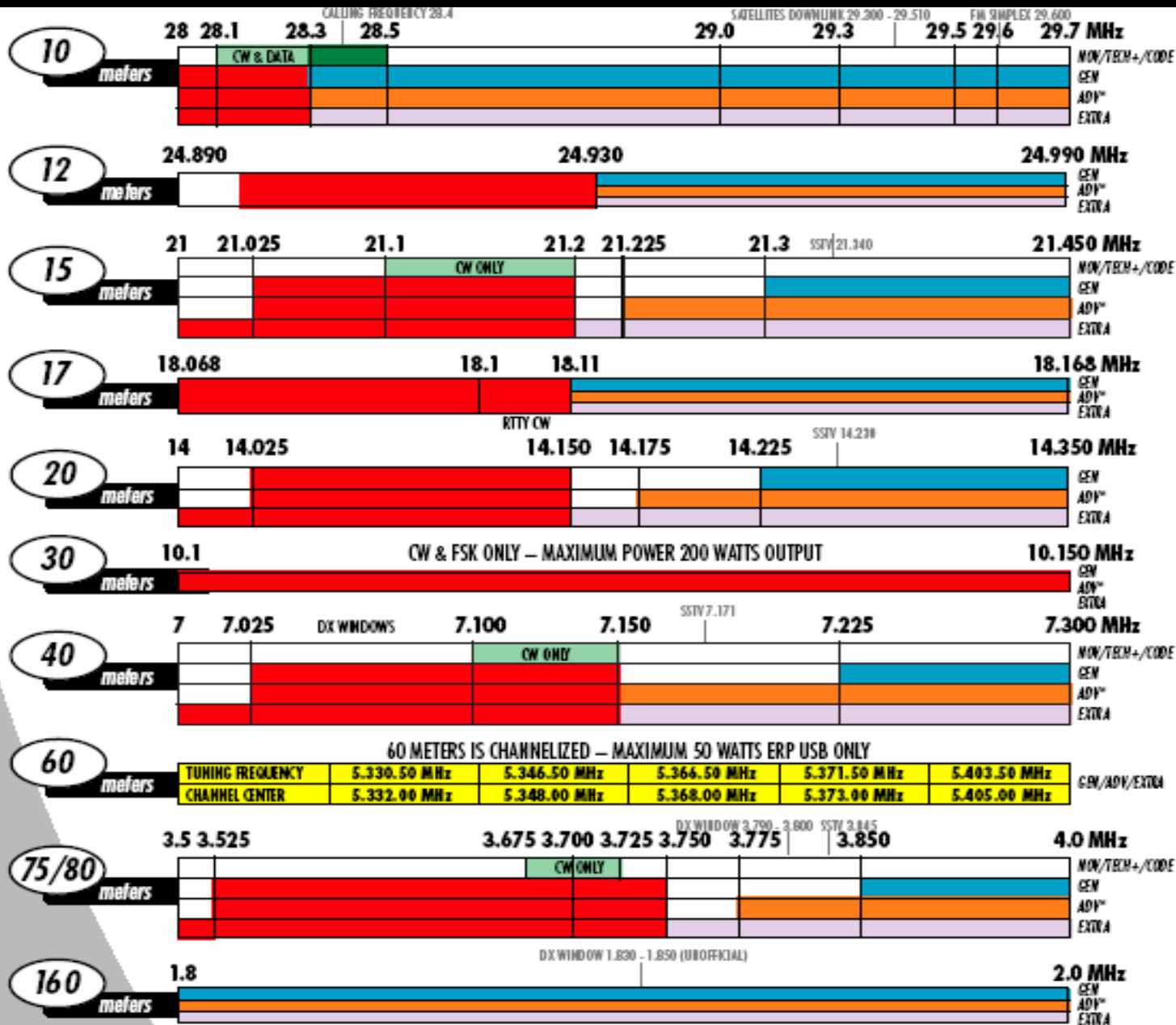
# Plan de fréquences

U.S.A.



# HF Bands

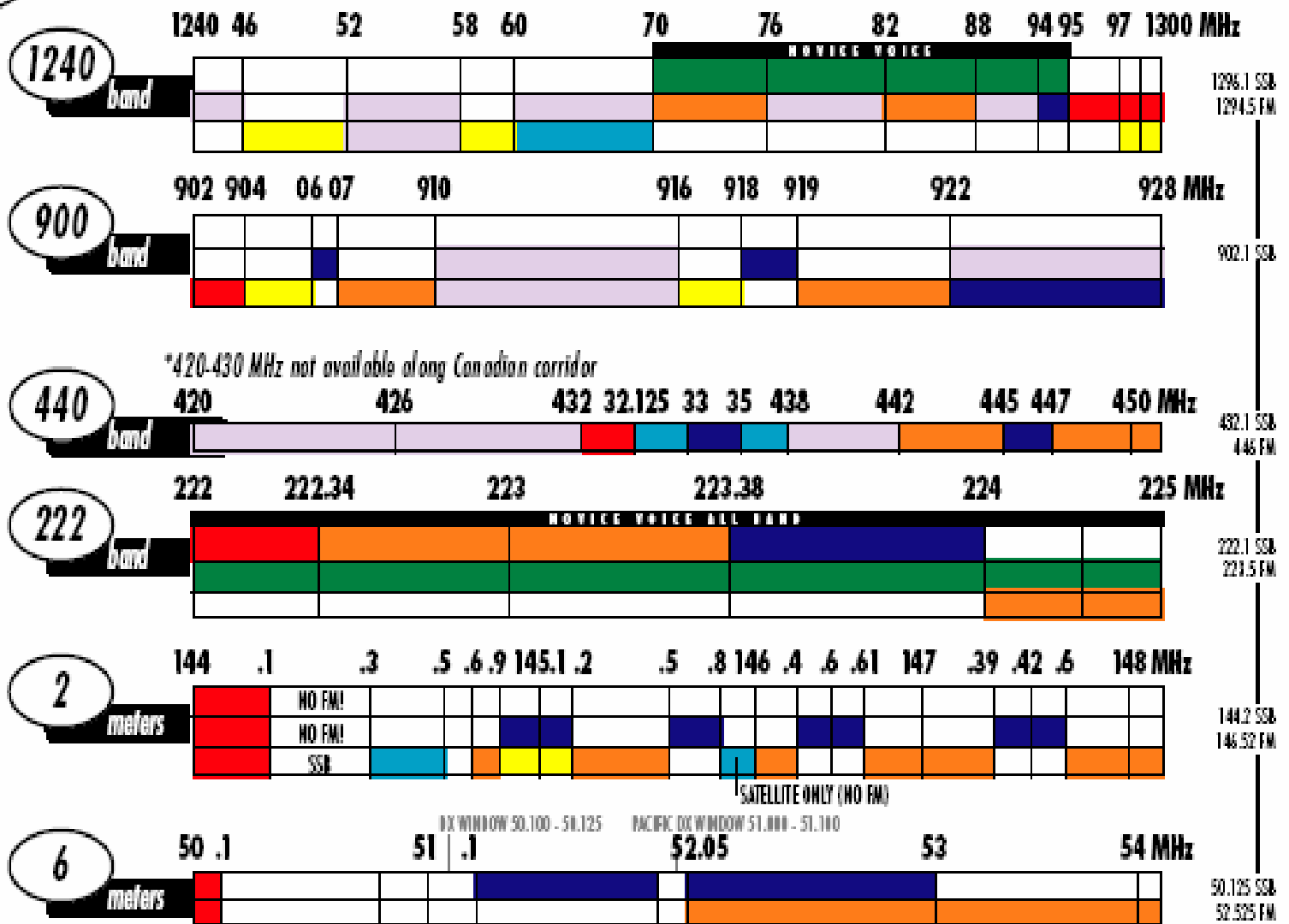
- NOVICE/TECHNICIAN W./CODE, CW\*
- NOVICE/TECHNICIAN PLUS, VOICE\*
- GENERAL VOICE, CW, SSTV, FAX
- ADVANCED VOICE, CW, SSTV, FAX\*
- EXTRA VOICE, CW, SSTV, FAX
- CW, FSK
- NO PRIVILEGES



\*General Kept  
All U.S. and licensed operators must be

# UHF/VHF

- NOVICE VOICE AND DATA\*
- AMATEUR TELEVISION FAST SCAN
- SATELLITE (NO FM)
- CW AND WEAK SIGNAL (NO FM)
- DIGITAL
- FM SIMPLEX
- SSB
- FM REPEATER



# Ondes radioélectriques

- Puissance

- En Watts, pour quantifier l'énergie produite par un émetteur ou consommée

- Propagation des ondes:

- Onde directe: en ligne droite (comme la lumière) Ex. VHF, UHF, SHF (radar)
- Ondes de sol: Suit la courbure de la terre sur une certaine distance. Ex: VLF, LF (Loran)

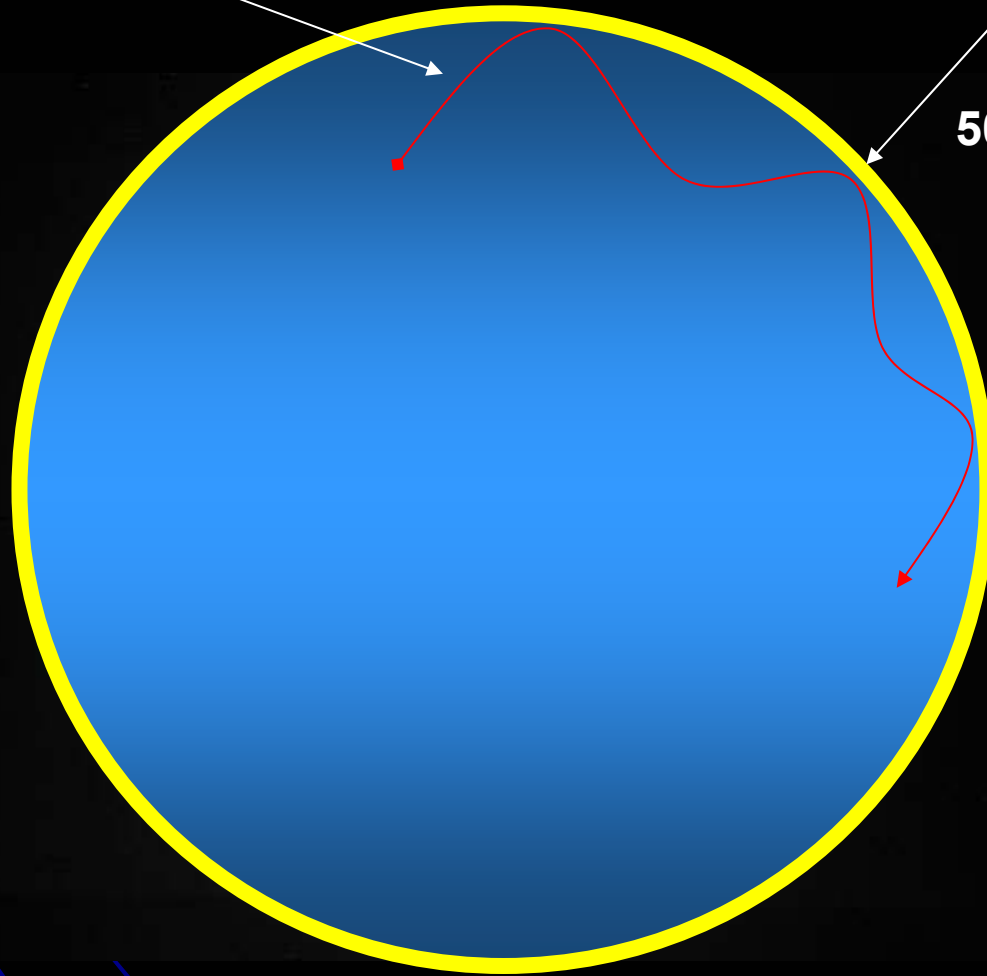
# Ondes radioélectriques

- Ondes ionosphériques :
  - Se propagent en « rebondissant » entre la terre et l'ionosphère
  - Ondes de la gamme HF (ondes courtes)
  - Peuvent faire des centaines voir des milliers de kilomètres selon les conditions
  - L'ionosphère: Couche de l'atmosphère ionisée par les UV du soleil dont la nature et la hauteur varient selon l'heure, la « météo spatiale » et le cycle solaire

Onde ionosphérique

Ionosphère

50 – 650 Km d'altitude



By Dennis J. Lulis,\* W1LJ/DL

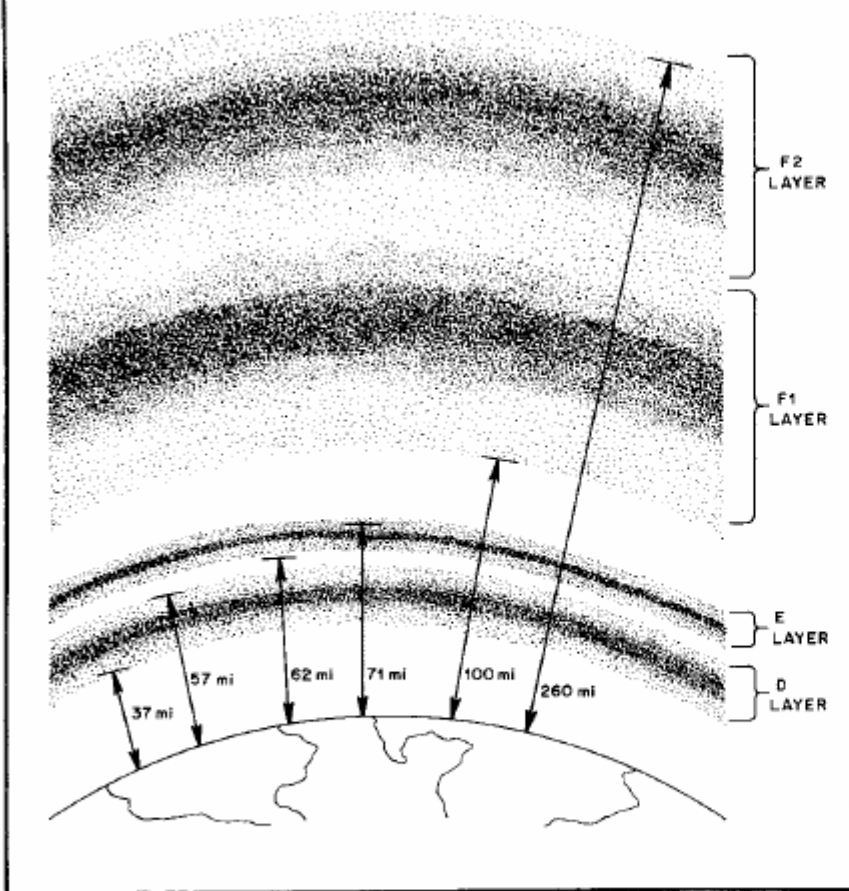


Fig. 3 — The various ionospheric layers with respect to the earth. Distances shown are not absolute, but vary with conditions as explained in the text.

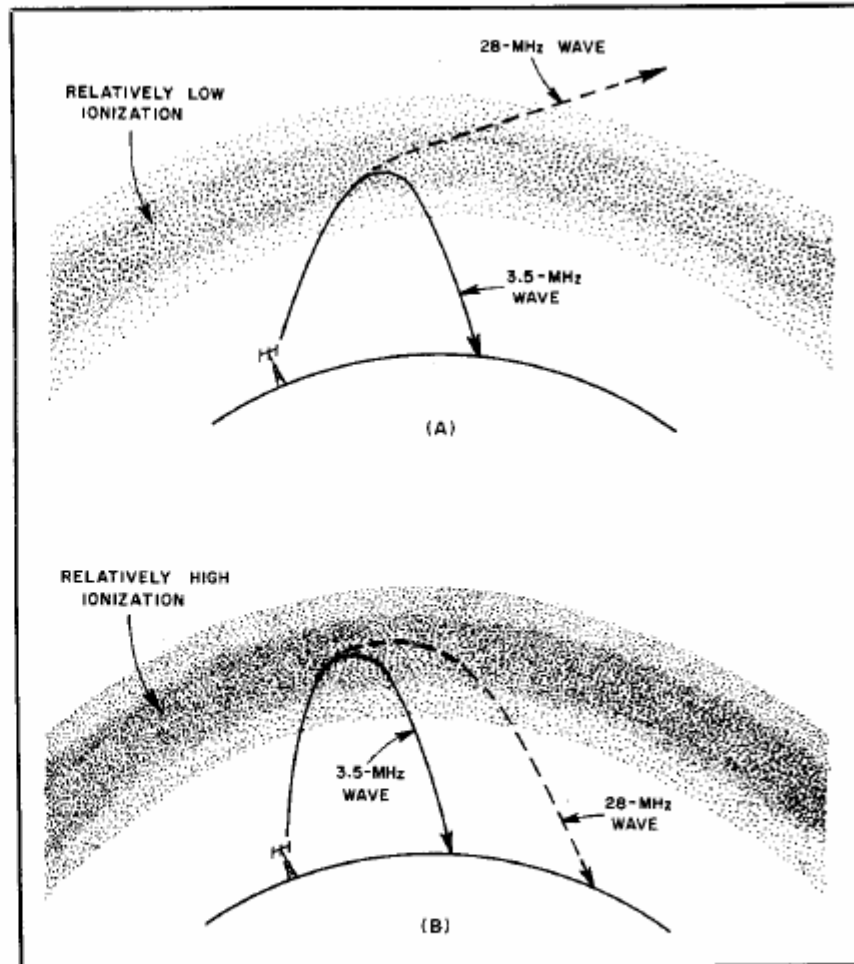


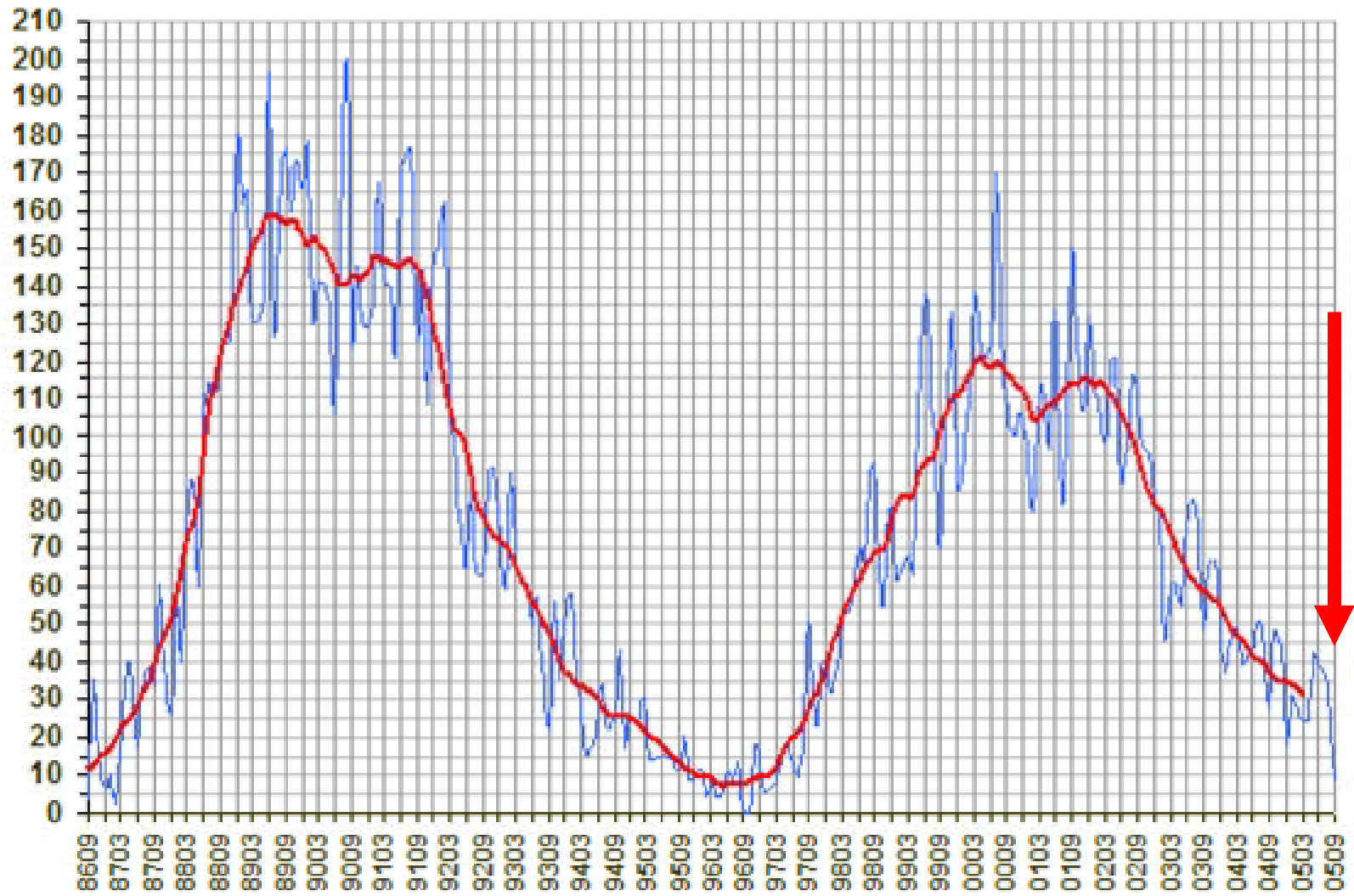
Fig. 5 — In A, the low-level ionization is insufficient to bend the 28-MHz wave back to earth; the level is high enough for 3.5-MHz propagation. Higher-level ionization in B is sufficient to refract the 28-MHz wave to earth.

# Ondes radioélectriques

- Cycle solaire: sur 22 ans env.
- Creux en 2006, prochain pic en  $\pm 2011$
- Affecte grandement la propagation ionosphérique; moins bonne sur certaines gammes de fréquence en période creuse...
- Les tempêtes solaires et géomagnétiques affectent aussi beaucoup la propagation; plus rares en période de creux



## Solar Cycles 22-23



# Ondes radioélectriques - Résumé

- Fréquences HF: Utiles pour des communications point à point sur de longues distances
  - On utilise surtout le SSB et les modes numériques (Pactor par ex.)
- Fréquences VHF et UHF : surtout des communications courte distance et par satellite radioamateur (propagation en ligne droite)
  - C'est le mode FM qui est surtout utilisé (comme pour les VHF marins)

# Les modes d'émission: Morse

- Le code Morse (*CW, Continuous Waves*)
  - Utilisé par les radioamateurs depuis les débuts de la radio, il a été abandonné par les services commerciaux en 1999.
  - Ses avantages: il se débrouille très bien même dans les pires conditions (interférences et mauvaises conditions) et requiert des équipements simples
  - Ses inconvénients: la vitesse de transmission ( les meilleurs font du 30 à 40 mots / min.) et le nombre d'interlocuteurs diminuant constamment

# Les modes d'émission: Voix

- Le *SSB (Single Side Band) ou BLU (Bande Latérale Unique)* est le plus utilisée sur les fréquences HF
  - Un exemple: Le réseau du Capitaine est en SSB
- Le FM (Frequency Modulation) est très répandu sur les fréquences VHF et UHF
- Le AM (Amplitude Modulation) est presque disparu car moins performant que le SSB. C'était le premier mode de phonie découvert.

# Modes de transmission de données

- La grande mode des années 2000
- Permettre l'envoi et la réception de messages textes (e-mails)
- Permettre l'envoi et la réception d'images
  - Cartes météo par ex.
- Aussi des fichiers informatiques
  - Photos numériques
  - Fichiers de données météo (GRIB files)
  - Rapports de position (Yotreps, ShipTrak)

# Modes de données (*Digital modes*)

	Modes Numériques	Modes analogiques	
Utilisé principalement en: HF	RTTY	TOR	SSTV
	PSK31	AMTOR	Wefax
	MFSK	SITOR	Hellshreiber
	MT63	G-TOR	
	Clover	Pactor I Pactor II Pactor III	
VHF/UHF	Packet (AX25) Spread Spectrum		



# Indicatifs canadiens

	<b>Colonne I</b>	<b>Colonne II</b>
<b>Article</b>	<b>Préfixe d'indicatif d'appel d'amateur</b>	<b>Emplacement géographique</b>
1.	VE1-VA1	Nouvelle-Écosse
2.	VE2-VA2	Québec
3.	VE3-VA3	Ontario
4.	VE4-VA4	Manitoba
5.	VE5-VA5	Saskatchewan
6.	VE6-VA6	Alberta
7.	VE7-VA7	Colombie-Britannique
8.	VE8	Territoires du Nord-Ouest
9.	VE9	Nouveau-Brunswick
10.	VE0*	Eaux internationales
11.	V01	Terre-Neuve
12.	V02	Labrador
13.	VY1	Territoire du Yukon
14.	VY2	Île-du-Prince-Édouard
15.	VY0	Territoire du Nunavut

\* Les indicatifs d'appel VE0 sont réservés à l'usage des stations de radioamateur uniquement lorsqu'elles sont exploitées à bord de navires qui entreprennent des voyages internationaux.