



Les Potins d'Uranie

Contrails

Al Nath

Assis à l'ombre sur des grumes entreposées le long d'un chemin forestier, Bromak et Zalei font une pause et contemplent le superbe paysage de vallées profondes et de collines boisées qui s'offre en contrebas jusqu'à l'horizon.

Le temps est splendide, le ciel est dégagé. Quelques avions, loin là-haut, strient de leurs délicates traînées blanchâtres un bleu que l'altitude du site rend déjà profond.

Mâchouillant un fêtu de graminée, Zalei suit des yeux un appareil qu'il discerne nettement, un peu en avant de sa traînée, et qui vient d'infléchir sa course. Cette courbe s'ajoute à d'autres au même endroit et révèle la présence au sol là-bas d'une balise des voies aériennes.

Bromak a évidemment perçu ce qui retient l'attention de son compère de toujours :

– B : Vous avez-vu, Monsieur Zalei, que, d'une façon un peu inattendue, les événements du 11 septembre 2001 aux États-Unis ont conduit à certaines observations intéressantes pour l'astronomie ?

– Z (comme émergeant d'un tout autre univers) : Ah ?



*Exemple de
contrails au-
dessus de la
Nouvelle Écosse.
(NASA)*

– B : Oui, comme vous le savez, l'une des mesures prises fut l'interruption presque totale du trafic aérien, civil en tout cas, pendant trois jours au-dessus des USA. Cela a permis à quelques scientifiques d'étudier l'influence des avions volant à haute altitude sur le climat. Qui dit climat dit nébulosité qui affecte à son tour les observations astronomiques optiques depuis le sol.

– Z (planant toujours) : Mais encore ?

– B : Volant à haute altitude, les avions laissent derrière eux ces traînées blanches que nous voyons. Ces « contrails »¹ sont constitués de cristaux de glace qui se forment très rapidement autour des particules présentes dans les gaz d'échappement des avions.

– Z (se rapprochant du sol) : Hmm.

– B : En brûlant, le kérosène produit certes de la vapeur d'eau, mais on estime que plus de 90% des cristaux formés dans les « contrails » proviennent de la vapeur d'eau déjà présente dans l'air avant le passage de l'avion. Celui-ci provoquerait donc cette traînée tout en agissant comme un révélateur de l'humidité atmosphérique. On pourrait donc en conclure que la formation de ces traînées est aussi fonction de cette « humidité » initiale de l'atmosphère.

– Z (atterrissant enfin) : D'accord, mais ce ne sont quand même pas quelques malheureuses traînées d'avion qui vont nous changer le climat ? En gros, cela ne fait que quelques cirrus² en plus.

– B (s'agitant et pointant un doigt vers le ciel) : Justement, cher Monsieur Zalei, la question centrale est : les « jets » de haute altitude augmentent-ils la formation de nuages et de cirrus en particulier ? On estimait au début du siècle qu'il y avait de l'ordre de 10 000 avions commerciaux de grande taille opérationnels et que ce nombre serait doublé dès 2020. La tendance se confirme et l'on prévoit plus de 36 000 appareils à l'horizon 2032. Il est donc tout naturel de s'interroger sur leur impact sur l'environnement.



Un exemple de formation de nuages de haute altitude à partir de contrails.

– B (se calmant et continuant après une brève pause) : Et la liaison avec le climat vient d'une action double des voiles nuageux de haute altitude : ils refroidissent légèrement la surface du globe en filtrant vers le bas une partie de la lumière solaire, mais ils réchauffent aussi les couches inférieures de l'atmosphère en arrêtant vers le haut une partie des radiations infrarouges émises par le sol. Les contrails pourraient avoir des conséquences analogues, en plus d'un effet catalytique.

– Z : Elles agiraient donc comme des « fabriques à cirrus ». Et on a observé des choses de ce genre ?

– B : Je me souviens de deux investigations intéressantes. Tout d'abord, celle de l'équipe de D.J. Travis de l'Université du Wisconsin à Whitewater. Ces gens ont étudié les écarts de température diurne³. Ils ont enregistré des

¹ Contraction de « condensation » et de « trail », autrement dit traînée de condensation.

² Nuages effilés et en voile de haute altitude, où justement évoluent en croisière les « jets » commerciaux.

³ Différences entre les températures les plus basses et les plus élevées au cours d'une même journée.

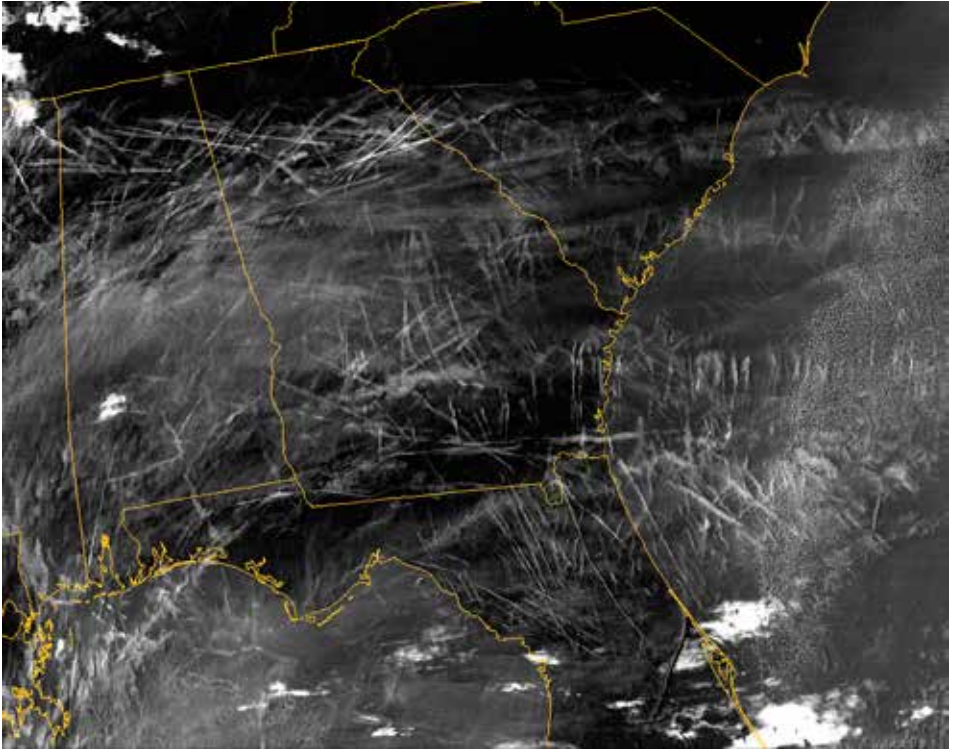


Photo satellite prise au-dessus de la Géorgie (MODIS, NASA, le 13 octobre 2004), montrant des chapelets de certaines de traînées de condensation transformées en cirrostratus artificiels.

déviations supérieures à 1°C par rapport aux écarts normaux pendant les jours d'interruption du trafic aérien, alors que ces déviations sont inférieures à la normale avant et après l'interruption. Les régions américaines habituellement voilées de contrails – et qui ne l'étaient pas pendant l'interruption – présentaient les plus grandes variations. Pour cette équipe donc, il ne fait aucun doute que les contrails peuvent agir sur le climat.

– Z : Et quant aux usines à cirrus ?

– B : Là, c'est le groupe de P. Minnis, du NASA Langley Research Center, qui s'est penché sur l'évolution de contrails au cours du temps. Ce fut plus particulièrement pos-

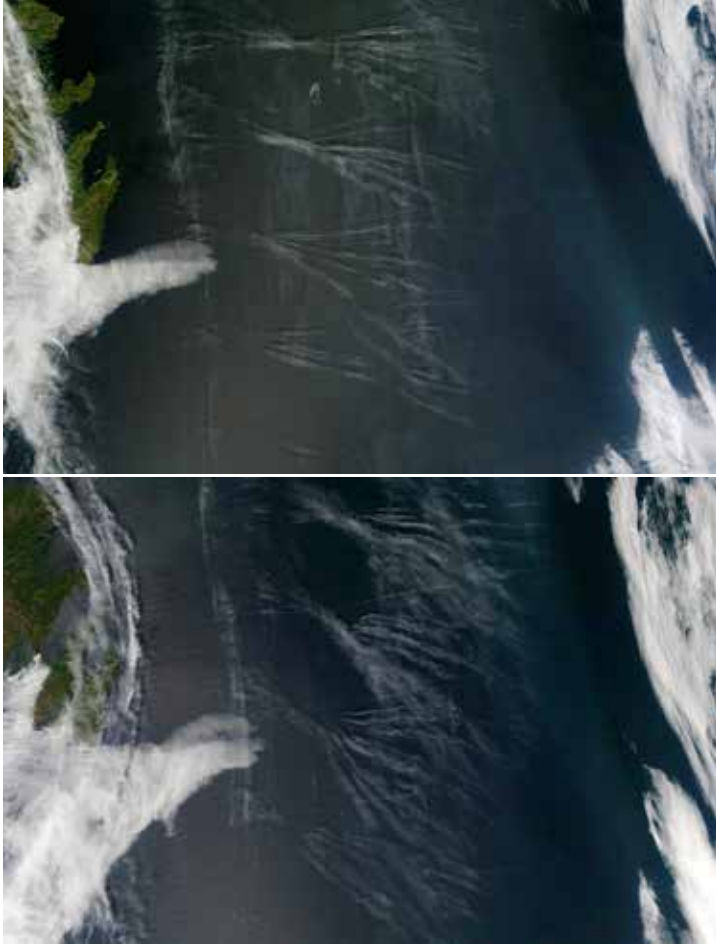
sible les jours d'interruption du trafic aérien commercial puisque les cieux étaient presque totalement dégagés et n'étaient fréquentés que par quelques avions militaires. Des images satellitaires montrent ainsi comment six contrails, chacun d'eux mesurant seulement quelques mètres de large au départ, se sont étendus en quelques heures jusqu'à couvrir plus de 20 000 km².

– Z : Mazette ...

– B : Pour eux, il n'y a donc plus à douter que les contrails ont bien un effet catalytique pour la formation de cirrus à grande échelle. Beaucoup d'observateurs vous diront d'ailleurs qu'il s'agit là pour eux d'une évidence car c'est un phénomène fréquemment observé, même s'il n'est pas facilement quantifiable.

– Z : On en revient donc à l'astronomie ...

– B : Ce sont les cirrus en effet qui sont les bêtes noires des astronomes. Leur détection de nuit n'est pas facile comme ils ne constituent



*L'évolution de
contrails au-dessus
de Terre-Neuve en
deux heures est
mise en évidence
dans ces images
prises par les
satellites Terra
et Aqua en 2012.
(MODIS/NASA)*

astronomiques depuis
le sol est très variée.
Certaines ne sont pas du
tout ou presque pas affec-
tées par des irrégularités
ou des inhomogénéités
de l'atmosphère ... pour
autant que celle-ci reste
transparente.

– Z : Bien sûr. Ce n'est
évidemment plus le cas
lorsque le voile nuageux
s'est opacifié. Et interdire
le passage d'avions au-
dessus d'observatoires,
même si les couloirs
aériens les évitent souvent,
n'est pas une solution
puisque ces voiles nua-
geux peuvent se former
sur des surfaces considé-
rables comme dans votre
exemple de tout à l'heure,
ou encore dériver avec le
mouvement des masses
d'air.

pas un écran opaque. Rare est l'observateur
qui n'a pas expérimenté des nuits ruinées par
des cirrus repérés trop tard. Leur présence
n'est parfois révélée qu'a posteriori, lors de la
réduction finale des observations.

– Z : Mais ne pourrait-on pas cyniquement
conclure que, par l'intermédiaire des contrails
ou de cette catalyse de cirrus, les avions aident
les astronomes à repérer des nuits qui ne sont
pas déjà très bonnes, du fait d'une humidité
atmosphérique élevée ?

– B : Il est probablement dangereux de
généraliser car la gamme des observations

– B : Voilà, vous avez fait le tour de la ques-
tion. C'est à croire qu'il faudra de plus en plus
faire effectuer les observations astronomiques
par des engins en orbite autour de la planète,
pour autant que les parages de celle-ci ne
deviennent pas trop encombrés à leur tour. [Et
se levant] On y va ?

– Z (se levant à son tour, tout en cueillant un
nouvelle graminée) : On y va !

*Cet article est une version légèrement modifiée
de celui paru dans Orion 60/5 (2002) 34-35*