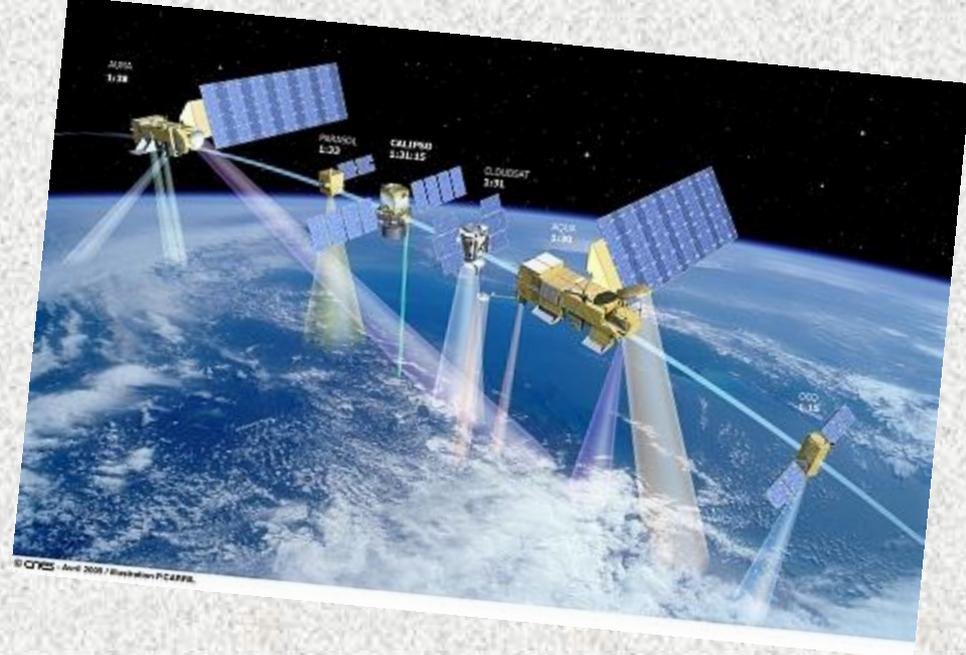
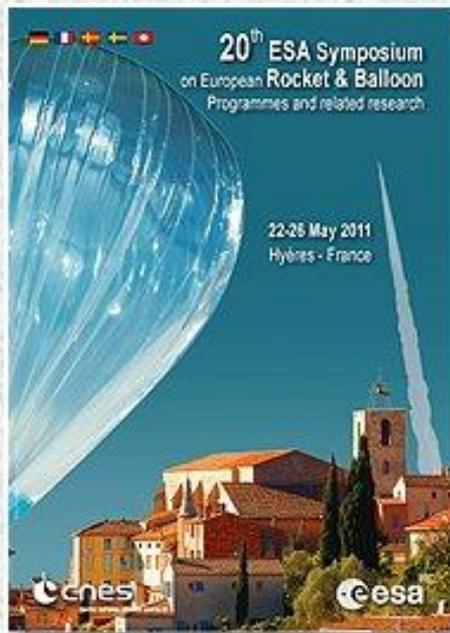


Calisph'air, an educational project to study the role of aerosols in air quality and climate

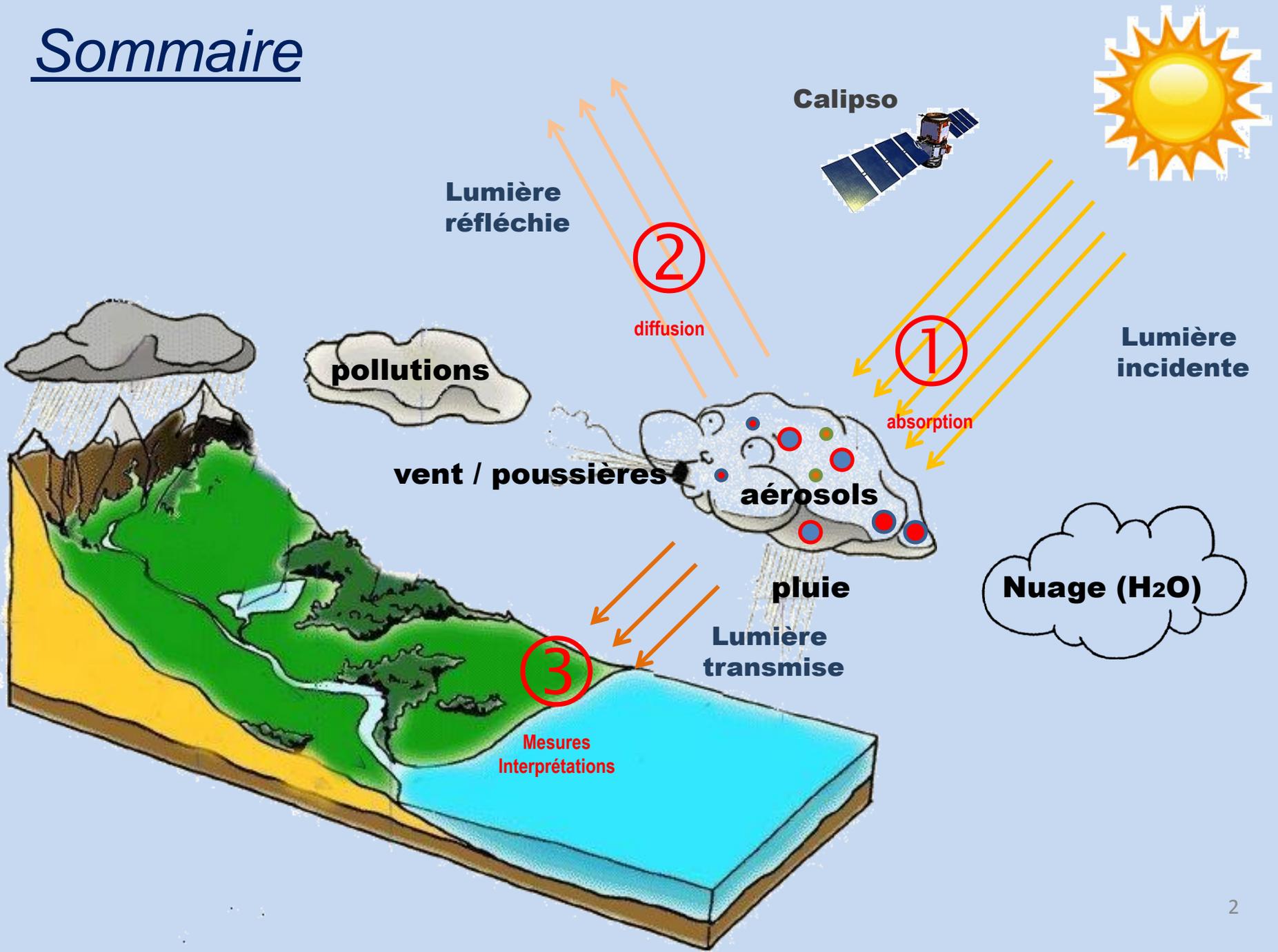


**Classe de seconde
HYERES (Var ~ France)**



MONDAY, MAY 23 rd, AFTERNOON 2011

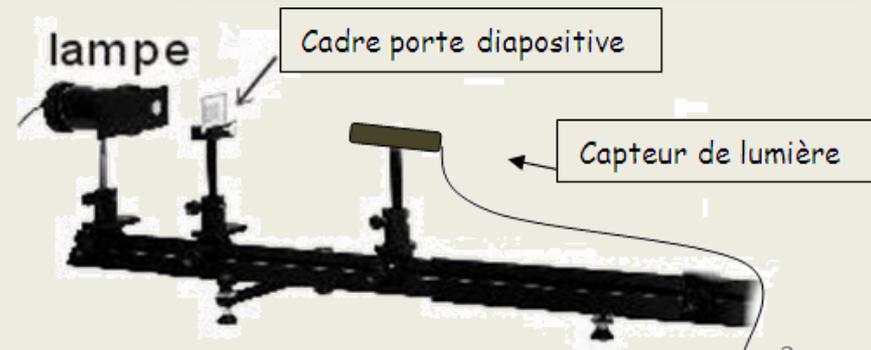
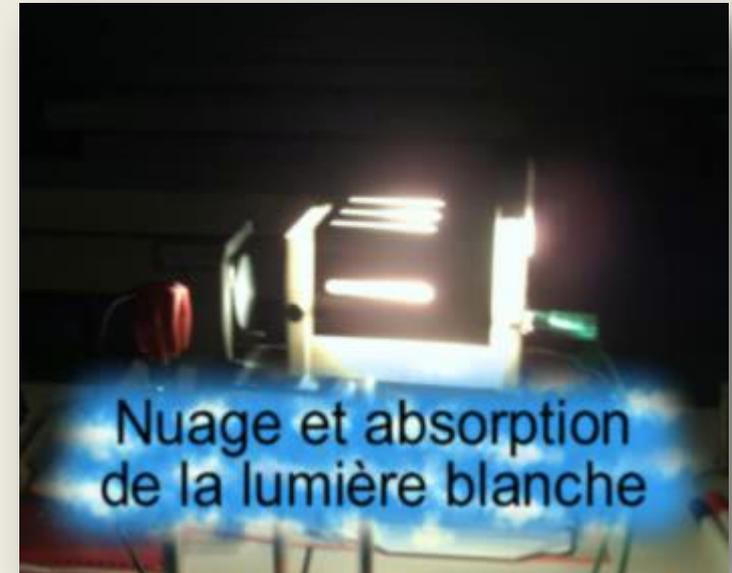
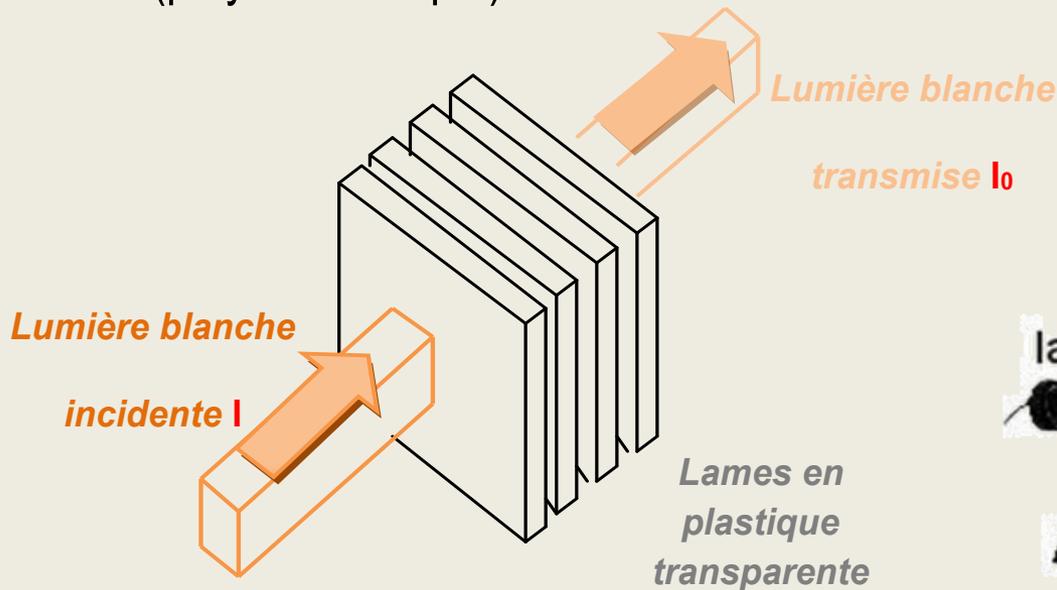
Sommaire



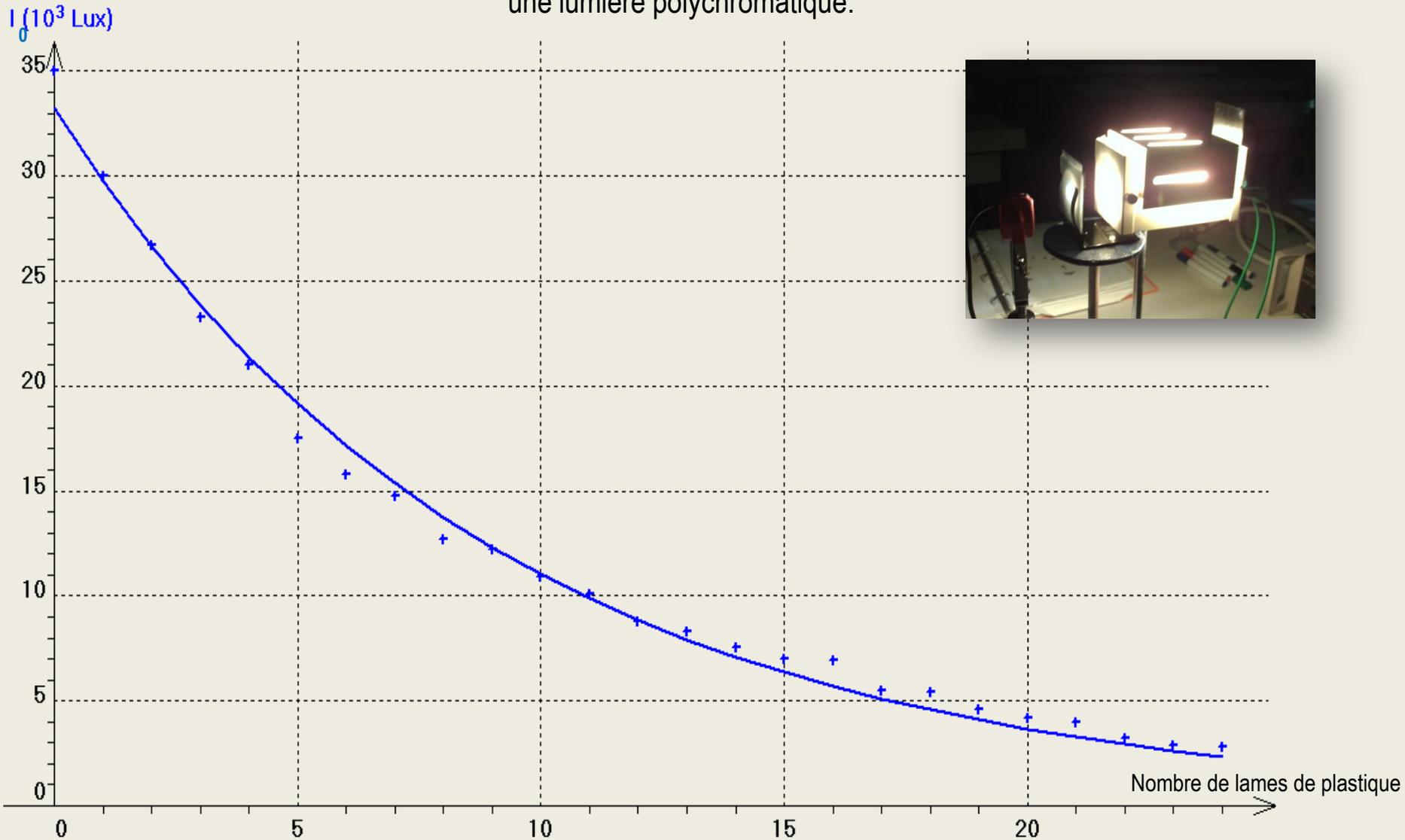
① Etude de l'épaisseur du milieu absorbant



a/ On mesure l'absorption de la lumière blanche par un milieu dont on augmente progressivement l'épaisseur. On utilise ici des lames plastiques découpées dans une feuille transparente (pour rétro projecteur), un luxmètre et une source de lumière blanche (polychromatique).

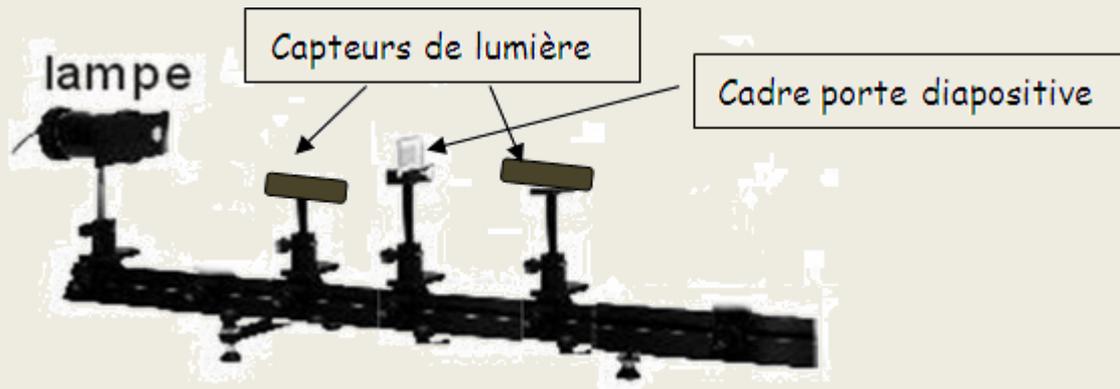


Nous traçons alors l'intensité lumineuse transmise (I) en fonction du nombre de lames de plastique pour une lumière polychromatique.



Conclusion : l'intensité lumineuse décroît avec un nombre croissant de lame de plastique.

b/ Sur un rail optique, on aligne, dans l'ordre, de droite à gauche, une lampe avec un diaphragme et avec un filtre de couleur **rouge**, un cadre porte diapositive, sur lequel on empilera de petits carrés en plastique, découpés dans une feuille pour rétro projecteur. Enfin, on place deux capteurs de lumière, un avant le cadre porte diapositive, l'autre après.



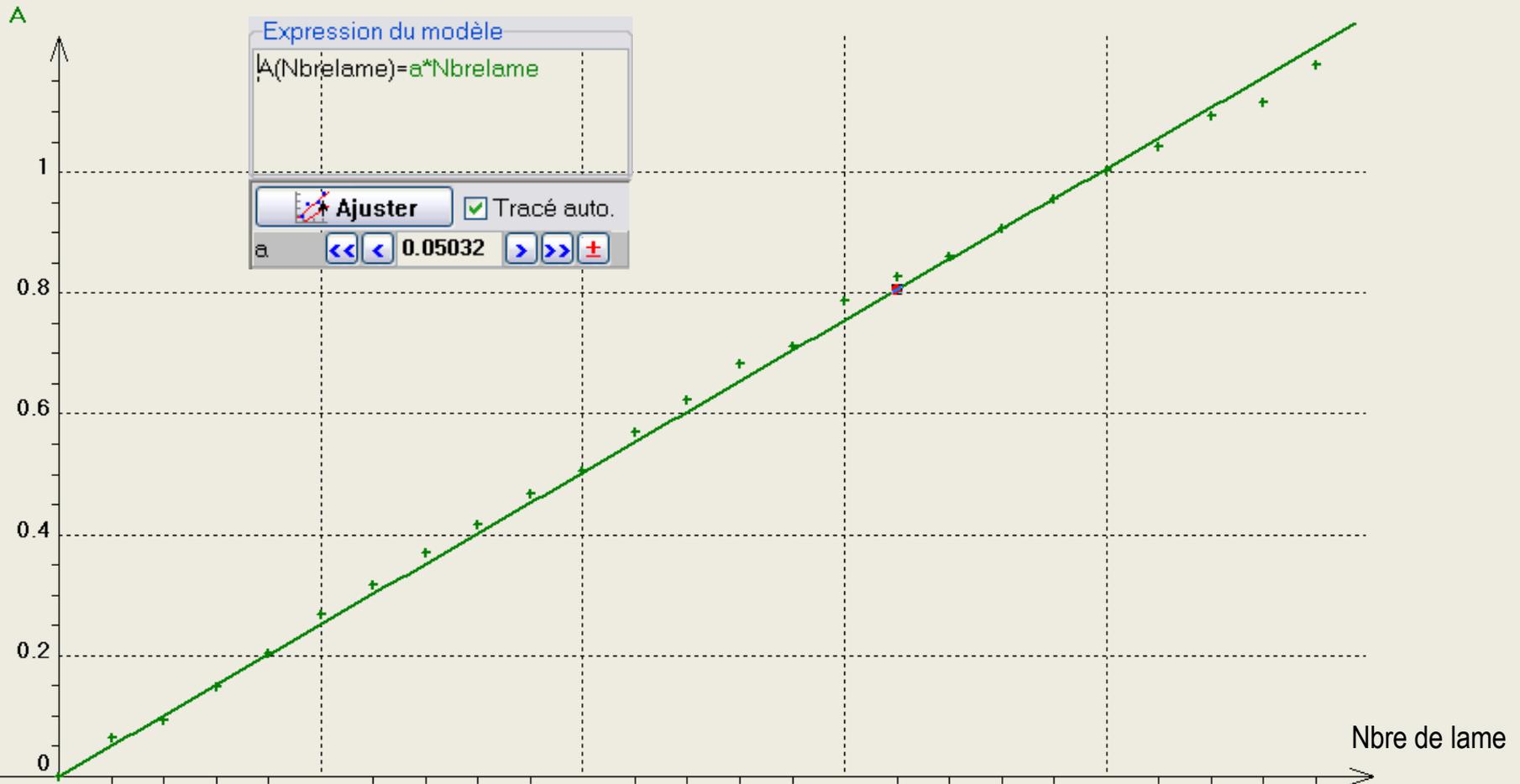
Nous savons que lorsqu'une lumière d'intensité I_0 passe à travers une solution, une partie de celle-ci est absorbée par le(s) soluté(s). L'intensité I de la lumière transmise est donc inférieure à I_0 . On définit l'**absorbance** A de la solution comme :

$$A = \log \left(\frac{I_0}{I} \right)$$

On parle aussi de **transmittance** T définie par la relation :

$$T = \frac{I}{I_0} \text{ c'est-à-dire que } A = -\log T$$

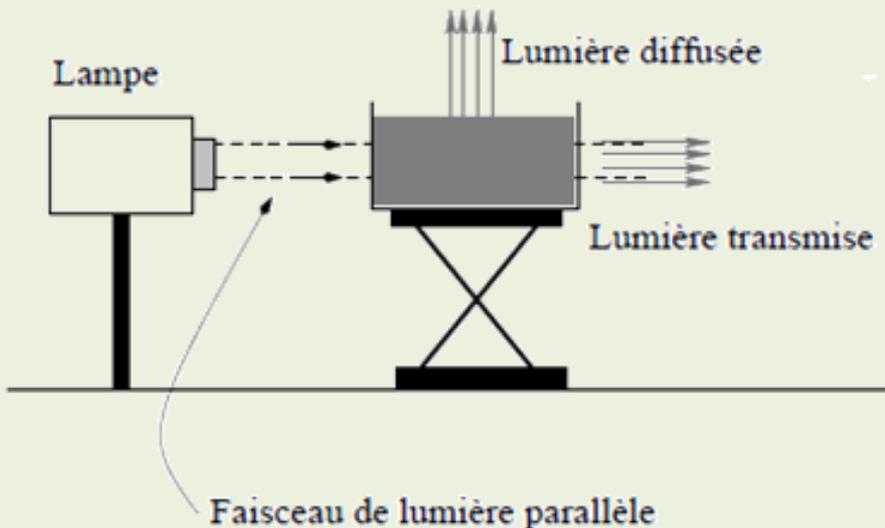
Nous traçons alors l'absorbance des lames de plastiques en fonction du nombre de lames de plastique pour une longueur d'onde fixée (**rouge**).



Conclusion : nous constatons qu'il y a proportionnalité entre **A** et le nombre de lame, cette relation ressemble à la **loi de Beer-Lambert** que nous avons étudié en classe où cette fois-ci les lames étaient remplacées par des solutions de sulfate de nickel ($\text{Ni SO}_4 (\text{aq})$) à des concentrations différentes (échelle de teinte).

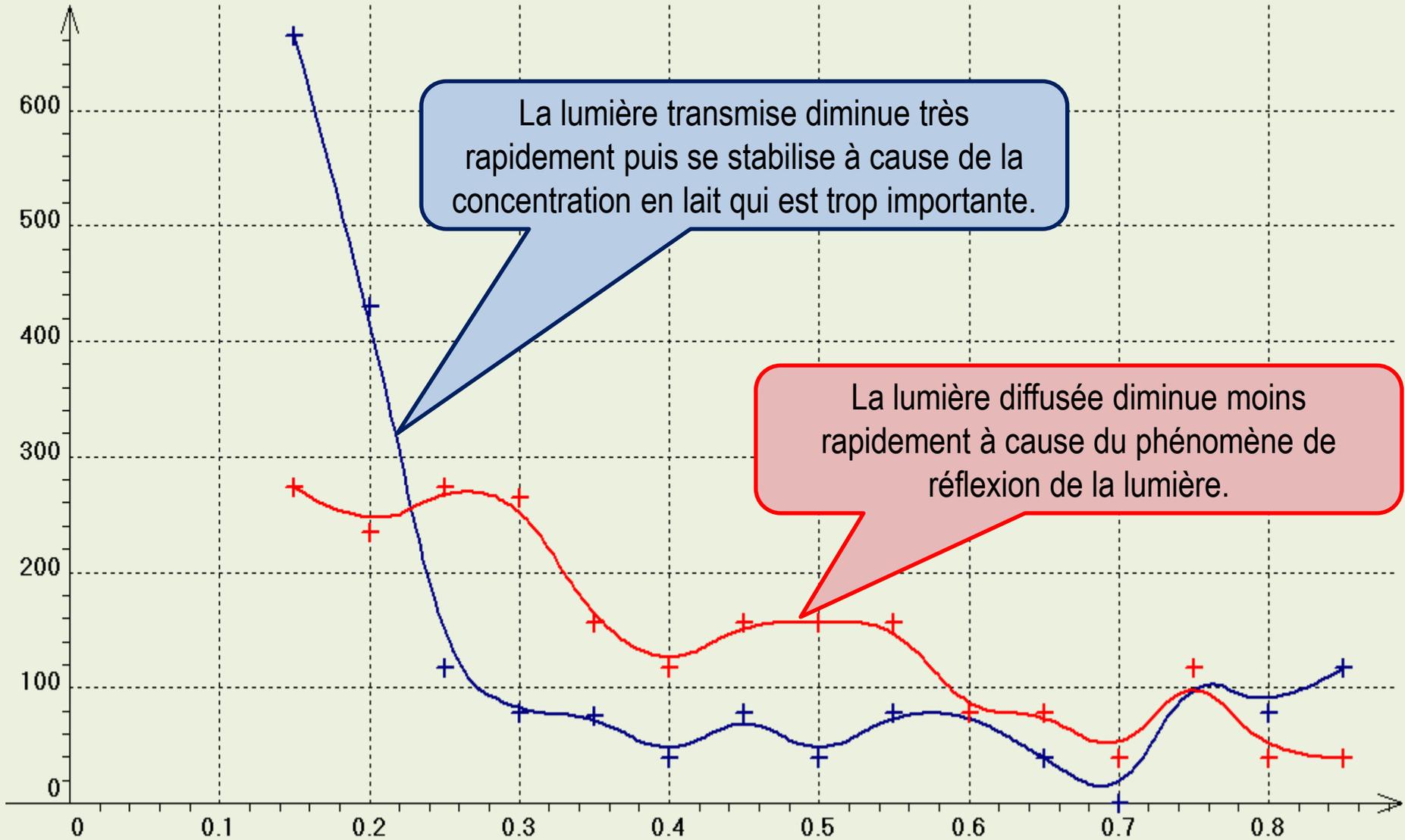
② Nuage et diffusion de la lumière

Dans une atmosphère calme, transparente, de température constante la lumière se propage aussi en ligne droite. Cependant la lumière rencontre sur son chemin à travers l'atmosphère de nombreuses particules microscopiques qui vont se comporter comme autant de sources lumineuses et qui vont renvoyer la lumière dans toutes les directions et en particulier vers notre œil. On dit qu'il y a **diffusion de la lumière**.



Nous traçons alors l'intensité lumineuse transmise et diffusée en fonction de la masse de lait ajoutée (en gramme).

I_{trans} (W/m^2) I_{diffus} (W/m^2)



Conclusion : la concentration en lait (nuage) a une influence sur la transmission et la diffusion de la lumière.

► RETOUR AU MENU

③

Météore

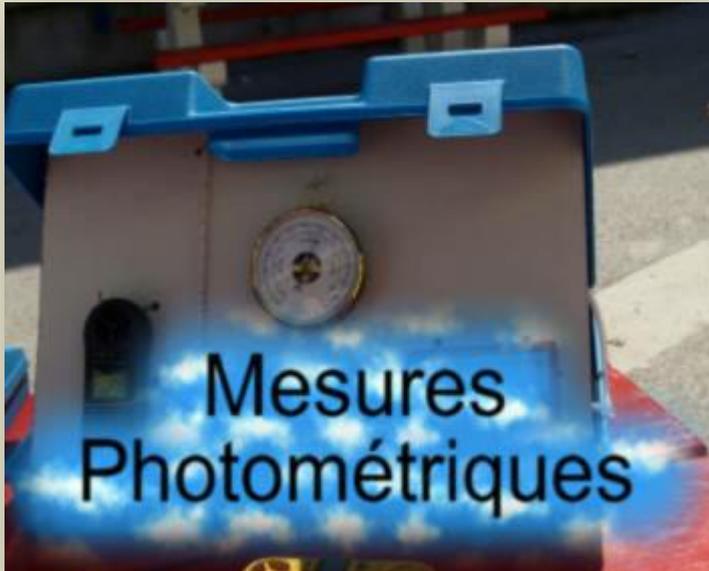
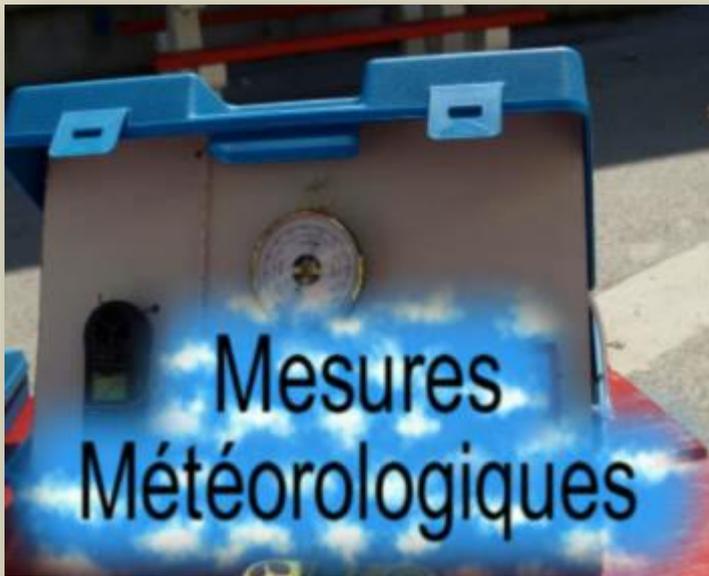


2^{de} Sciences et Laboratoire ~ 2010/2011



M
E
S
U
R
E
S

I
N
T
E
R
P
R
É
T
A
T
I
O
N

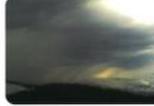


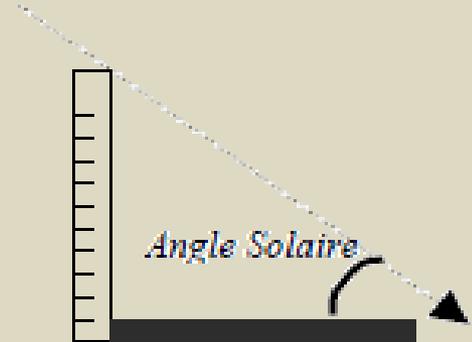


GLOBE CLOUD CHART

CARTE GLOBE DES NUAGES **FORMACION DE NUBES**

Photos by:
 Glenn Goodridge
 and Maria Egan,
 NOAA National
 Climatic Data Center
 Web Home Page:
 Visit the GLOBE
 Home Page on
 the Internet at:
<http://www.globe.gov>

Nubes Altas → High Altitude	Nubes Medias → Middle Altitude
 <p>Cirrocumulus: high clouds with puffy, patchy appearance, with small spaces between clouds. Offer form wave-like patterns.</p> <p>Cirrocumulus: nuages à haute altitude, irréguliers, formés de groupes de flocons blancs séparés, en moatons. Souvent en forme de vagues.</p> <p>Cirrocúmulos: nubes altas esparjadas y agrupadas, con pequeños espacios entre ellas, suelen tener aspecto ondulante.</p>	 <p>Altostratus: high clouds, light gray or white, often thin with the sun or moon seen through them. Usually covers much of the sky.</p> <p>Altostratus: nuages à haute altitude, gris clair ou blancs, légers, forment souvent un voile d'une teinte ou la lune. Ils couvrent généralement la plus grande partie du ciel.</p> <p>Altostratos: nubes altas, en forma de velo blanquecino gris claro bastante extenso que deja ver el sol o la luna.</p>
 <p>Cumulus: low clouds. Clouds appear puffy, and look like cotton balls, popcorn, or cauliflower.</p> <p>Cumulus: nuages bas en moatons; ils ressemblent à des boules de coton, au pop-corn ou au choufleur.</p> <p>Cúmulos: nubes bajas esparjadas; parecen bolas de algodón, palomitas de maíz o coliflor.</p>	 <p>Stratus: low clouds, light or dark gray and generally uniform in appearance and cover most of the sky. Fog is a stratus cloud.</p> <p>Stratus: nuages bas, gris clair ou sombre, en couche uniforme, ils couvrent généralement plus grande partie du ciel. Le brouillard est un stratus.</p> <p>Stratos: nubes bajas, de color gris claro u oscuro; generalmente son uniformes y cubren casi todo el cielo. La niebla es un estrato.</p>
 <p>Stratocumulus: low clouds, with irregular masses of clouds, rolling or puffy in appearance, sometimes with space between the clouds.</p> <p>Strati-cumulus: nuages bas, en masses irrégulières, en moatons, parfois espacés.</p> <p>Estratocúmulos: capa de nubes bajas e irregulares, esparjadas u onduladas; a veces hay espacio entre ellas.</p>	 <p>Nimbostratus: low and middle dark gray clouds with precipitation falling from them. Bases are diffuse and difficult to determine because of falling precipitation.</p> <p>Nimbostratus: nuages gris et gris sombre, dont tombe les précipitations. Leur base est diffuse et difficile à déterminer à cause de la chute de précipitations.</p> <p>Nimbostratos: nubes medias y bajas de color gris oscuro que producen lluvias. Su base es difusa y difícil de determinar debido a la precipitación.</p>
 <p>Cumulonimbus: large clouds with dark bases and tall billowing towers. Can have sharp well defined edges or anvil shape at the top. Precipitation can obscure the base of the clouds. Can be accompanied by thunder.</p> <p>Cumulonimbus: nuages de grandes dimensions, à base sombre et en forme de tours de fumée. Parfois à bords très définis ou en forme d'ancre au sommet. Les précipitations peuvent obscurcir leur base et ils peuvent être accompagnés de tonnerre.</p> <p>Cúmulonimbos: nubes grandes de altas cuestas y bases oscuras; pueden tener bordes bien definidos y marcados. La parte superior puede tener forma de yunque. La lluvia puede oscurecer la base y puede haber truenos.</p>	 <p>Altostratus: middle clouds, light gray and uniform in appearance, generally covering most of the sky.</p> <p>Altostratus: nuages à altitude moyenne, sous forme de voile gris clair uniforme; couvrent généralement la plus grande partie du ciel.</p> <p>Altostratos: nubes medias, de color gris claro uniformes; suelen cubrir casi todo el cielo.</p>



Exemple de calcul :

Date : **8 Avril 2011**

Calibrage du photomètre solaire, constante (V_0) : **3.370 V**

Angle d'altitude solaire : **56°**

Pression de la station : **1012.0 hPa** ; Pression au niveau de la mer : **1016,3 hPa**

Tension 'obscur' : **0.003 V**

Tension de lumière solaire mesurée : **1.904 V**

Canal du photomètre solaire : **vert**



8 avril 2011, est le **97^{ème}** jour de l'année, ainsi on calcule la distance Terre/Soleil :

$$R = (1 - 0.0167^2) / [1 + 0.0167 \times \cos(2 \times \Pi \times (97/365))] = \mathbf{1.0014}$$

$$\text{La masse d'air relative est : } m = 1 / \sin(56^\circ) = \mathbf{1.2062}$$

L'épaisseur optique d'aérosol est : $AOT = [\ln(V_0/R^2) - \ln(V - V_{\text{dark}}) - a_R(p/p_0)m] / m$

$$\ln(V_0/R^2) = \ln(3.370/1.0014^2) = \mathbf{1.2121}$$

$$\ln(1.9049 - 0.003) = \mathbf{0.6423}$$

$$a_R(p/p_0)m = (0.13813)(1012/1016.3)(1.2062) = \mathbf{0.1659}$$

$$\mathbf{AOT} = (1.2121 - 0.6423 - 0.1659) / 1.2062 = \mathbf{0.3348}$$

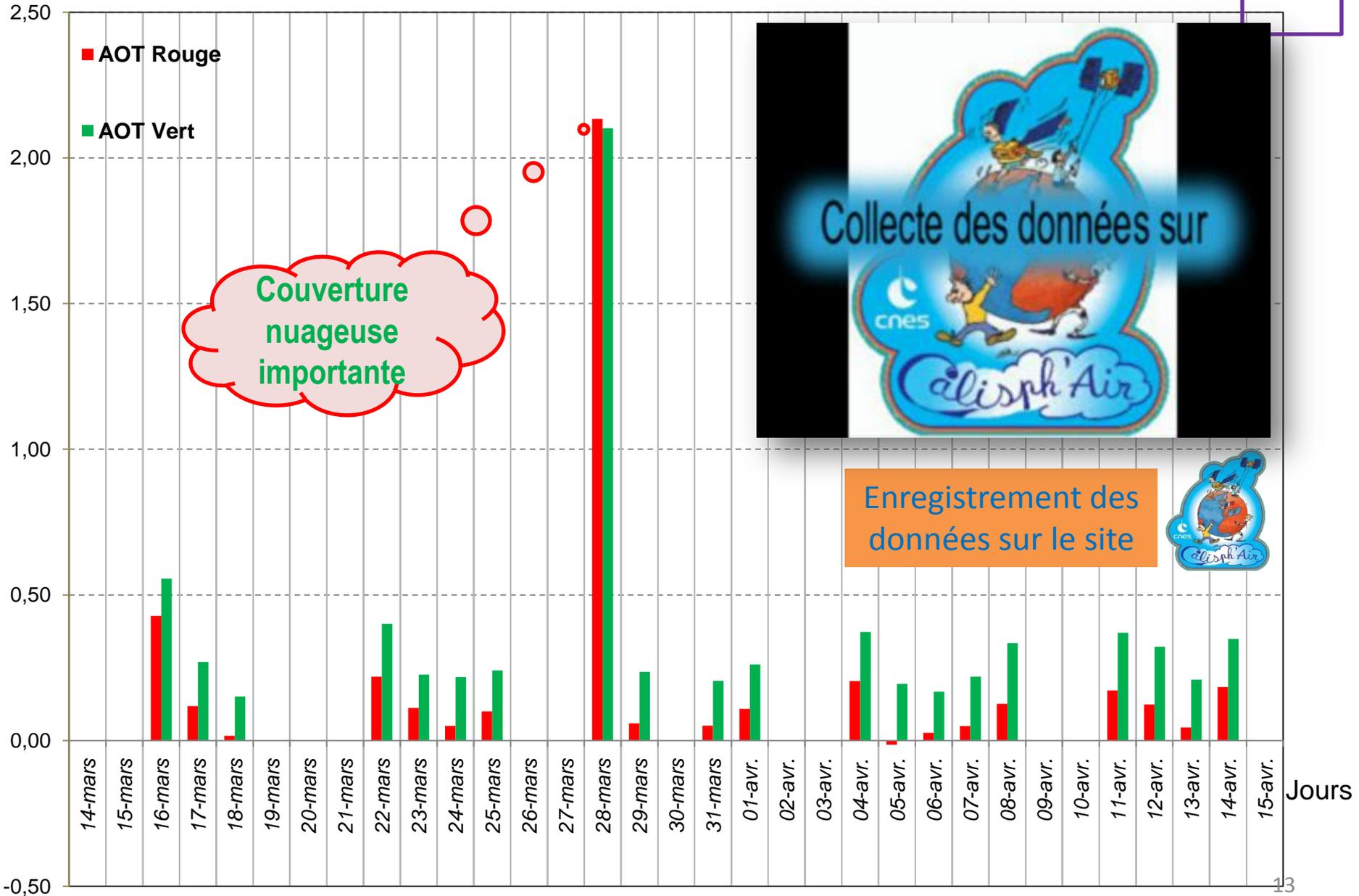
Cette épaisseur optique peut être exprimée en pourcentage de lumière solaire à une longueur d'onde particulière qui atteint la surface de la terre après avoir traversé une masse d'air relative de 1 :

$$\mathbf{\% \text{ de transmission}} = 100 \times e^{-AOT} = 100 \times e^{-0.3348} = \mathbf{71.5\%}$$

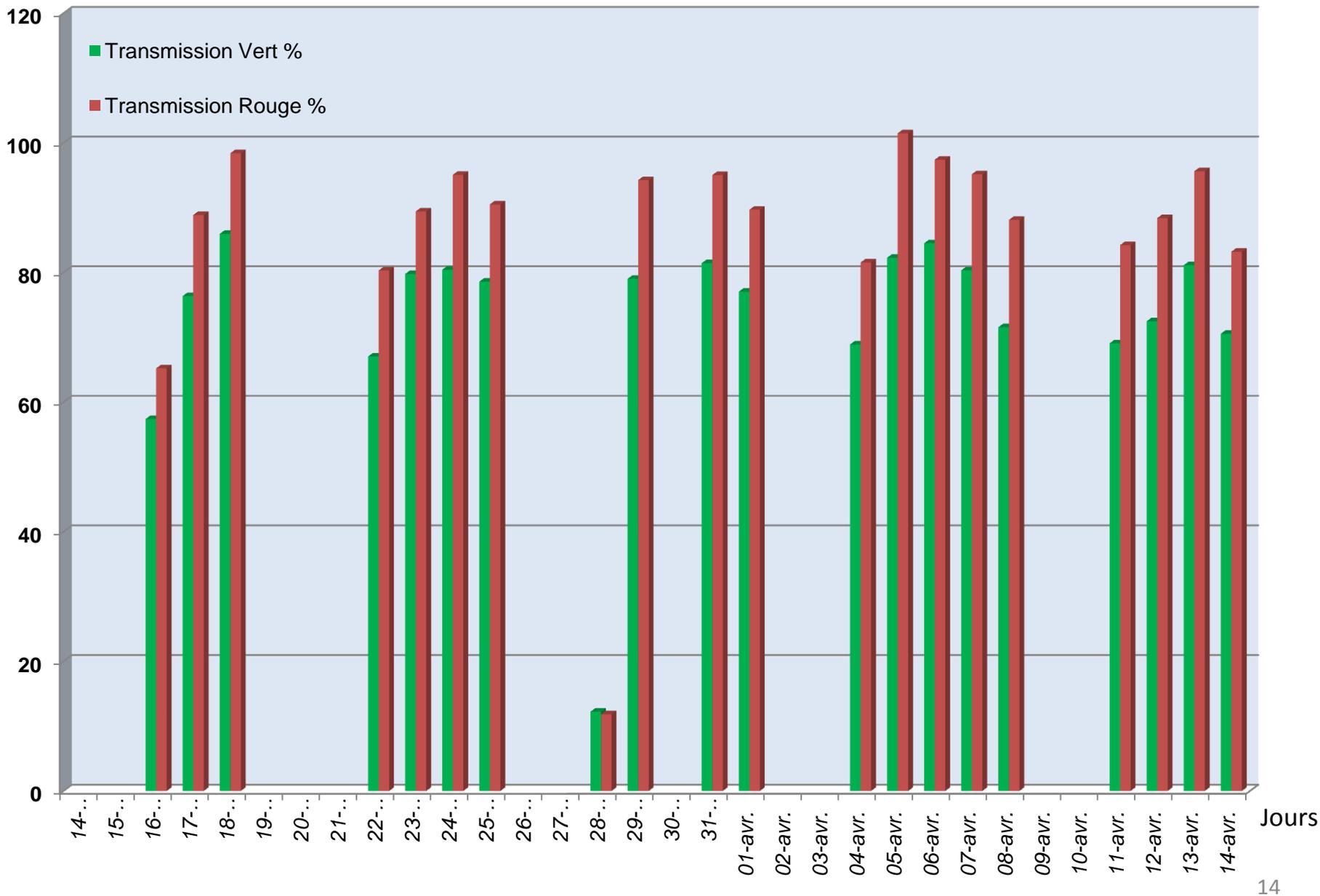
Résultats et interprétations

Heure (GMT)	Date	EO Rouge	EO Vert	Transmission Vert %	Transmission Rouge %
	14-mars				
	15-mars				
15h05	16-mars	0,428	0,556	57,38	65,20
12h10	17-mars	0,118	0,270	76,35	88,86
12h10	18-mars	0,016	0,151	85,95	98,39
	21-mars				
12h00	22-mars	0,219	0,400	67,02	80,30
12h00	23-mars	0,112	0,226	79,75	89,41
12h00	24-mars	0,051	0,218	80,41	95,05
12h10	25-mars	0,100	0,241	78,58	90,49
11h05	28-mars	2,134	2,102	12,23	11,83
11h05	29-mars	0,059	0,236	79,01	94,24
	30-mars				
11h00	31-mars	0,051	0,205	81,43	95,02
11h15	01-avr	0,109	0,261	77,03	89,67
11h00	04-avr	0,204	0,373	68,88	81,54
11h00	05-avr	-0,014	0,195	82,26	101,46
11h00	06-avr	0,026	0,168	84,49	97,39
11h05	07-avr	0,050	0,219	80,33	95,15
11h25	08-avr	0,127	0,335	71,55	88,10
11h05	11-avr	0,172	0,370	69,05	84,21
11h05	12-avr	0,124	0,322	72,45	88,38
11h05	13-avr	0,045	0,209	81,11	95,61
11h05	14-avr	0,184	0,349	70,54	83,20

Epaisseur optique

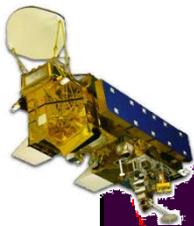


Transmission optique (%)



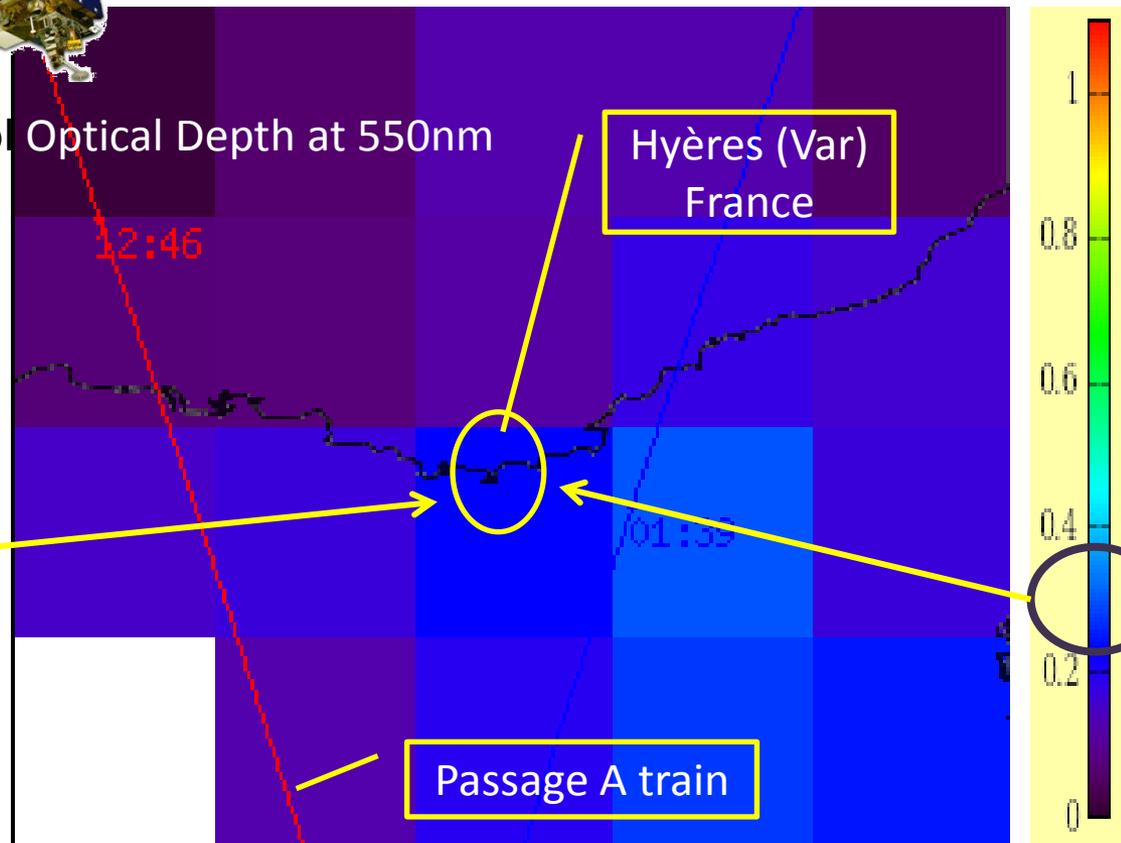
Exploitation 1

Comparaison avec les données d'Icare



Date : 8 Avril 2011

Aqua/MODIS MYD08_D3 Daily Aerosol Optical Depth at 550nm



Nos mesures à 11h25 (GMT)

AOT. Canal Vert. (505 nm) : **0.335**

AOT Canal. Rouge. (625 nm) : **0.127**

OK

Exploitation 2

Comparaison avec les données d'

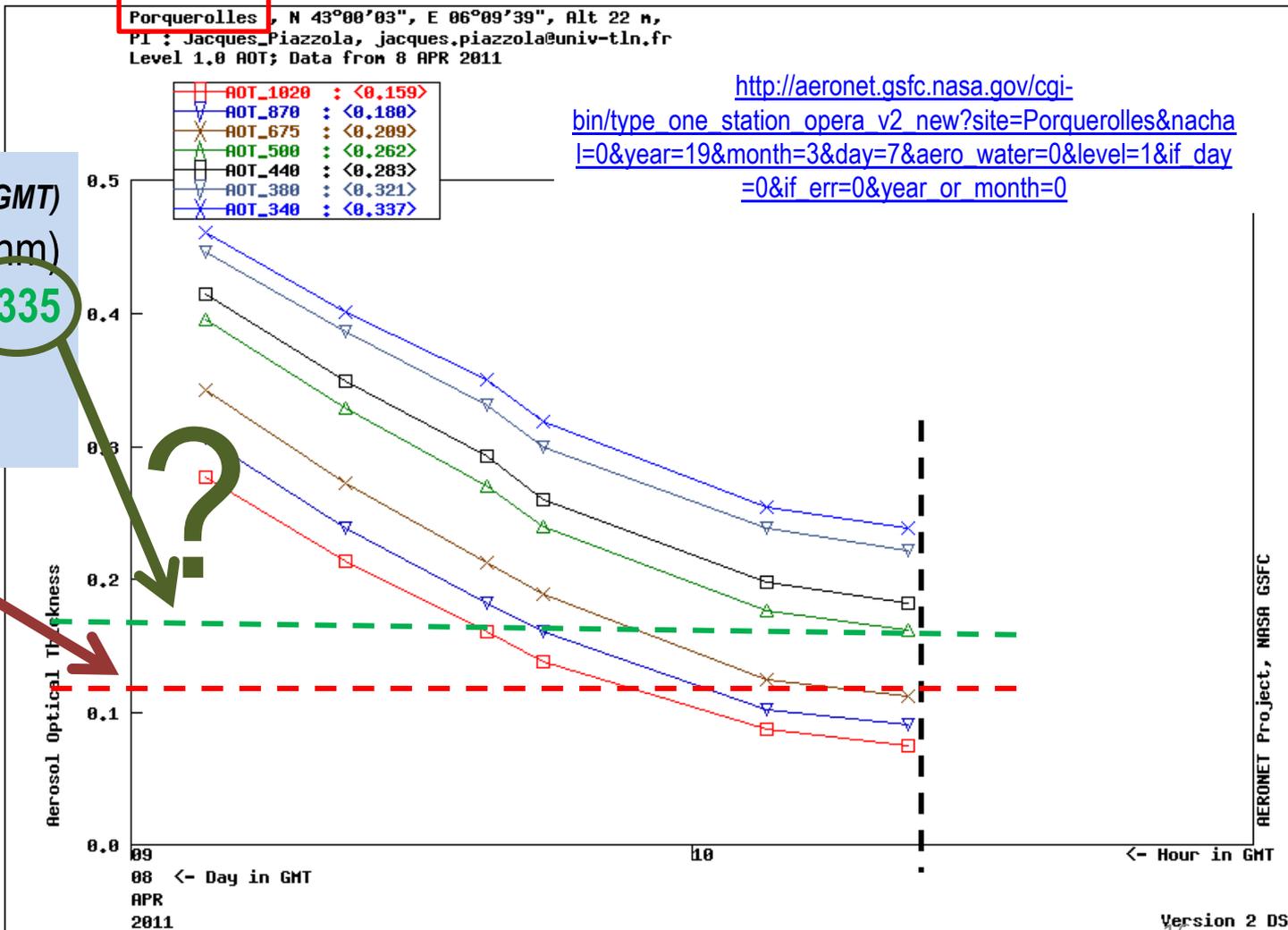


Date : 8 Avril 2011

Porquerolles, N 43°00'03", E 06°09'39", Alt 22 m,
 PI : Jacques_Piazzola, jacques.piazzola@univ-tln.fr
 Level 1.0 AOT; Data from 8 APR 2011

http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/type_one_station_opera_v2_new?site=Porquerolles&nachal=0&year=19&month=3&day=7&aero_water=0&level=1&if_day=0&if_err=0&year_or_month=0

AOT_1020	: <0.159>
AOT_870	: <0.180>
AOT_675	: <0.209>
AOT_500	: <0.262>
AOT_440	: <0.283>
AOT_380	: <0.321>
AOT_340	: <0.337>

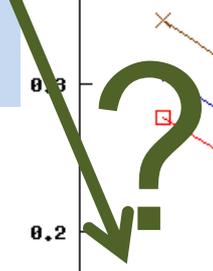


Nos mesures à 11h25 (GMT)
 AOT. Canal Vert. (505 nm) : 0.335
 AOT Canal Rouge. (625nm) : 0.127

OK

0.335

0.127



Nous avons une mesure plus grande pour l'AOT Vert qui peut s'expliquer grâce au site ↓

[\(http://www.atmopaca.org/\)](http://www.atmopaca.org/)



Particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) : **49 µg/cm³** ; Ozone : **111 µg/cm³**

Concentrations en µg/m³

Indice	PM10	NO2	O3	SO2
10 - très mauvais	125+	400+	240+	500+
9 - mauvais	100-124	275-399	210-239	400-499
8 - mauvais	80-99	200-274	180-209	300-399
7 - médiocre	65-79	165-199	150-179	250-299
6 - médiocre	50-64	135-164	130-149	200-249
5 - moyen	40-49	110-134	105-129	160-199
4 - bon	30-39	85-109	80-104	120-159
3 - bon	20-29	55-84	55-79	80-119
2 - très bon	10-19	30-54	30-54	40-79
1 - très bon	0-9	0-29	0-29	0-39

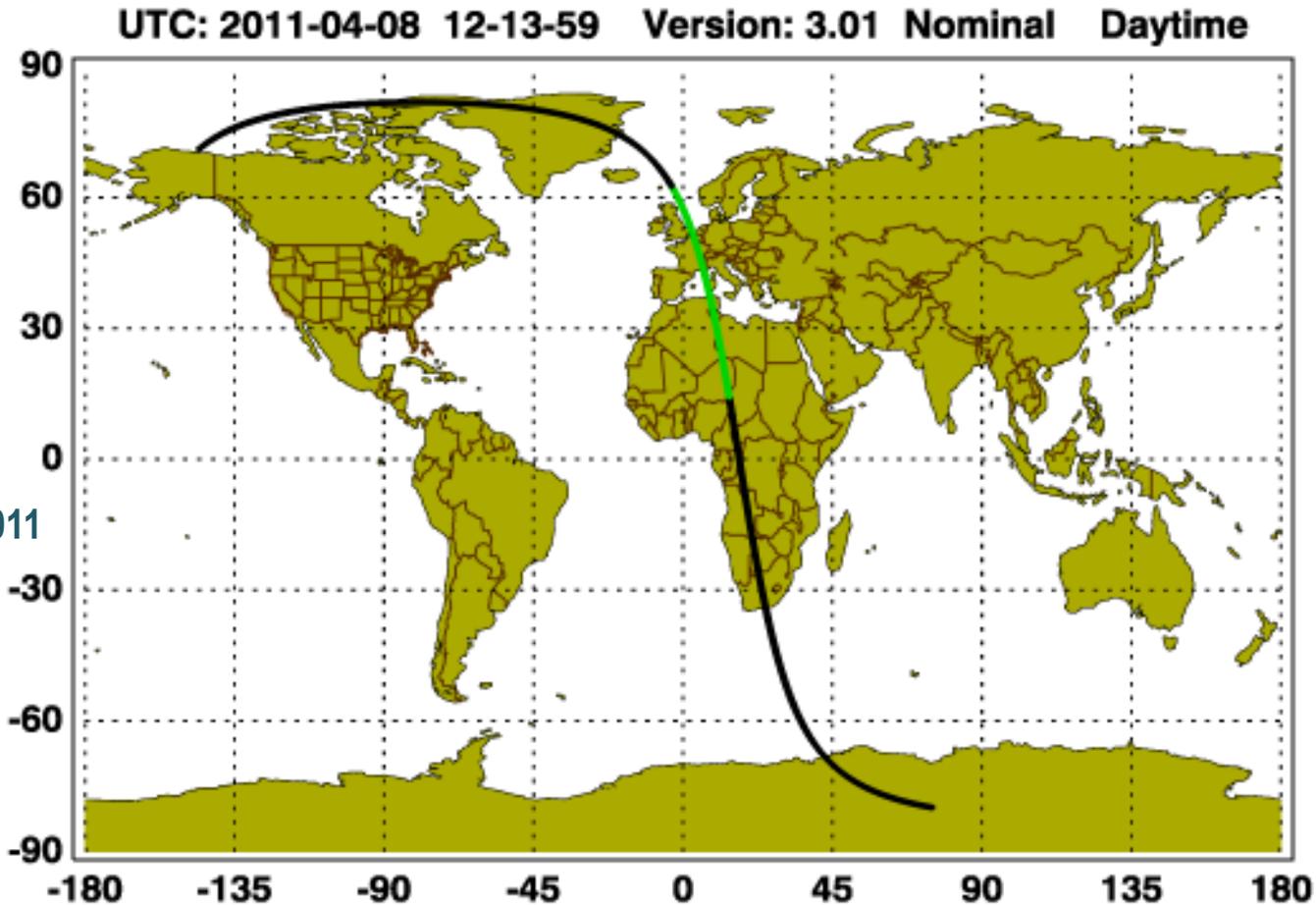
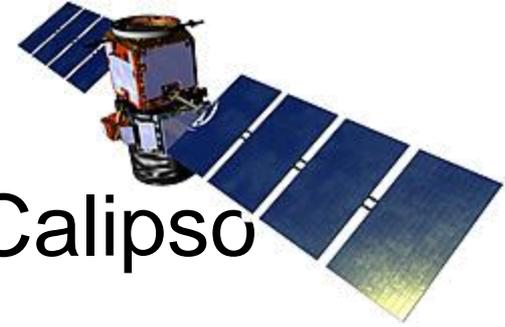


Relevé au **Park Hôtel, 16 Avenue de Belgique 83400 HYERES (France)**
 Type : **urbain** ; Mise en service le : **21-04-2004** ; Altitude : **33 mètres à 11h00 (GMT)**



Exploitation 3

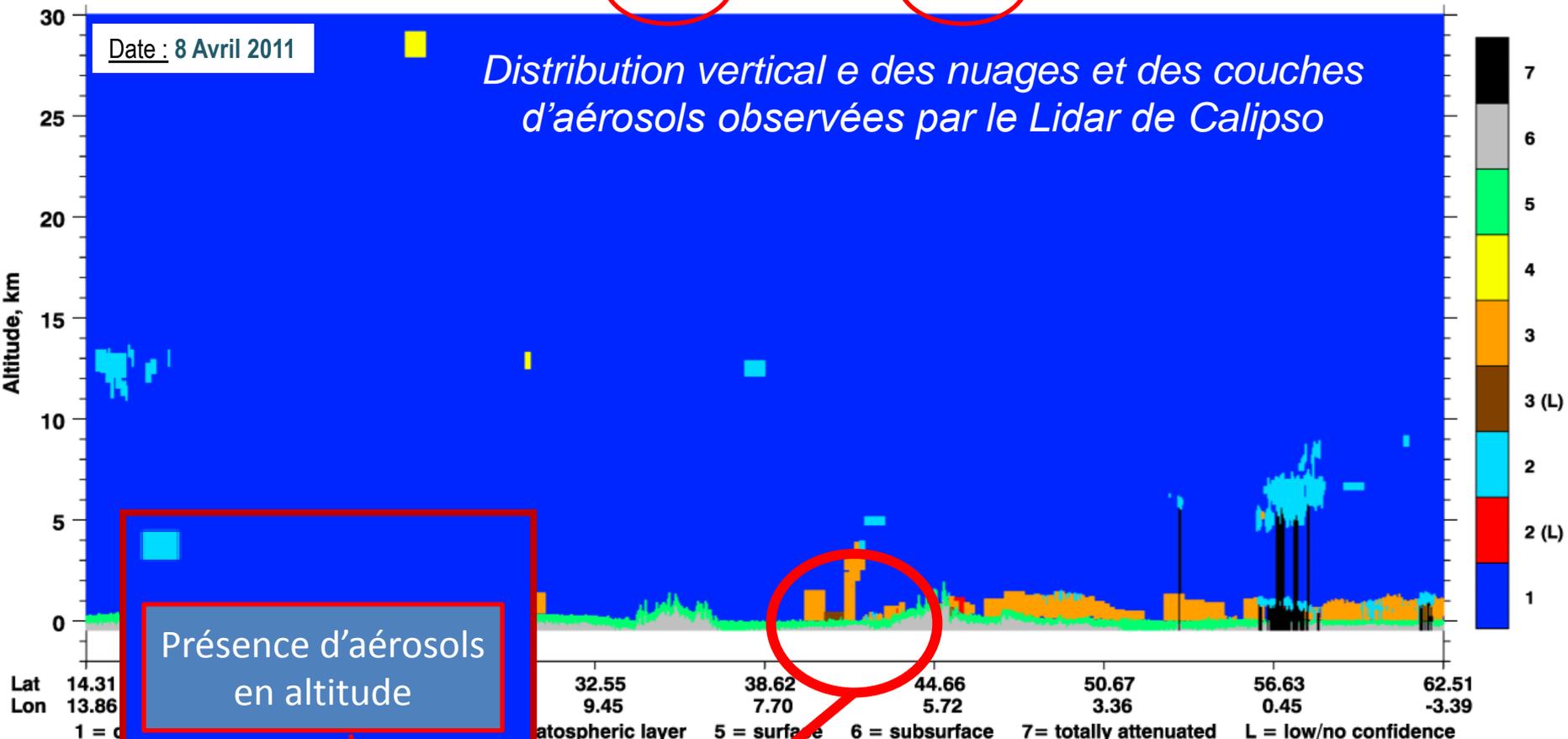
Comparaison avec les données de Calipso



Date : 8 Avril 2011

Date : 8 Avril 2011

Distribution verticale e des nuages et des couches d'aérosols observées par le Lidar de Calipso



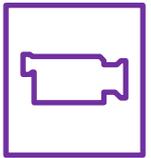
Présence d'aérosols en altitude

Les coordonnées GPS de Maintenon sont : (30 m - Lat. 43.144 - Long. 6.131)

38.62 44.66
7.70 5.72

Exploitation 4

Fukushima (Japon)



Accident de Fukushima_IRSN du 11/03/2011

Concentration moyenne sur la couche 0m-500m en bq/m³
11/03/2011 12h00 UTC

Modèle de dispersion :
MOCAGE Accident
Modèle météo : CEP

INFORMATIONS REJET

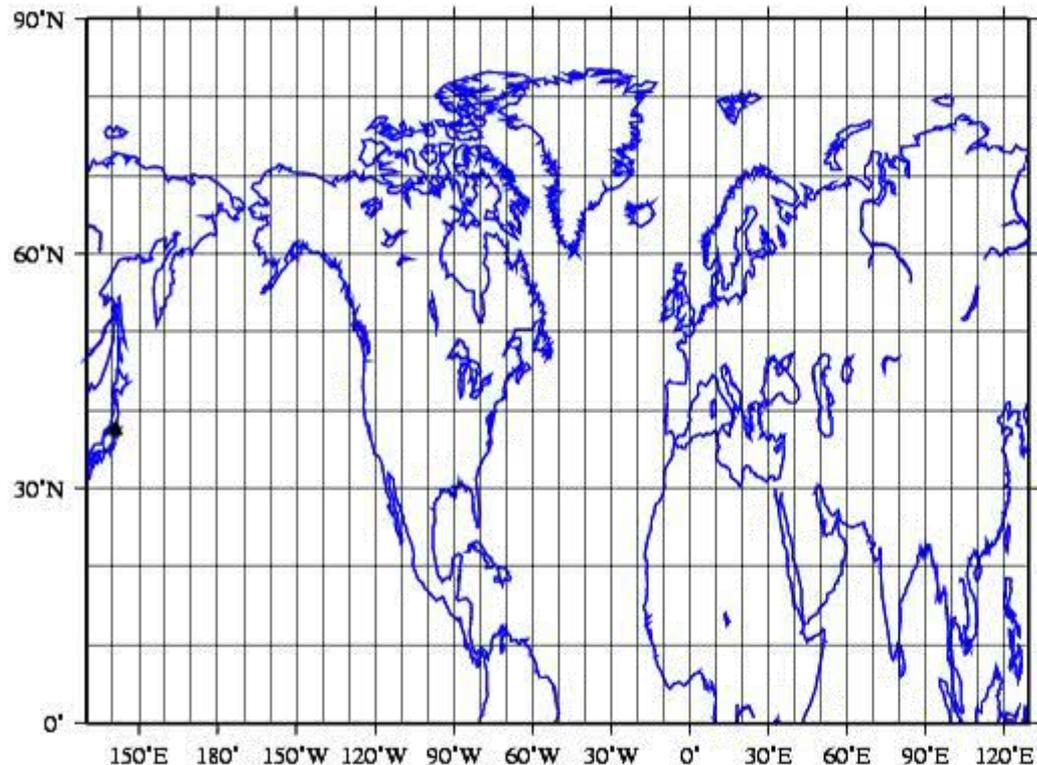
Site : Fukushima_IRSN
Début émission : 11/03/2011 11h UTC
Durée rejet : scénario spécifié par l'IRSN
Lat. rejet : 37.421 N : 37°25'15" N
Lon. rejet : 141.033 E : 141°1'58" E

Base : 20m
Sommet : 500m
Polluant émis : Cs-137

INFORMATIONS MODELE

Résolution de la grille : 0.5°

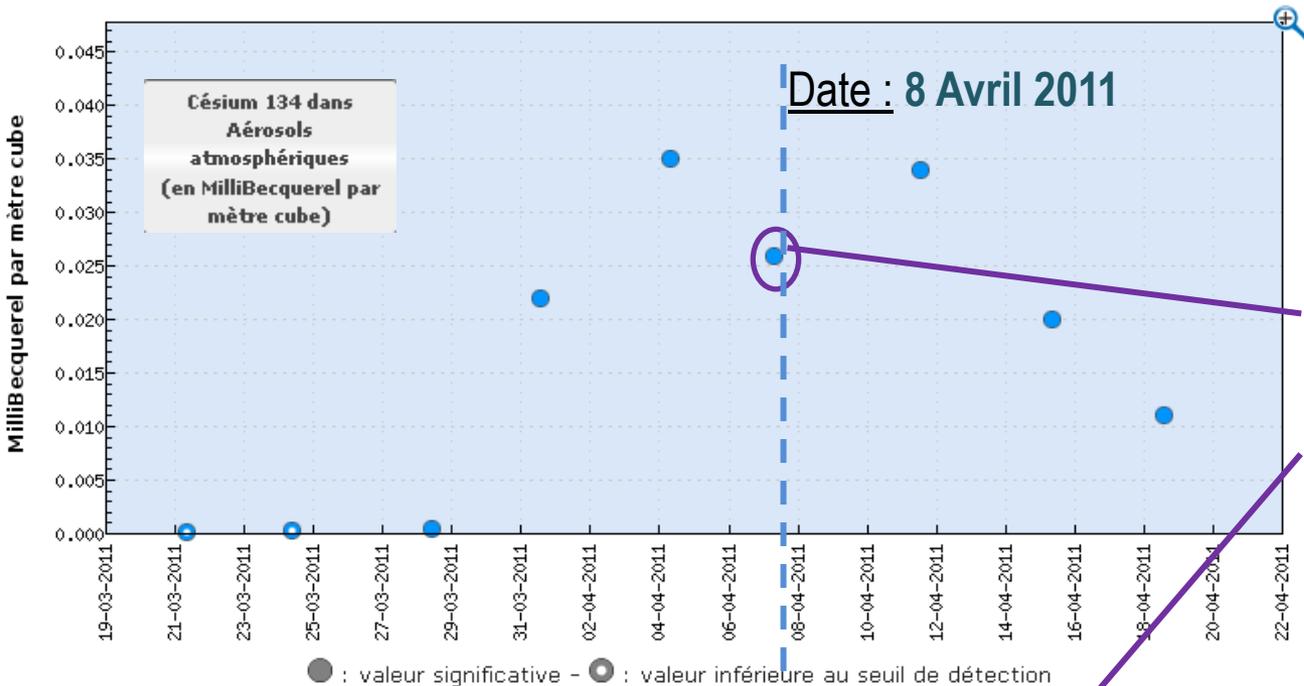
Max de l'échéance = 1.3e-03
Max de l'échelle = 1.0e+03
Position du maximum ★
Position de la source ▲



Max/100 000 000 Max/10 000 000 Max/1 000 000 Max/100 000 Max/10 000 Max/1 000 Max/100 Max/10 Max

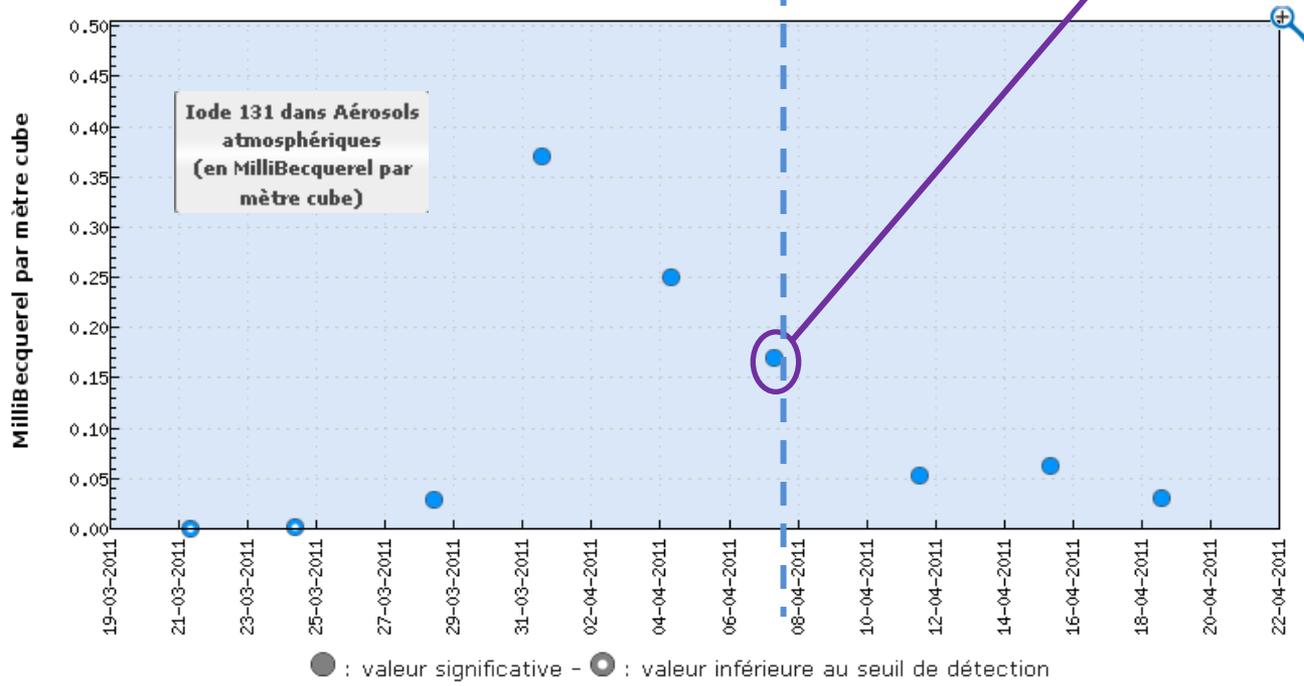


Créé le 05/04/2011 16:21:47 UTC 20



Station de la Seyne/Mer
(à l'ouest de Toulon)

Une quantité de Césium 134 et d'iode 131 non négligeable



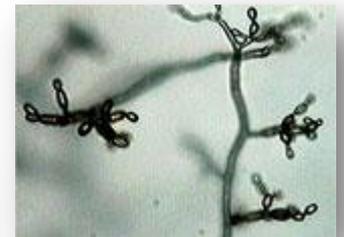
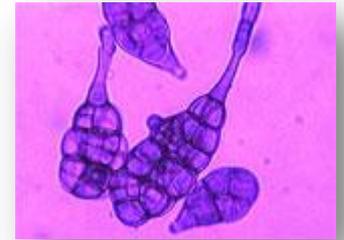
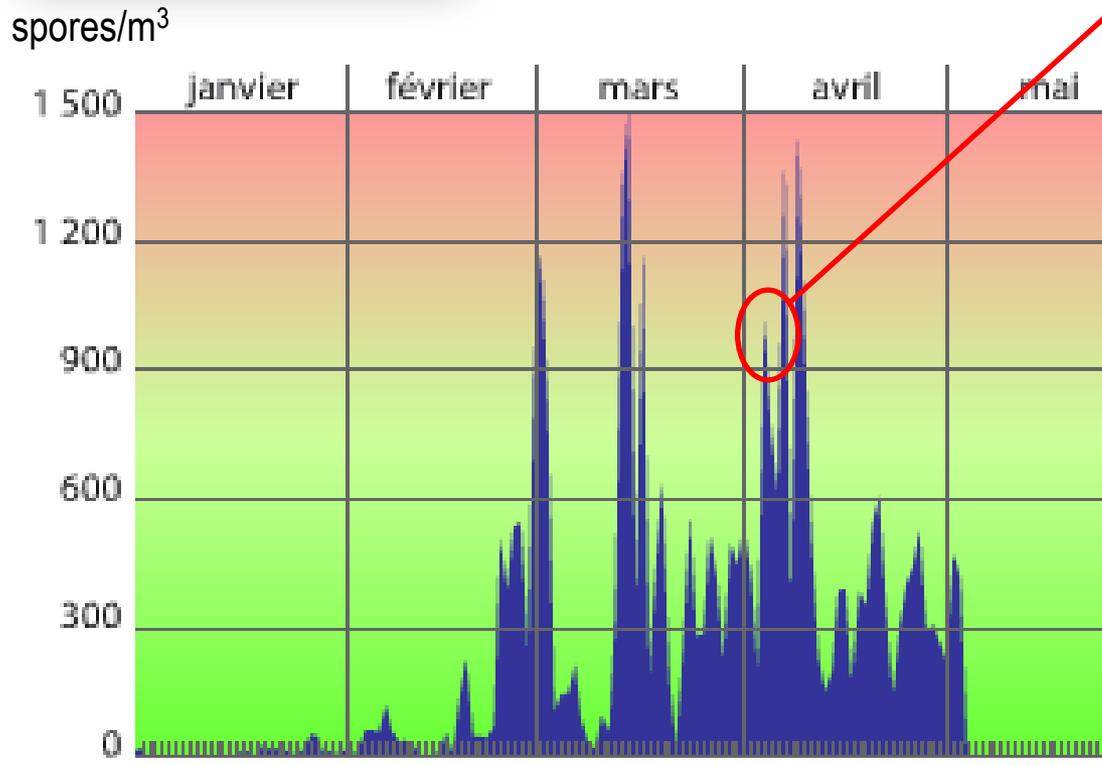
L'atome d'**iode** a un diamètre de 0,28 µm et le **césium** a un diamètre d'environ de 0,60 µm.

Exploitation 5

Pollens (Toulon)



Un taux élevé de pollens au début du mois d'avril



Exploitation 6

Coefficient d'Ångström

L'**exposant d'Ångström** (parfois aussi appelé **coefficient d'Ångström**) est le nom de l'exposant dans la formule habituellement utilisée pour décrire la dépendance de l'épaisseur optique (appelée aussi profondeur optique en astrophysique) d'un aérosol (ainsi que son coefficient d'extinction ou d'atténuation) avec la longueur d'onde.

$$\alpha = - \ln(\text{AO Vert} / \text{AO Rouge}) / \ln(505/625)$$

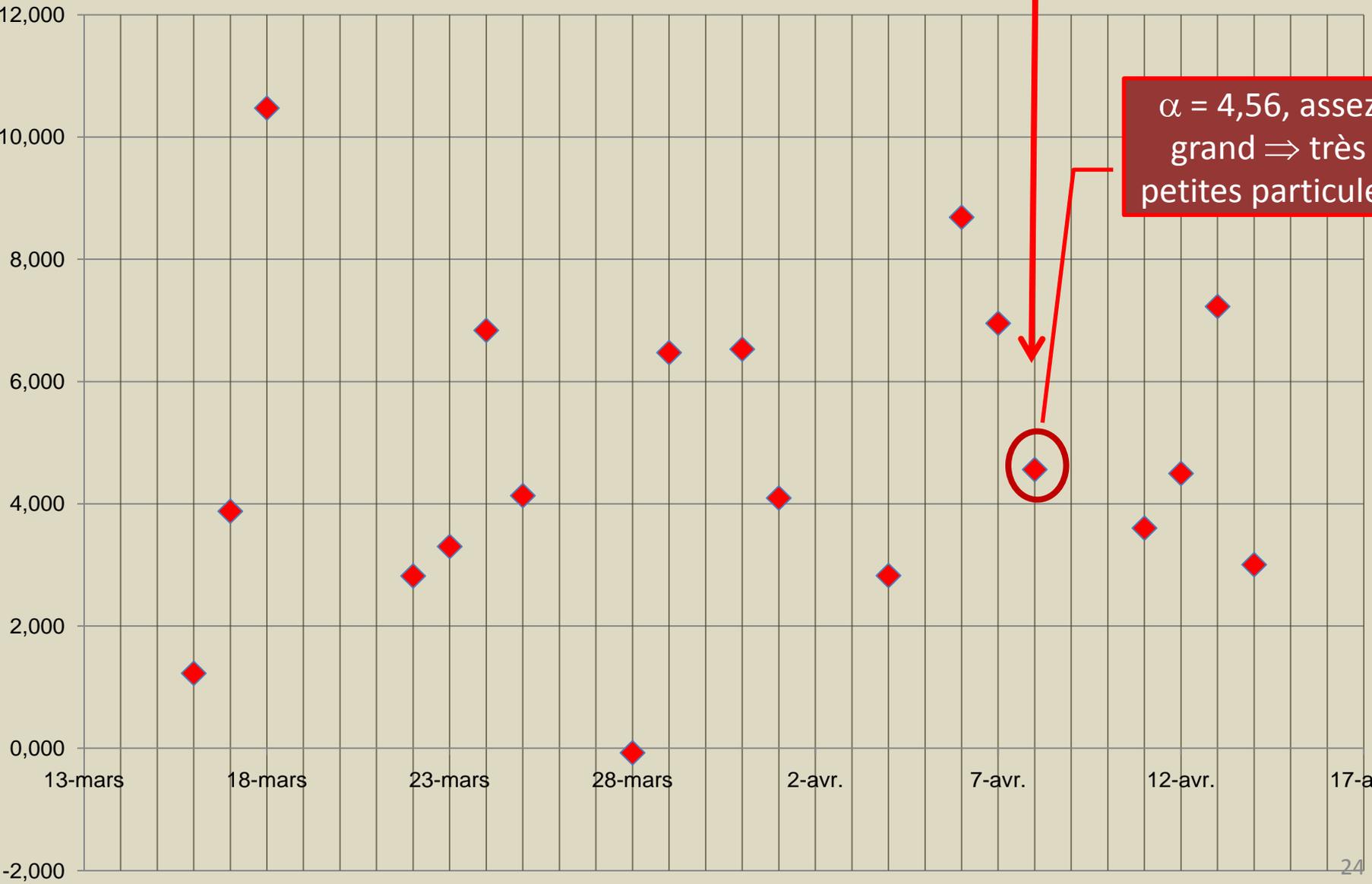
L'exposant d'Ångström est inversement lié à la taille moyenne des particules de l'aérosol : **plus les particules sont petites, plus l'exposant est élevé**. Par conséquent, l'exposant d'Ångström est une quantité utile pour estimer la taille des particules des aérosols atmosphériques ou des nuages, ainsi que la dépendance à la longueur d'onde des propriétés optiques des aérosols et nuages.

Par exemple, les gouttelettes présentes dans les nuages, habituellement de larges tailles et donc d'exposant d'Ångström très faible (proche de zéro), est spectralement neutre, ce qui signifie par exemple que l'épaisseur optique ne change pratiquement pas avec la longueur d'onde.

◆ coefficient d'angström

Date : 8 Avril 2011

$\alpha = 4,56$, assez grand \Rightarrow très petites particules

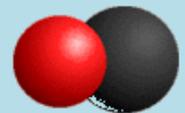
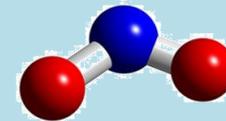
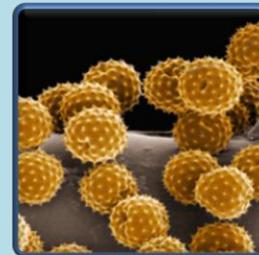


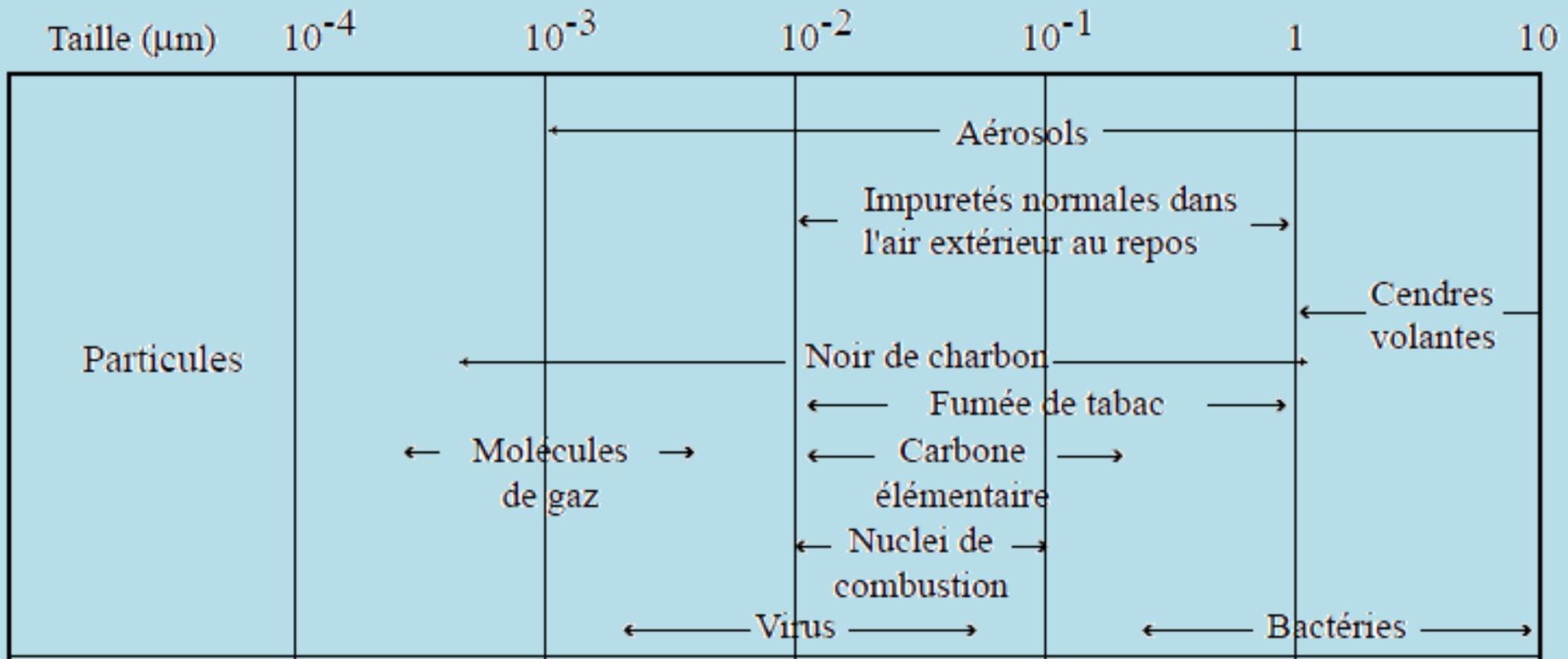
Conclusion

Il faut se rappeler que le canal vert capte plutôt des aérosols de petites tailles tels que des fumées ou pollutions atmosphériques, alors que canal rouge capte les aérosols de grande taille tels que les poussières.

Nous pouvons conclure que pour le **8 avril 2011**, grâce au canal vert, nous avons des particules de type pollution atmosphérique (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ...) et des traces d'iode 131 particulaire (2 mBq/m³ à Cherbourg ~ source IRSN) et de césium 134 et grâce au canal rouge, nous avons des poussières type pollens naturels.

Ces particules sont de petites tailles (inférieure à 10 µm).





*Caractéristiques physiques des particules atmosphériques
(Seinfeld, 1986).*

Les aérosols peuvent affecter la météorologie et le climat. Ils ont des propriétés complexes. Selon leurs formes, leurs tailles et leurs compositions, ils peuvent refléter la lumière du soleil à l'espace et refroidir l'atmosphère, ils peuvent également absorber la lumière du soleil et réchauffer l'atmosphère.

La classe de 2nd SL



Remerciements



■ Madame De Staerke Danielle
Responsable CNES



■ Monsieur Fournier,
Chef d'établissement du Cours Maintenon

■ Madame Bousquet Joëlle,
Professeur d'anglais du Cours Maintenon

■ Messieurs Désoudin et Lovatti,
Personnels entretiens du Cours Maintenon

■ Monsieur Jacques Piazzola
UFR de Toulon



■ Monsieur Flattot Christian,
Notre professeur de Sciences Physiques Cours Maintenon



▶ RETOUR AU MENU