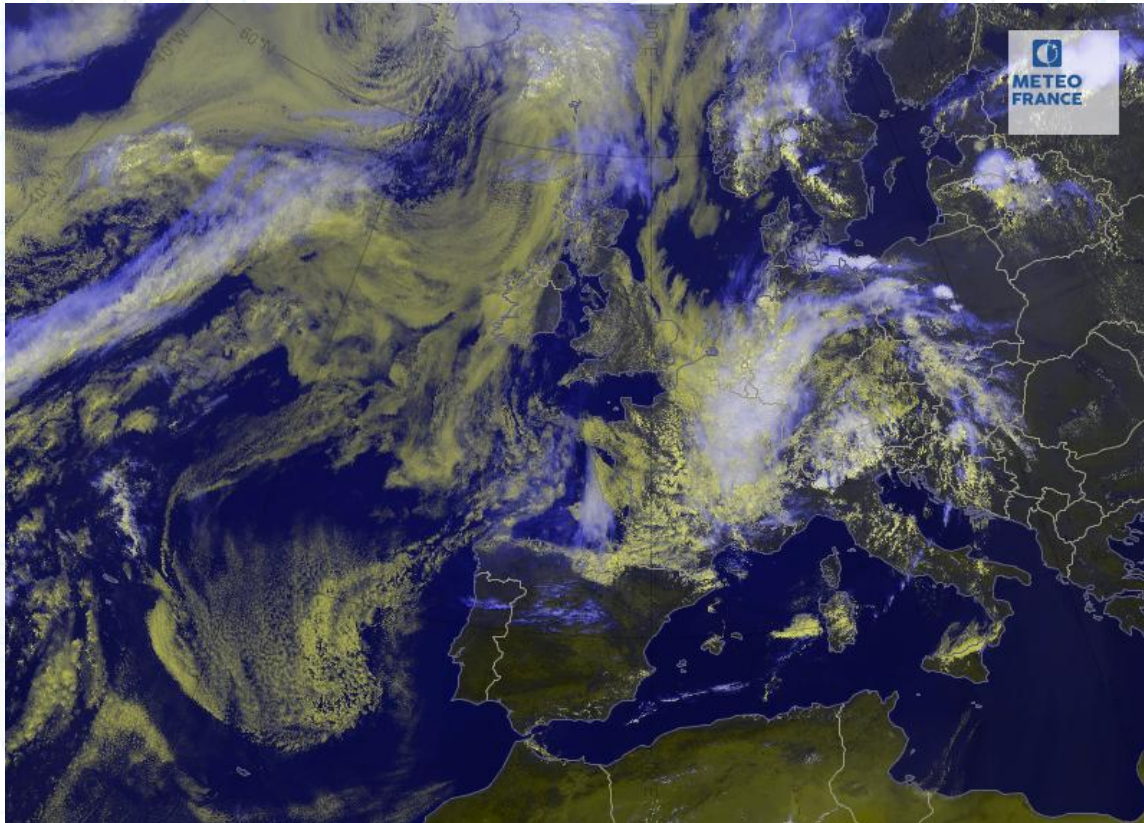


L'òptica com a mitjà d'obtenció de dades meteorològiques



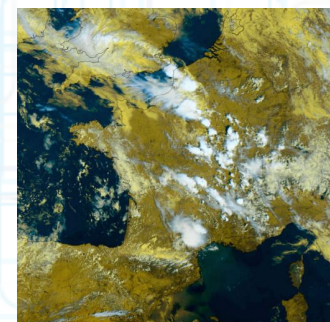
Guillem Martín Bellido



L'òptica com a eina de teledetecció

Observació

- Els **núvols**: distribució i classificació, temperatura i altura de la part superior, detecció de cèl·lules convectives, etc.
- L'**atmosfera**: temperatura, humitat, aerosols, emissions de cendres, concentració de gasos, etc.
- La **superfície**: temperatura, índex de vegetació, neu, incendis forestals, gels marins, velocitat i direcció del vent, etc.

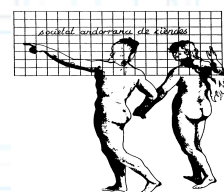
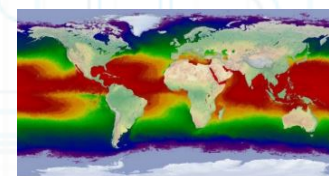
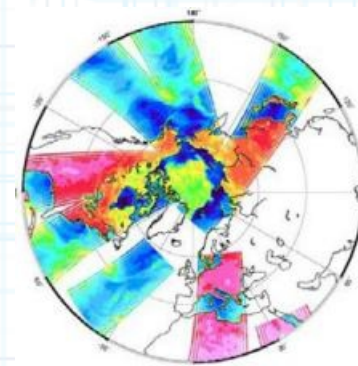


Previsió

Assimilació de les dades

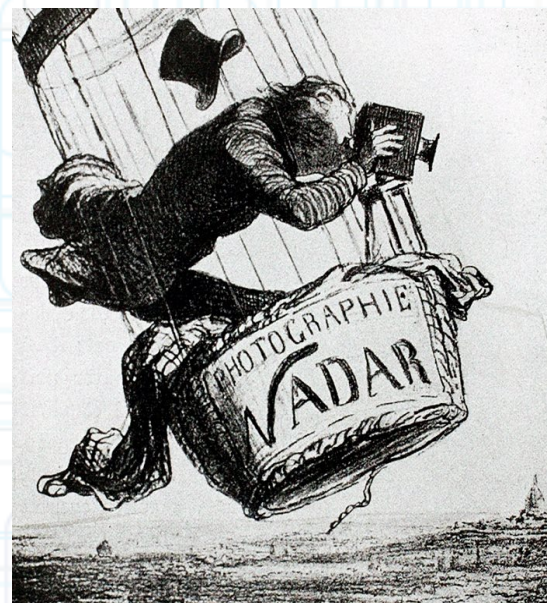
Vigilància climàtica

Dades històriques sobre balanç radiatiu, estadístiques dels núvols i les previsions i validació dels models climàtics



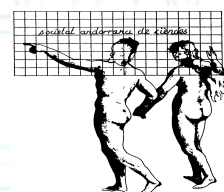
Evolució històrica de la teledetecció

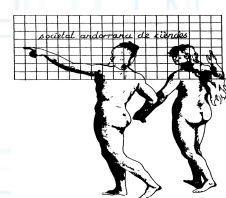
Teledetecció: observació de la superfície terrestre des de l'espai a través de les propietats de les ones electromagnètiques. Va néixer a través de dues tècniques antigues: la fotografia i els globus arostats.



Fèlix Nadar any 1858

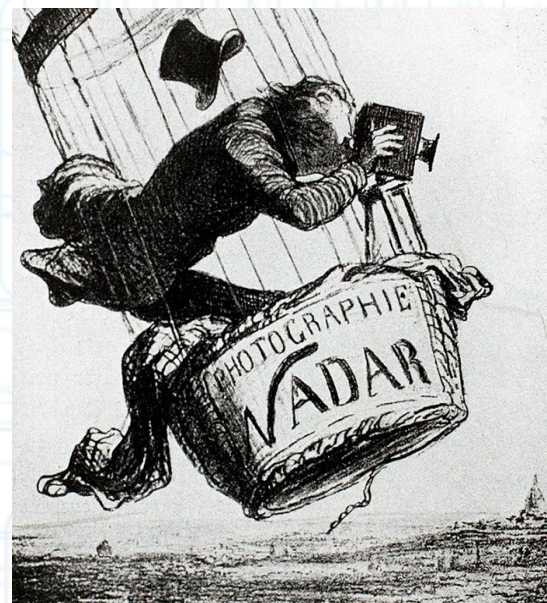
Va veure's impulsada pel llançament d'Spoutnik-1 l'any 1957.





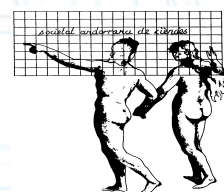
Evolució històrica de la teledetecció

Teledetecció: observació de la superfície terrestre des de l'espai a través de les propietats de les ones electromagnètiques. Va néixer a través de dues tècniques antigues: la fotografia i els globus arostats.



Fèlix Nadar any 1858

Va veure's impulsada pel llançament d'Spoutnik-1 l'any 1957.



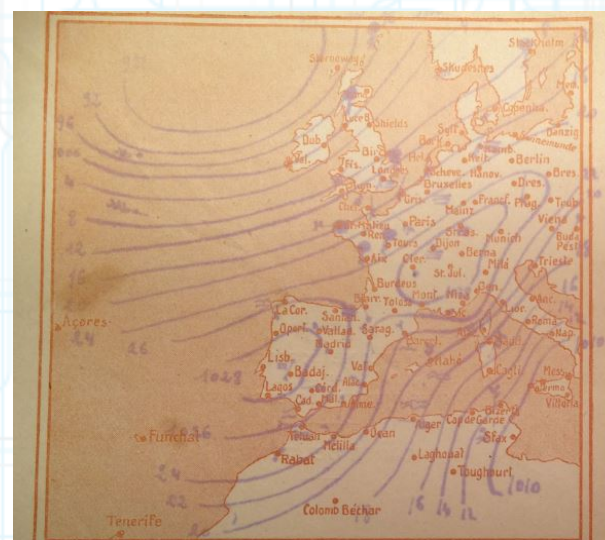
Evolució històrica de la teledetecció

Contextualització meteorològica

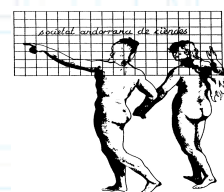
La transmissió i el tractament de dades ha marcat l'evolució de les previsions meteorològiques



Invent del telègraf: 1836



Primeres previsions meteorològiques científiques: 1854



Evolució històrica de la teledetecció

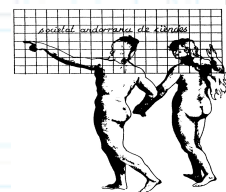
Contextualització meteorològica

La transmissió i el tractament de dades ha marcat l'evolució de les previsions meteorològiques



El “Somni de Richarson”, any 1910

64.000 persones treballant per torns per preveure l'estat de l'atmosfera amb més rapidesa que la seva evolució real



SOCIETAT
ANDORRANA
DE CIÈNCIES

Guillem Martín Bellido



Govern d'Andorra

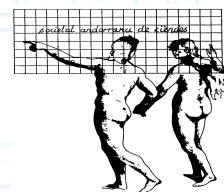
Evolució històrica de la teledetecció

Contextualització meteorològica

La transmissió i el tractament de dades ha marcat l'evolució de les previsions meteorològiques



Primera previsió numèrica del temps: 1955
A través de l'ordinador IBM 701



SOCIETAT
ANDORRANA
DE CIÈNCIES

Guillem Martín Bellido

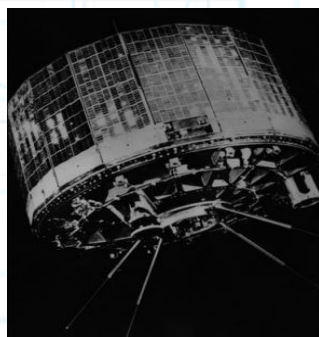
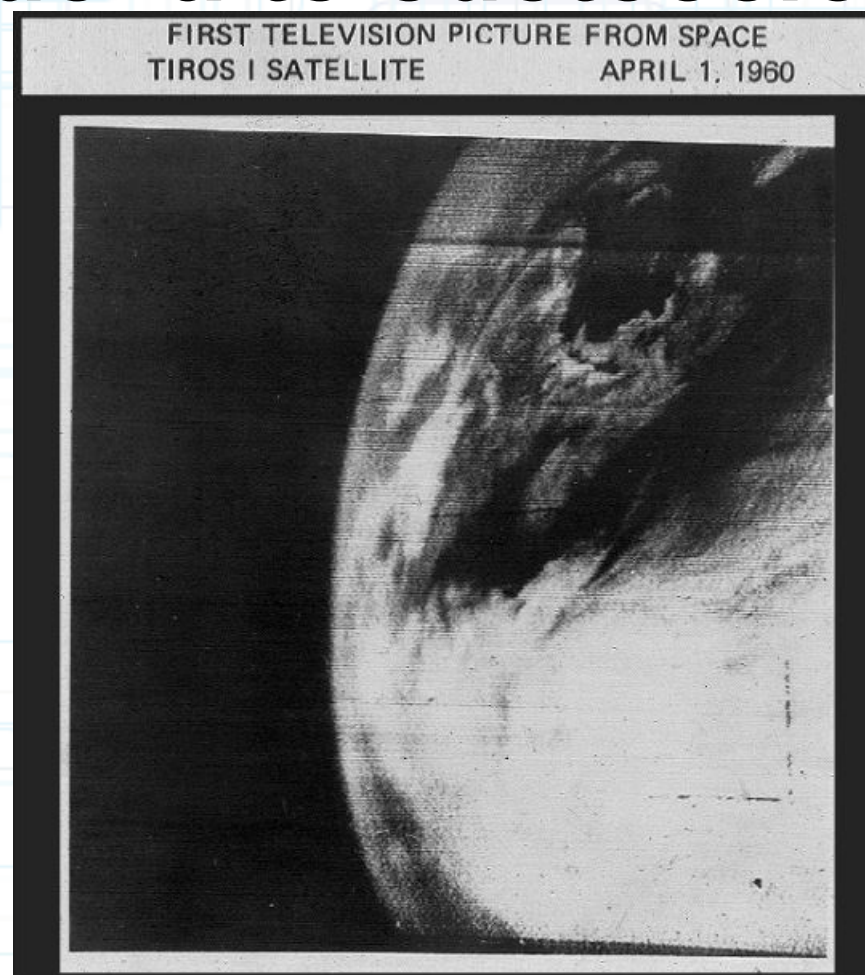


Govern d'Andorra

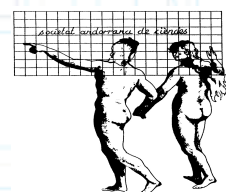
Evolució històrica de la teledetecció

1-4-1960: llançament del primer satèl·lit meteorològic, TIROS-1 i recepció de la primera imatge satèl·lit al centre de transmissió de Fort Monmouth (New Jersey)

La meteorologia és la primera disciplina científica que es va dotar de mitjans espacials.



TIROS-1

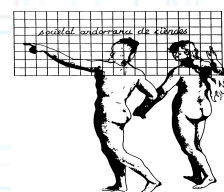
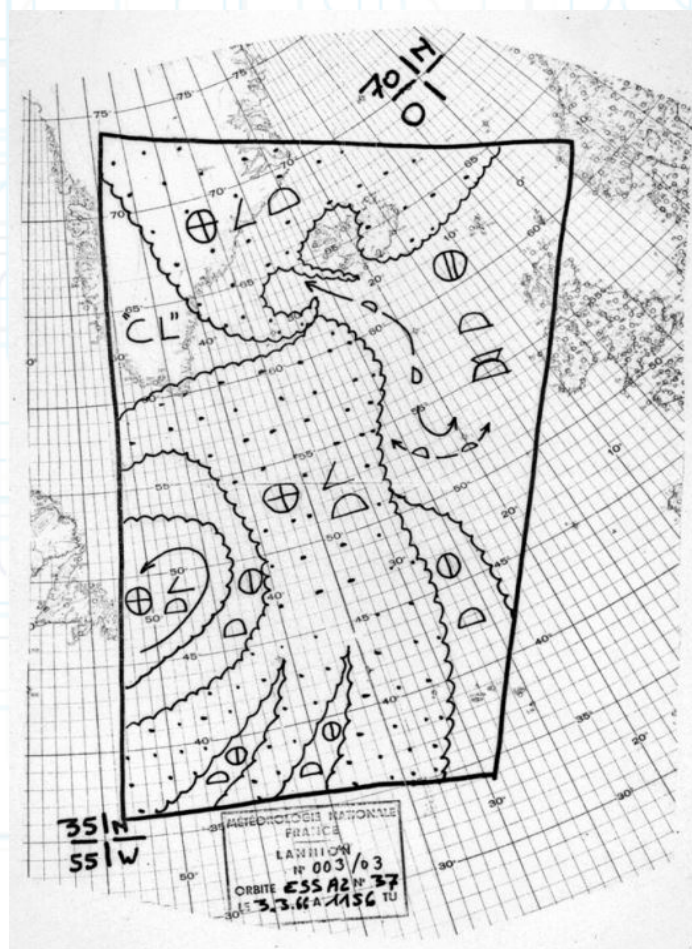


Evolució històrica de la teledetecció

Dates clau

1960: llançament de TIROS-1

1966: recepció de dades d'ESSA-2 (Environmental Science Services Administration), precursors dels NOAA, facilita l'inici d'activitats operacionals (nefoanàlisis).



Evolució històrica de la teledetecció

Dates clau

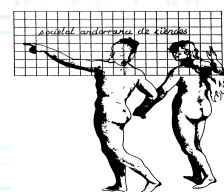
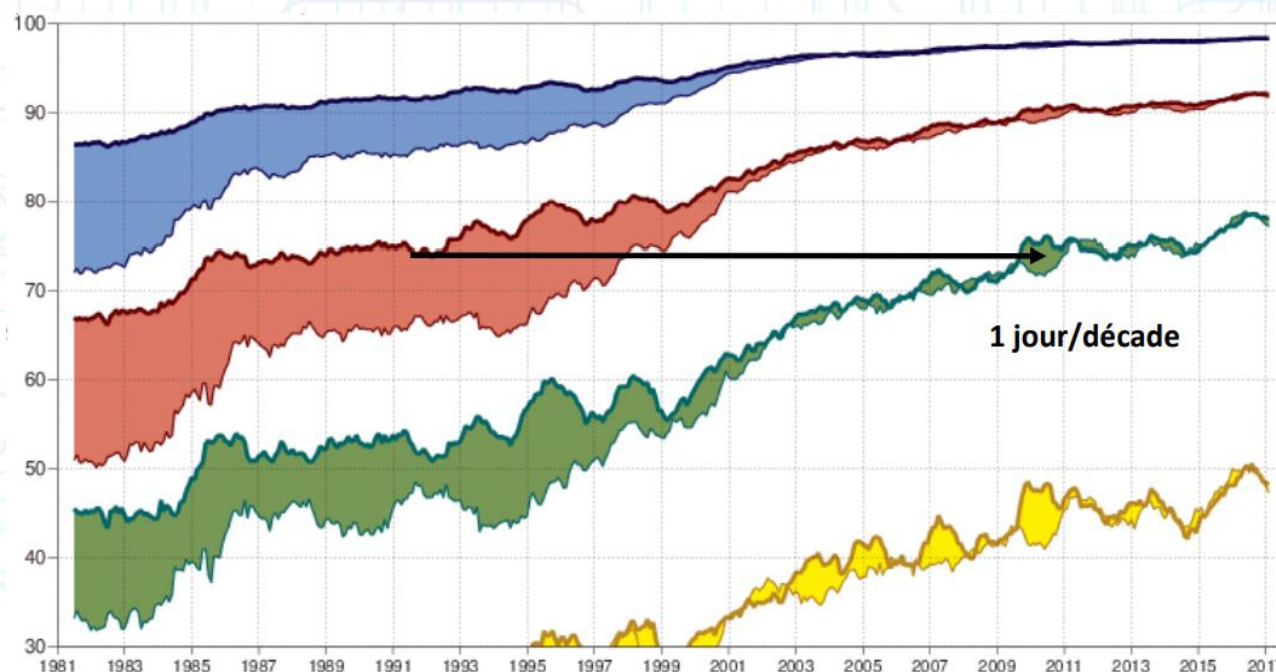
1960: llançament de TIROS-1

1966: recepció de dades d'ESSA-2 (Environmental Science Services Administration), precursors dels NOAA, facilita l'inici d'activitats operacionals (neofanàlisis).

1974: primer satèl·lit geoestacionari SMS-1 (EEUU)

1978: primer satèl·lit meteorològic europeu (meteosat)

2002: meteosat 2a generació



Evolució històrica de la teledetecció

Dates clau

1960: llançament de TIROS-1

1966: recepció de dades d'ESSA-2 (Environmental Science Services Administration), precursors dels NOAA, facilita l'inici d'activitats operacionals (neofanàlisis).

1974: primer satèl·lit geoestacionari SMS-1 (EEUU)

1978: primer satèl·lit meteorològic europeu (meteosat)

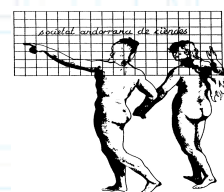
2002: meteosat 2a generació

2006: llançament del primer satèl·lit d'òrbita polar europeu MetOp

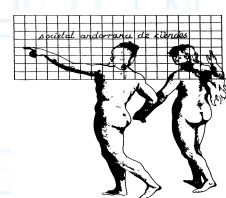
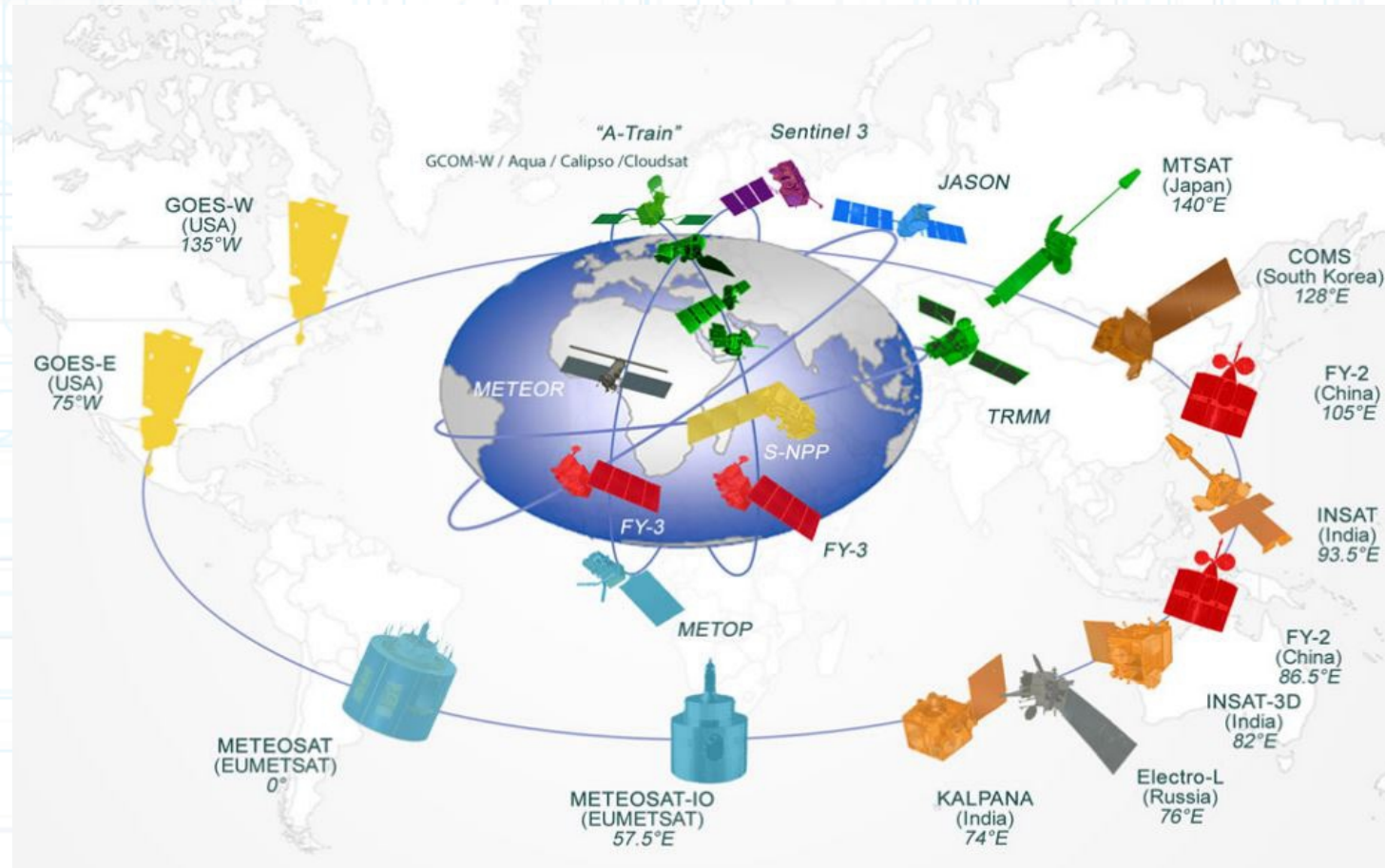
2011: satèl·lit d'òrbita polar S-NPP (EEUU)

2014: Himawari-8 (Japó)

2016: GOES-16 (EEUU)



Constel·lació de satèl·lits meteorològics



Evolució històrica de la teledetecció

Dates clau

1960: llançament de TIROS-1

1966: recepció de dades d'ESSA-2 (Environmental Science Services Administration), precursors dels NOAA, facilita l'inici d'activitats operacionals (neofanàlisis).

1974: primer satèl·lit geoestacionari SMS-1 (EEUU)

1978: primer satèl·lit meteorològic europeu (meteosat)

2002: meteosat 2a generació

2006: llançament del primer satèl·lit d'òrbita polar europeu MetOp

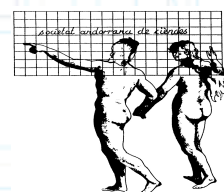
2011: satèl·lit d'òrbita polar S-NPP (EEUU)

2014: Himawari-8 (Japó)

2016: GOES-16 (EEUU)

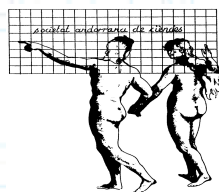
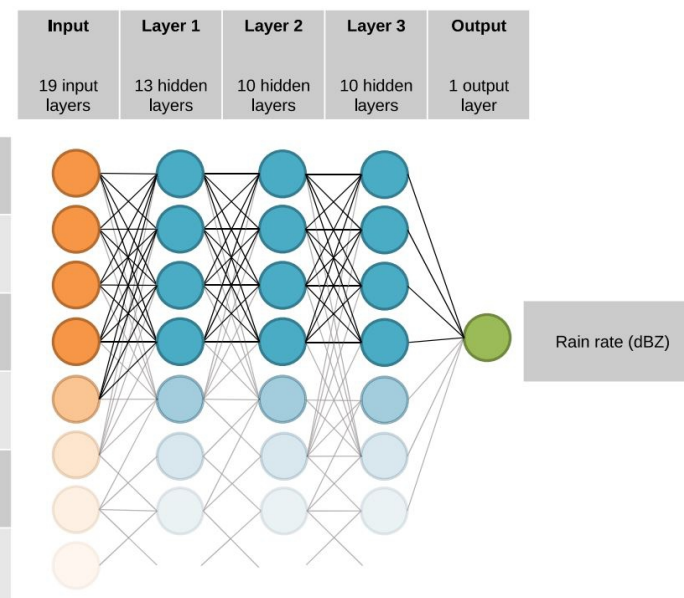
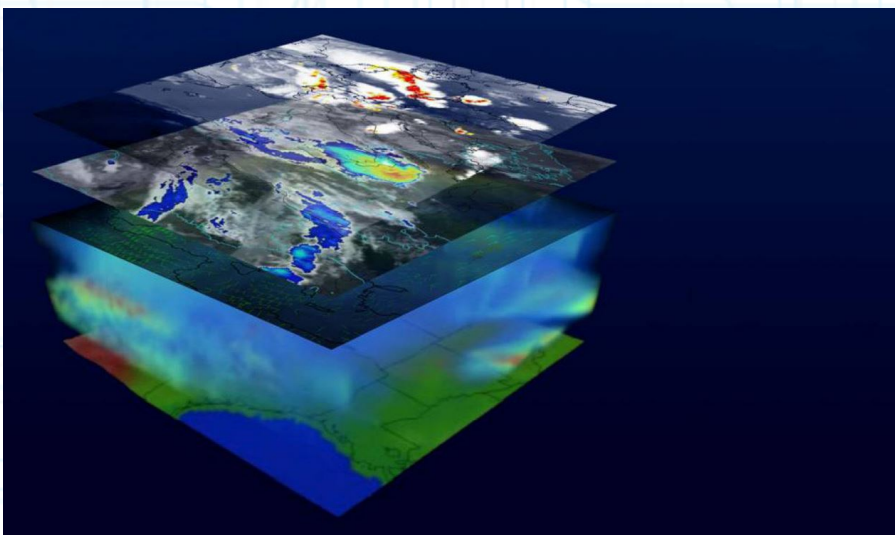
202X: meteosat 3a generació

202X: MetOp 2a generació



Nova generació de satèl·lits meteorològics fins al 2043

Projecte Cosparin



SOCIETAT
ANDORRANA
DE CIÈNCIES

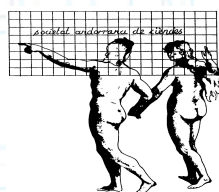
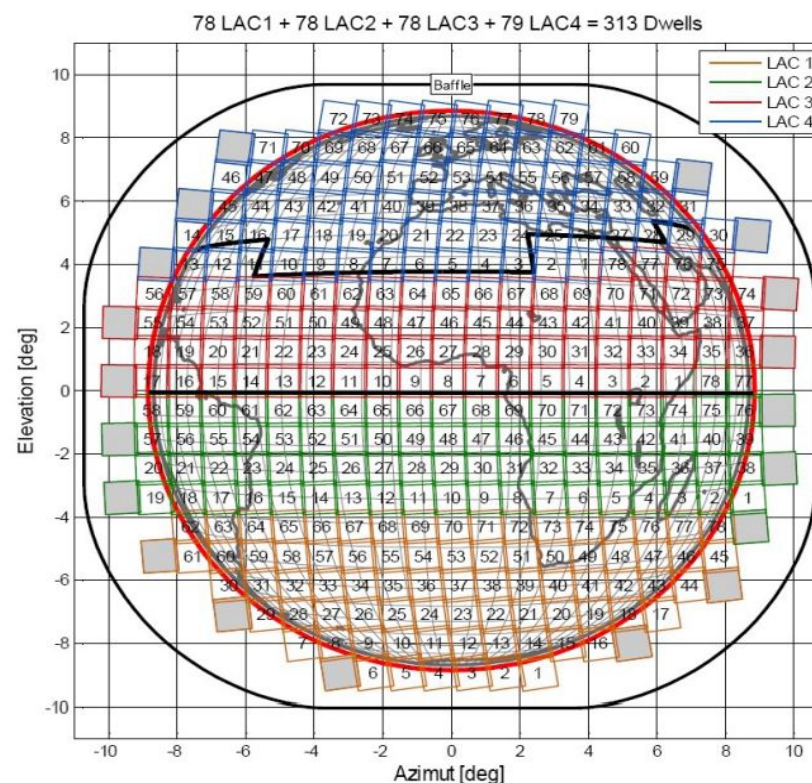
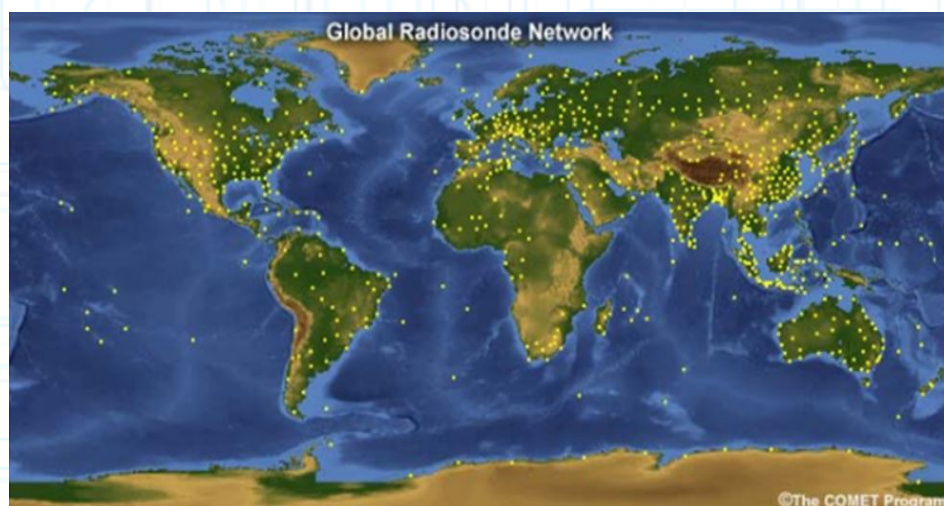
Guillem Martín Bellido



Govern d'Andorra

Nova generació de satèl·lits meteorològics fins al 2043

Radiosondatges per teledetecció



La recerca associada a la nova generació de satèl·lits

Una generació de satèl·lits dissenyada fins l'any 2040, ideada l'any 2010

Fase d'investigació

V1

V2

V3

V4

V_n

V_{n+1}

V_{n+2}

V_{n+3}

Fase de desenvolupament

V1

V2

V3

V_n

V_{n+1}

V_{n+2}

Fase d'avaluació

V1

V2

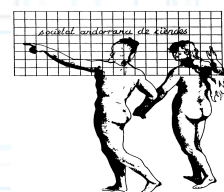
V_n

V_{n+1}

Fase operativa

V1

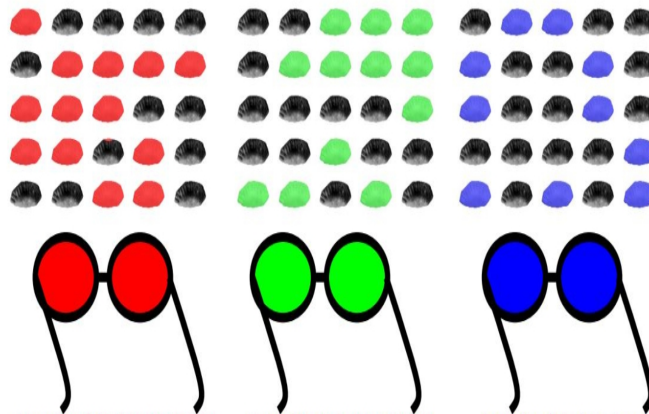
V_n



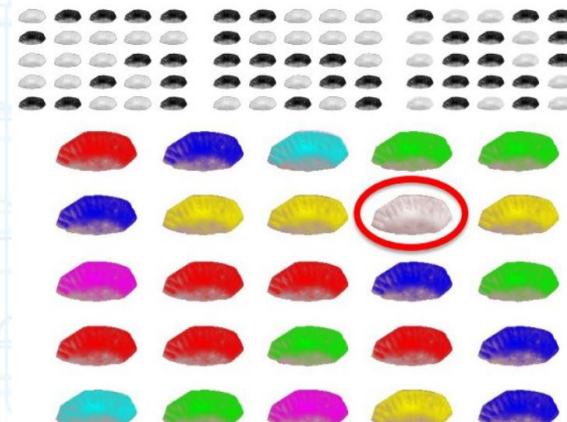
La recerca associada a la teledetecció



Dades



Tractament

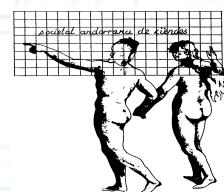
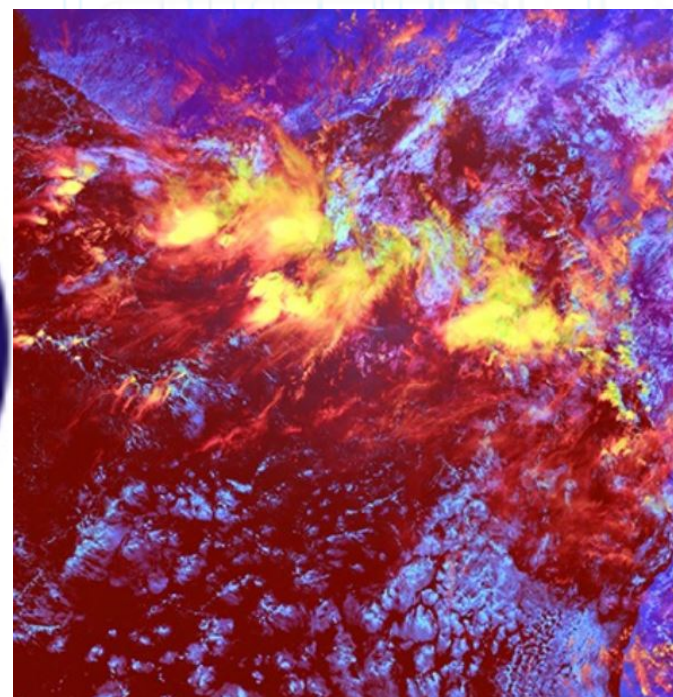


Producte

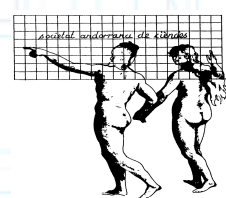
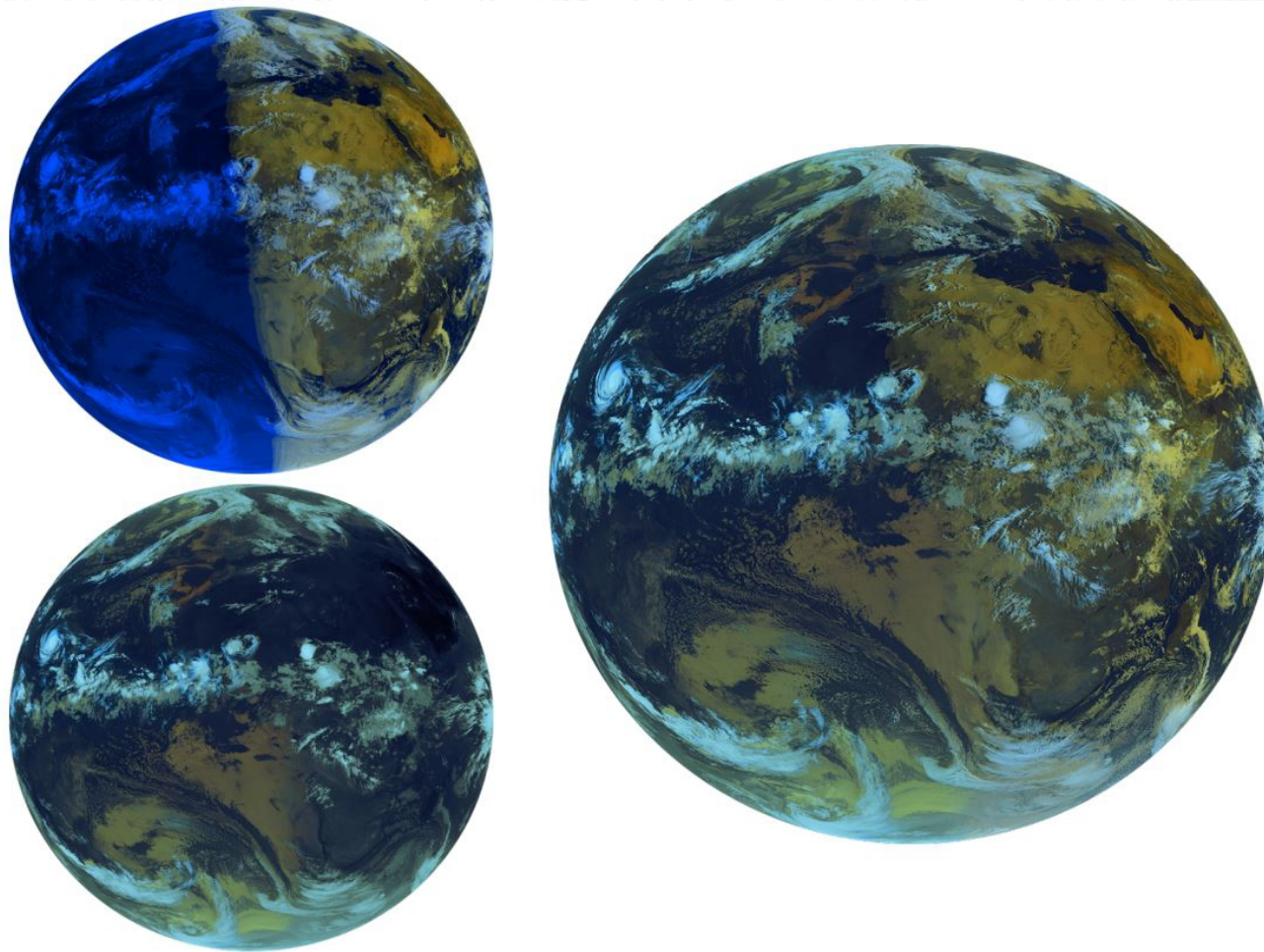


Guillem Martín Bellido

La recerca associada a la teledetecció

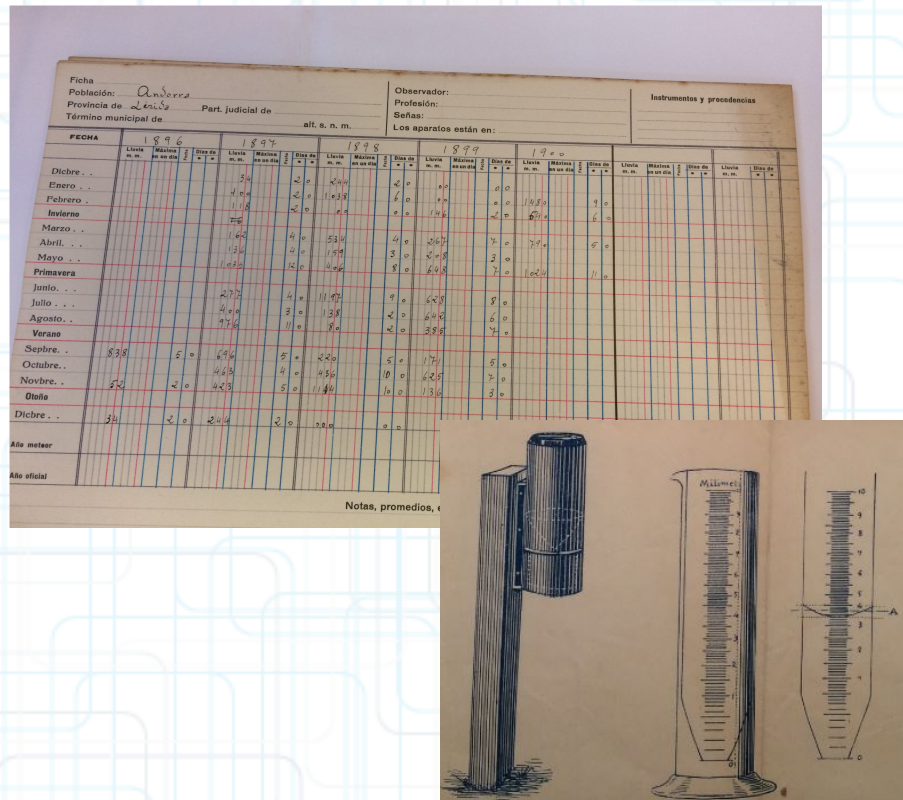


La recerca associada a la teledetecció



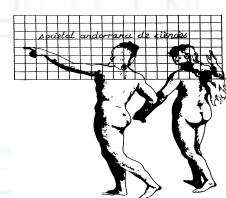
L'efecte de les noves tecnologies en la meteorologia d'Andorra

125 anys de l'inici de la presa de dades pluviomètriques al Principat

[illegible]

1 dada mensual
12 dades a l'any

10 dades cada hora
240 al dia
7.200 al mes
86.400 a l'any

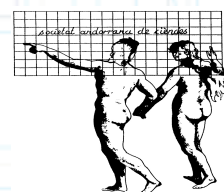


L'efecte de les noves tecnologies en la meteorologia d'Andorra

Multiplicació del nº de dades

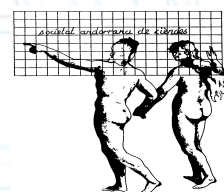
Dades mensuals	1896	1928	1992	1996	2012	2019
Precipitació	1	30	240	720	4320	4320
Temperatura	0	30	240	720	4320	43200

Augment de la resolució temporal de l'estat actual de l'atmosfera



Conclusions

- L'Open Data en meteorologia afavorirà la creació d'eines de decisió
- L'ús de supercomputadors més potents augmentarà la capacitat de càlcul
- Augment de resolució temporal i espacial de la caracterització de l'estat inicial de l'atmosfera
- Necessitat del "Trust Data"
- Regulació sobre l'ús de l'Open Data?
- Desenvolupament definitiu del nowcasting



14ns Debats de recerca

Les noves tecnologies i la investigació científica

18 i 19 d'octubre del 2021

Gràcies per la vostra atenció

Sala d'actes de MoraBanc
Av. Meritxell, 96
Andorra la Vella