

Les Hauts de La Réunion sous l'influence de feux de biomasse en Afrique

Note d'information sur les fortes concentrations d'ozone relevées à Bourg-Murat en début août 2019



Diffusion : 09/08/19

Atmo Réunion
7, rue Mahé, La Mare,
97438 Sainte-Marie
Fax : 0262 28 97 08
Tél. : 0262 28 39 40
ora@atmo-reunion.net



Conditions de diffusion :

-  L'ensemble des données relatives aux mesures de la qualité de l'air dans le cadre de cette surveillance est disponible sur le site internet d'Atmo Réunion à l'adresse suivante : <http://www.atmo-reunion.net>
-  Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Réunion ou de ses partenaires.
-  Les rapports et données ne seront pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.
-  Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à Atmo Réunion en termes de « Atmo Réunion : nom du document ».
-  Atmo Réunion ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels et/ou publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.



Sommaire

1. Polluants surveillés	4
2. Réseau de surveillance de la qualité de l'air	5
3. Feux de végétation et circulation atmosphérique	6
3.1. Carte satellite des feux en Afrique et à Madagascar le 06/08 et le 07/08/2019	6
3.2. Transport régional des masses d'air en altitude du 06/08 au 09/08/2019	7
4. Suivi des polluants atmosphériques	8
4.1. Concentration en monoxyde de carbone au-dessus de La Réunion le 07/08, le 08/08/2019 et le 09/08/19	8
4.2. Concentration en ozone au-dessus de La Réunion le 06/08, le 07/08 et le 08/08 et le 09/08/2019	9
4.3. Fortes concentrations en Ozone relevées sur la station Bourg Murat le 06/08, le 07/08 et le 08/08/19	10
4.4. Brume/smog aperçue en altitude au-dessus de La Réunion le 08/08/2019 et le 09/08/2019	11
4.5. Evolution des concentrations ¼ horaires en ozone au Mado (MAI) le 05/08 et le 06/08/2019	12
5. Conclusion	12

1. Polluants surveillés

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)	Origine anthropique : Emission de dioxyde de soufre lors de la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...) contenant du soufre. Origine naturelle : Emission des composés soufrés lors d'éruption de volcans ...	→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols. → Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.	→ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)	Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles. Le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappements s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO₂). Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.	→ Rôle précurseur dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. → Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.	→ Gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques).
OZONE (O₃)	Origine anthropique : L'ozone présent dans la basse atmosphère (0-10 km d'altitude) est un polluant dit "secondaire". Il n'est pas rejeté directement dans l'air, mais se forme par réaction chimique entre des gaz précurseurs dits "primaires" d'origine automobile et industrielle oxydes d'azote NOx, composés organiques volatils COV, monoxyde de carbone CO, sous l'effet des rayonnements solaires. Origine naturelle : Volcanisme, érosion, embruns marins ...	→ L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des rayons ultra violets dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz en excès peut présenter des effets indésirables sur la santé et la nature. Ce gaz participe à l'effet de serre. → Des fortes concentrations d'ozone peuvent provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles des plantes les plus sensibles. Au niveau physiologique, l'ozone altère les mécanismes de la photosynthèse et de la respiration, et donc diminue l'assimilation carbonée de la plante.	→ Capable de pénétrer profondément dans les poumons, l'ozone provoque, à forte concentration, une inflammation et une hyperactivité des bronches. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées. → Les enfants en bas âge, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution par l'ozone.
COV (composés organiques volatils) Benzène (C₆H₆)	Origine anthropique : Les composés organiques volatils entrent dans la composition de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, solvants, dégraissants, cosmétiques, agent de nettoyage ... Des COV sont également émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation lors de leur fabrication, stockage ou utilisation. Les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) sont des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Parmi ceux-ci, le benzène, qui fait l'objet de la réglementation européenne relative à l'air ambiant. Origine naturelle : La végétation méditerranéenne et certaines cultures participent aux émissions naturelles des COV.	→ L'impact environnemental des COV est lié à leur réactivité chimique avec les composés gazeux de l'atmosphère. Ils jouent un rôle majeur dans la formation de l'ozone troposphérique et sont des précurseurs photochimiques. Les COV interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.	→ Les effets des COV sont très variables selon les polluants considérés. Ils sont à l'origine de la formation des photo-oxydants tels que l'ozone, lui-même responsable de gêne respiratoire chez l'homme. Les COV peuvent aussi directement provoquer des irritations sensorielles (hydrocarbures et aldéhydes). Des manifestations plus sévères telles que les troubles cardiaques (toluène, chloroforme ...) et digestifs ou les effets cancérogènes (benzène) et mutagènes, sont liés à des expositions chroniques ou intenses enregistrées dans le passé dans certaines ambiances de travail.

Tableau 1 : Origine et impacts (sanitaire et environnemental) des polluants surveillés.

2. Réseau de surveillance de la qualité de l'air

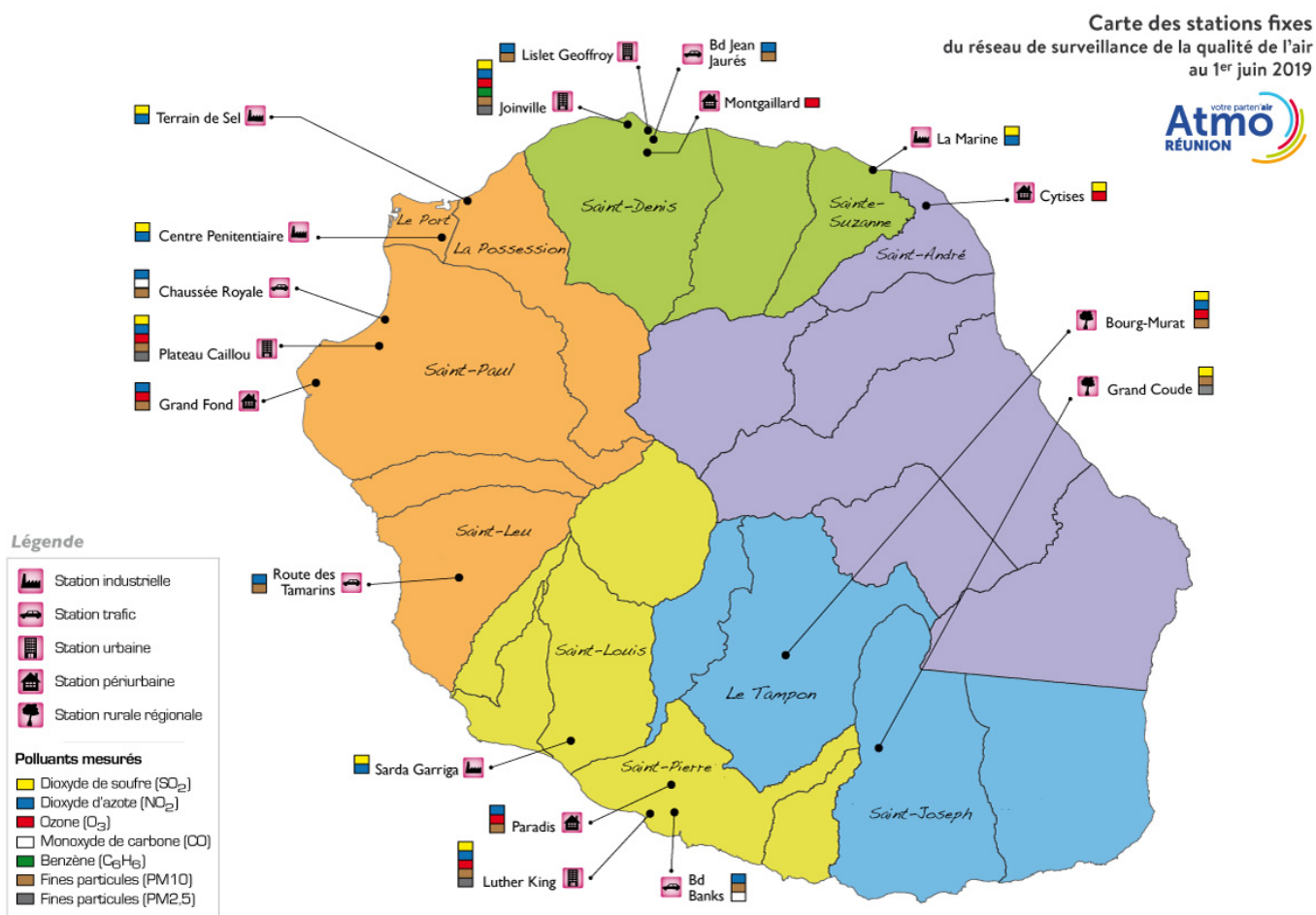


Figure 1 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air géré par Atmo Réunion en 2019 (Source : © Atmo Réunion).

3. Feux de végétation et circulation atmosphérique

3.1. Carte satellite des feux en Afrique et à Madagascar le 06/08 et le 07/08/2019

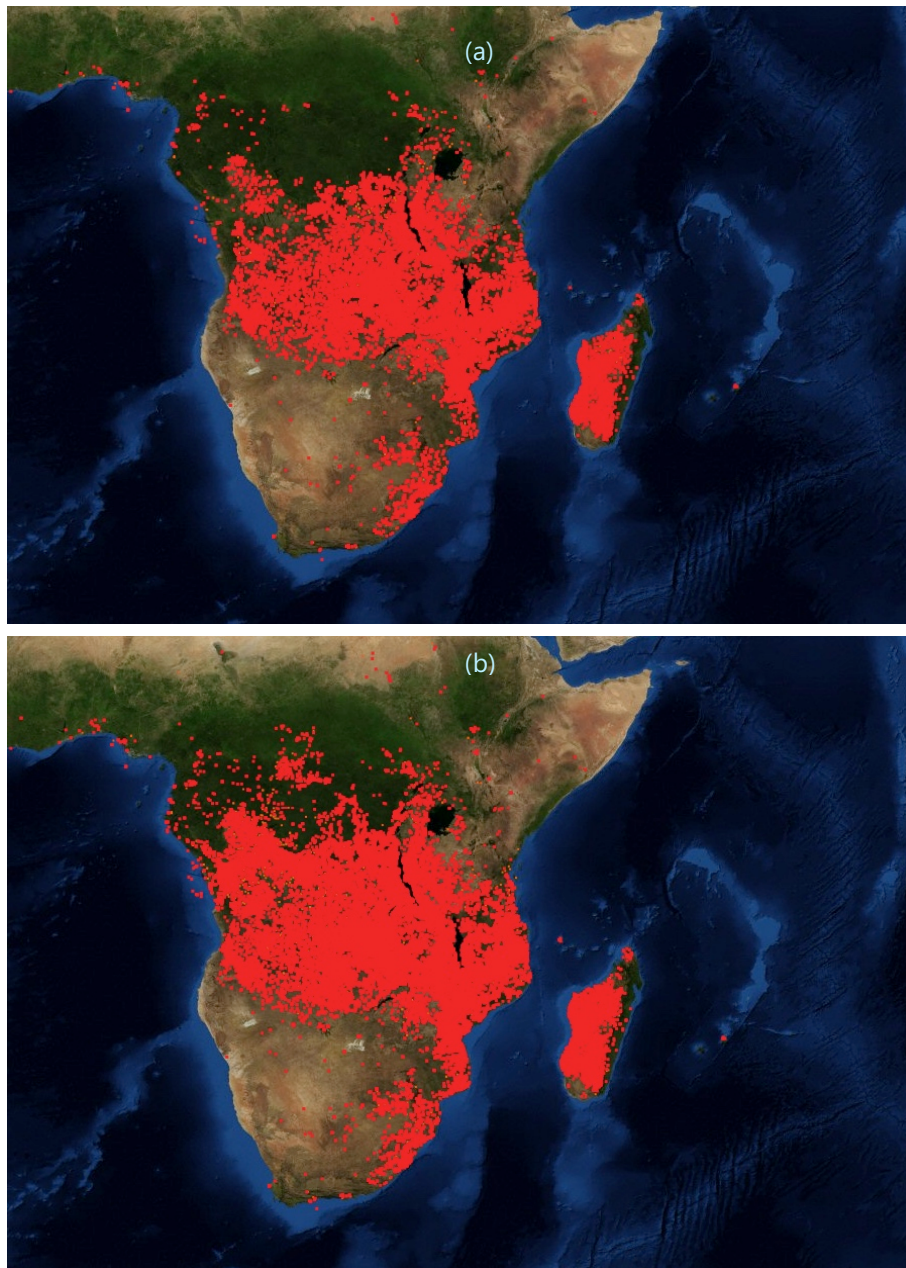


Figure 2 : Carte des feux (nombre de pixels) en Afrique et à Madagascar (a) le 06/08 et (b) le 07/08/2019
(Source : ©EOSDIS/NASA).

On note d'importants feux de végétation en Afrique centrale et de l'Est ainsi qu'à Madagascar durant ces derniers jours.

3.2. Transport régional des masses d'air en altitude du 06/08 au 09/08/2019

Carte des champs de vent en altitude (~3 km) sur la zone Sud-Ouest de l'Océan Indien le 06/08/19 à 18h, le 07/08/19 à 12h, le 18/08/19 à 03h, le 08/08/19 à 12h et le 09/08/19 à 00h (heure locale)

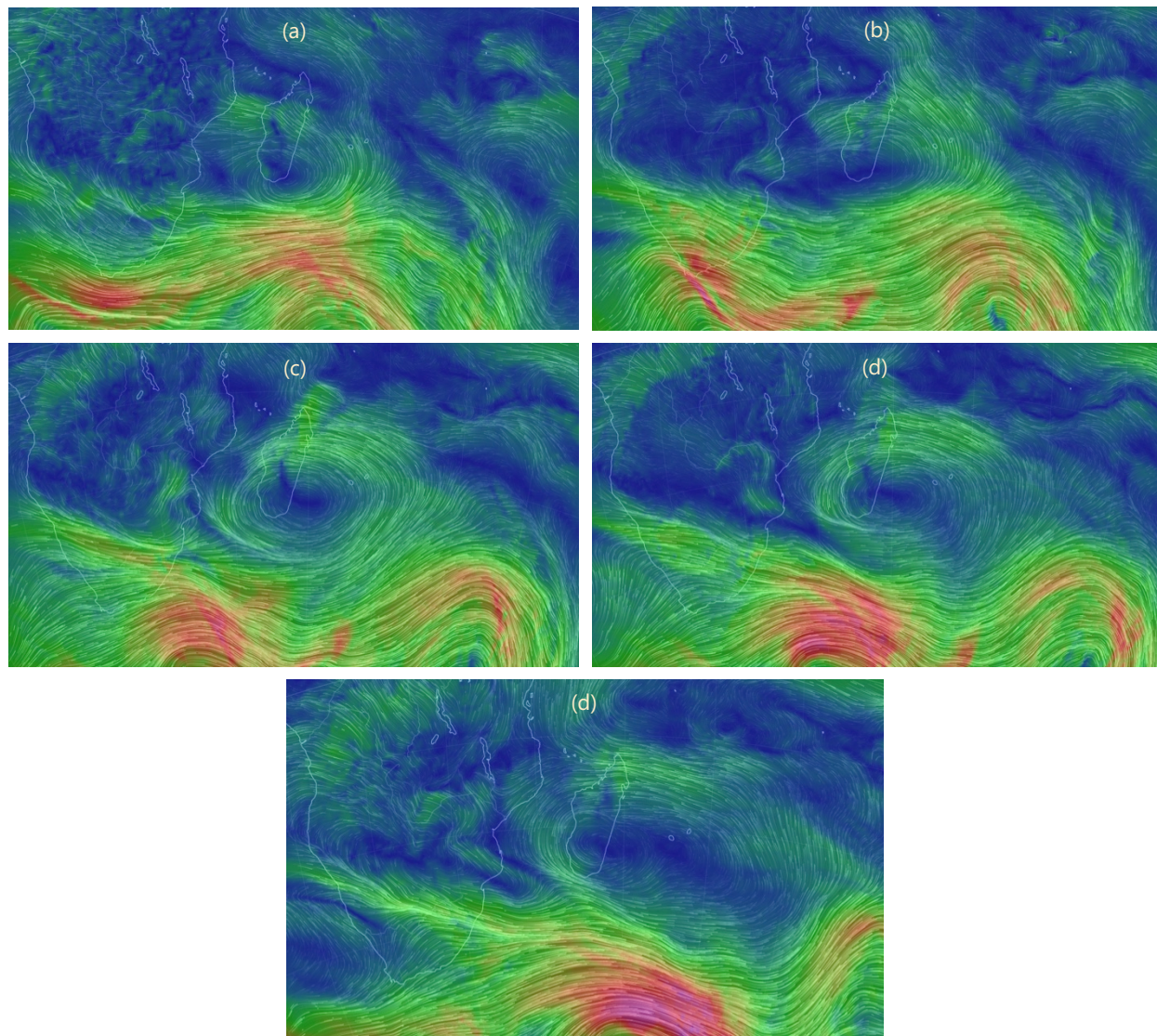


Figure 3 : Champs de vent atteignant La Réunion en altitude (~3 km) (a) le 06/08/19 à 18h00, (b) le 07/08/19 à 12h00, (c) le 08/08/2019 à 03h00, (d) le 08/08/19 à 12h00 et (e) le 09/08/2019 à 00h00 (heure locale) (**Source :** © earth.nullschool).

Durant cette période, les masses d'air atteignant la zone Sud-Ouest de l'Océan Indien, en particulier en altitude au-dessus de La Réunion, proviennent principalement d'Afrique du Sud et de l'Est ainsi que de Madagascar. **Ces masses d'air sont chargées de polluants gazeux (notamment le monoxyde de carbone et l'ozone) issus des feux de végétation.**

4. Suivi des polluants atmosphériques

4.1. Concentration en monoxyde de carbone au-dessus de La Réunion le 07/08, le 08/08/2019 et le 09/08/19

Cartes satellites du CO lié aux feux en Afrique et à Madagascar le 07/08/19 à 12h00, le 08/08/19 à 02h00, le 08/08/19 à 12h00 et le 09/08/19 à 00h00

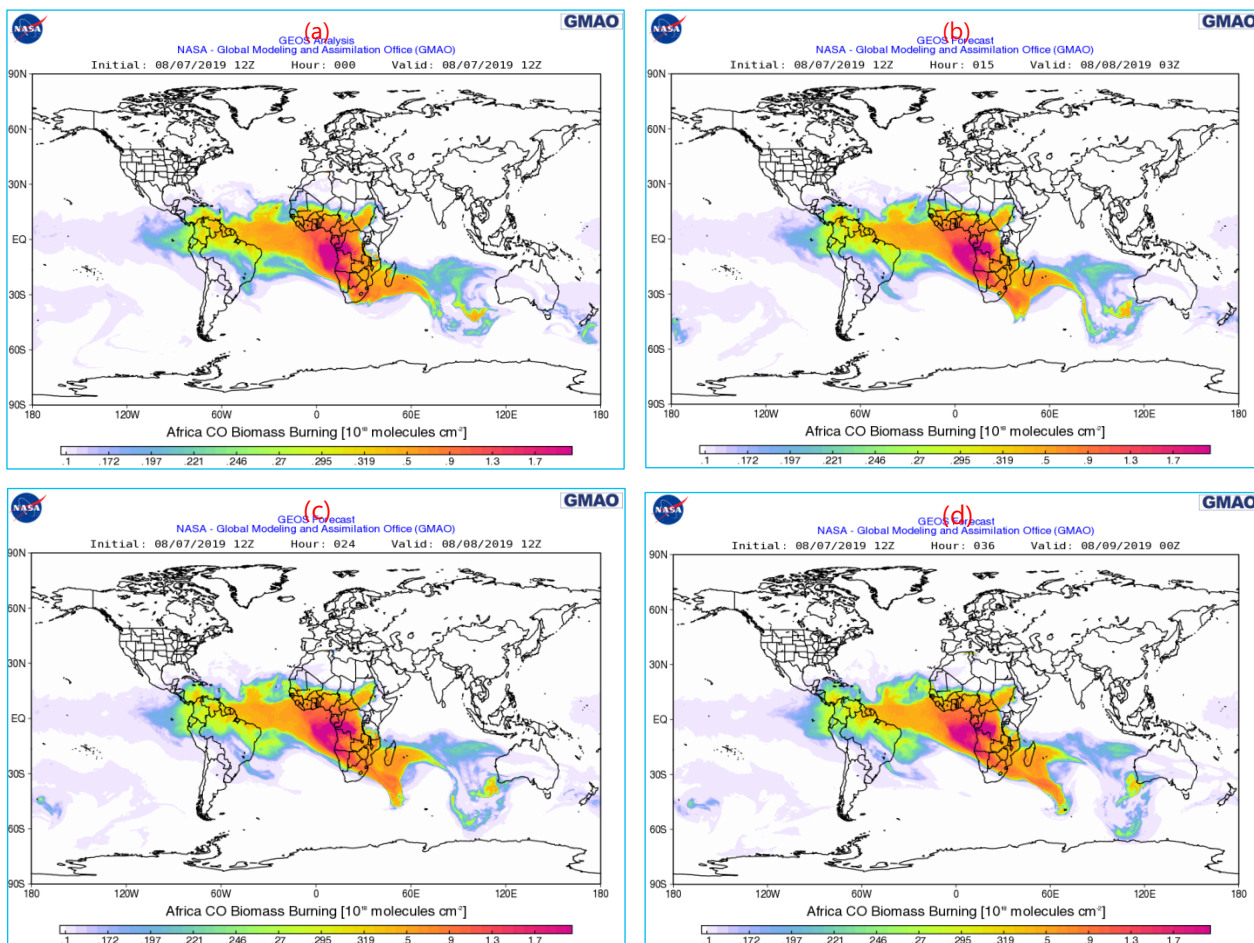


Figure 4 : Cartes satellites de concentrations en monoxyde de carbone (en 10^{18} molec. cm^{-2}) relevées (a) le 07/08 à 12h, (b) le 08/08/2019 à 03h (c) le 08/08/2019 à 12h et (d) le 09/08/2019 à 00h00 TU (**Source :** ©GMAO, NASA).

Des fortes concentrations en monoxyde de carbone (CO), précurseur d’ozone, sont enregistrées dans la zone Sud-Ouest de l’Océan Indien, en particulier en altitude au-dessus de La Réunion durant ces périodes.

4.2. Concentration en ozone au-dessus de La Réunion le 06/08, le 07/08, le 08/08 et le 09/08/2019

Cartes satellites d'ozone liée aux feux en Afrique et à Madagascar le 06/08/19 à 18h00, le 07/08/19 à 12h00, le 08/08/19 à 02h00 et le 08/08/19 à 12h00 et le 09/08/19 à 00h (UTC)

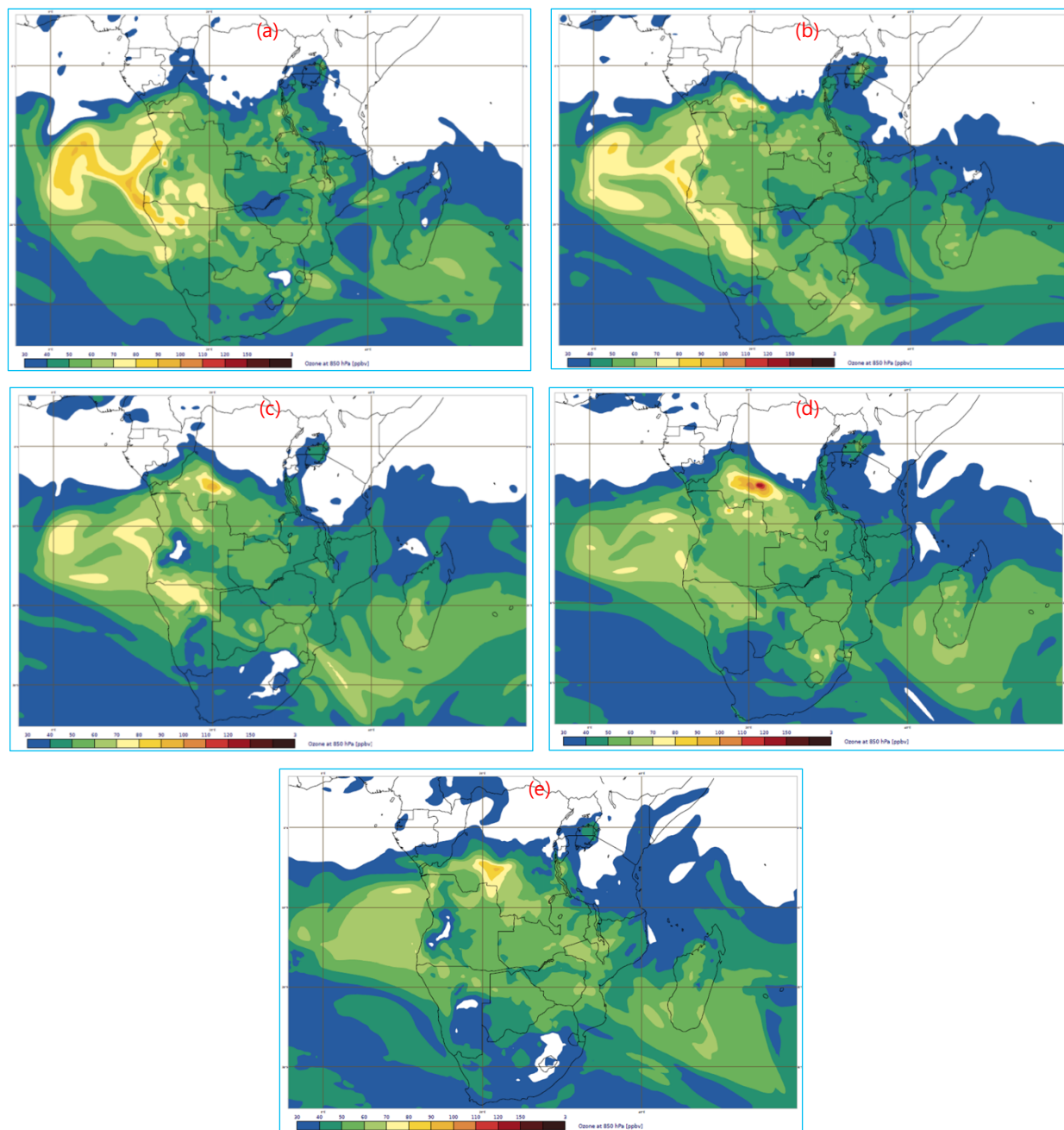


Figure 5 : Cartes satellites de concentrations d'ozone (en ppbv) relevées à 850 hPa (~1500 m) (a) le 06/08 à 18h00, (b) le 07/08 à 12h00 et (c) le 08/08/2019 à 03h00, (d) le 08/08/2019 à 12h00 et (e) le 09/08/2019 à 00h00 UTC

(Source : ©CAMS/ECMWF 2019).

Des fortes concentrations d'ozone sont enregistrées dans la zone Sud-Ouest de l'Océan Indien, en particulier en altitude au-dessus de La Réunion durant ces périodes (cf. fig. 4d et 4d). Comme observé sur la figure 4e, la tendance de la concentration d'ozone en altitude au-dessus de La Réunion est à la baisse.

4.3. Fortes concentrations en Ozone relevées sur la station Bourg Murat le 06/08, le 07/08 et le 08/08/19

Evolution des concentrations horaires en ozone sur les stations BMU, PCA, PAR et MON du 05/08/2019 à 00h00 au 09/08/2019 à 08h00

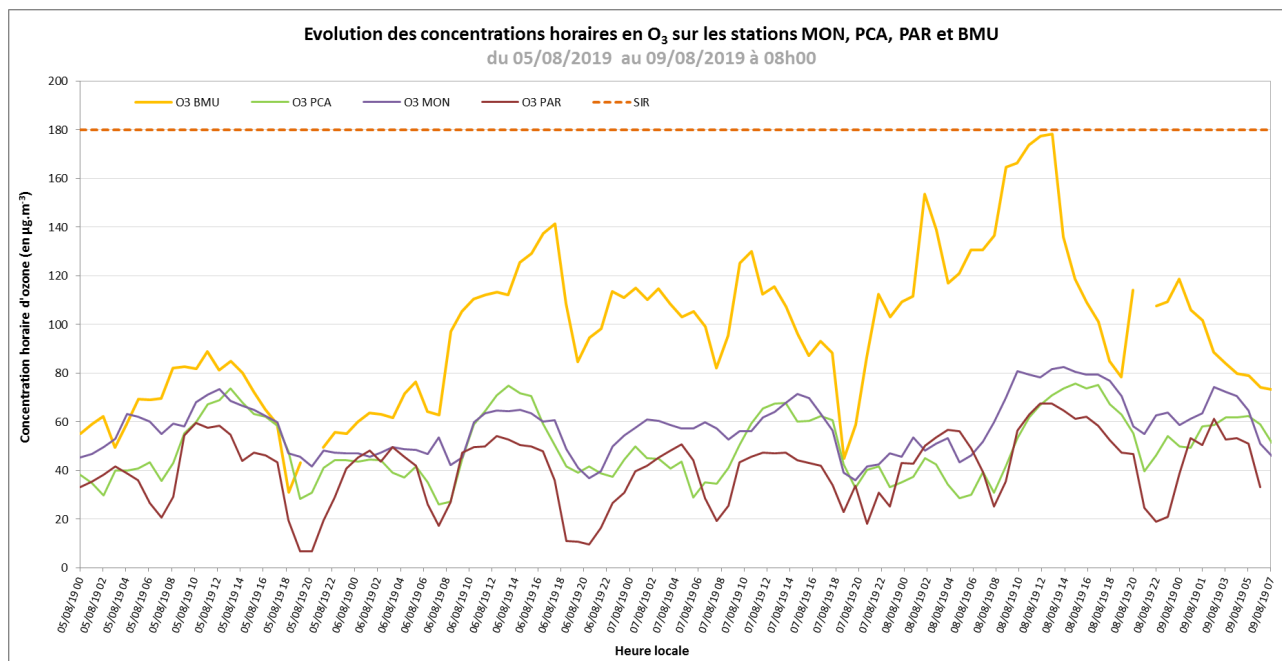


Figure 6 : Evolution des concentrations horaires en ozone (O₃) sur les stations Bourg Murat (BMU), Plateau Caillou (PCA), Ligne Paradis (PAR) et Montgaillard (MON) du 05/08/19 à 00h00 au 09/08/19 à 08h00 (**Source :** © Atmo Réunion).

Des fortes concentrations d’ozone ont été relevées sur la station Bourg Murat (BMU) le 06/08/2019 (**142** µg/m³ à 18h00), le 08/08/2019 (**154** µg/m³ à 02h00 et **178** µg/m³ à 12h00).

A partir du 08/08/2019 à 18h00, on constate une tendance à la baisse de la concentration d’ozone en altitude, bien que ce phénomène de ‘smog’ régional perdure (cf. **figure 5** ci-après).

4.4. Brume/smog aperçue en altitude au-dessus de La Réunion le 08/08/2019 et le 09/08/2019

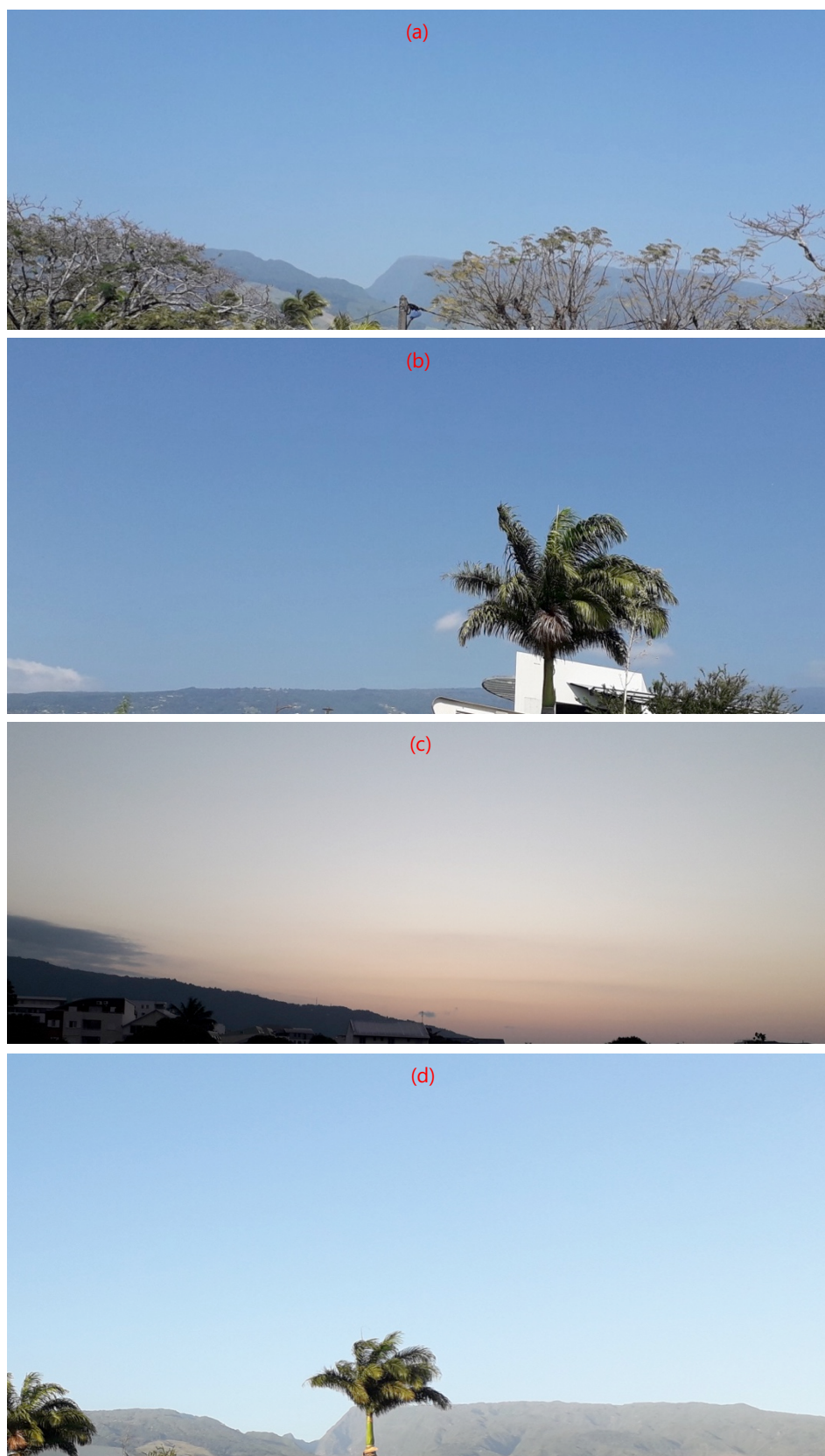


Figure 7 : Photographies prises (a) à Atmo Réunion le 08/08/19, (b) proche de l'aéroport Roland Garros le 08/08/19 à 12h00, (c) à Sainte-Clotilde le 08/08/19 soir et (d) le 09/08/19 matin (**Source :** © Atmo Réunion).

4.1. Evolution des concentrations ¼ horaires en ozone au Maito (MAI) le 05/08 et le 06/08/2019

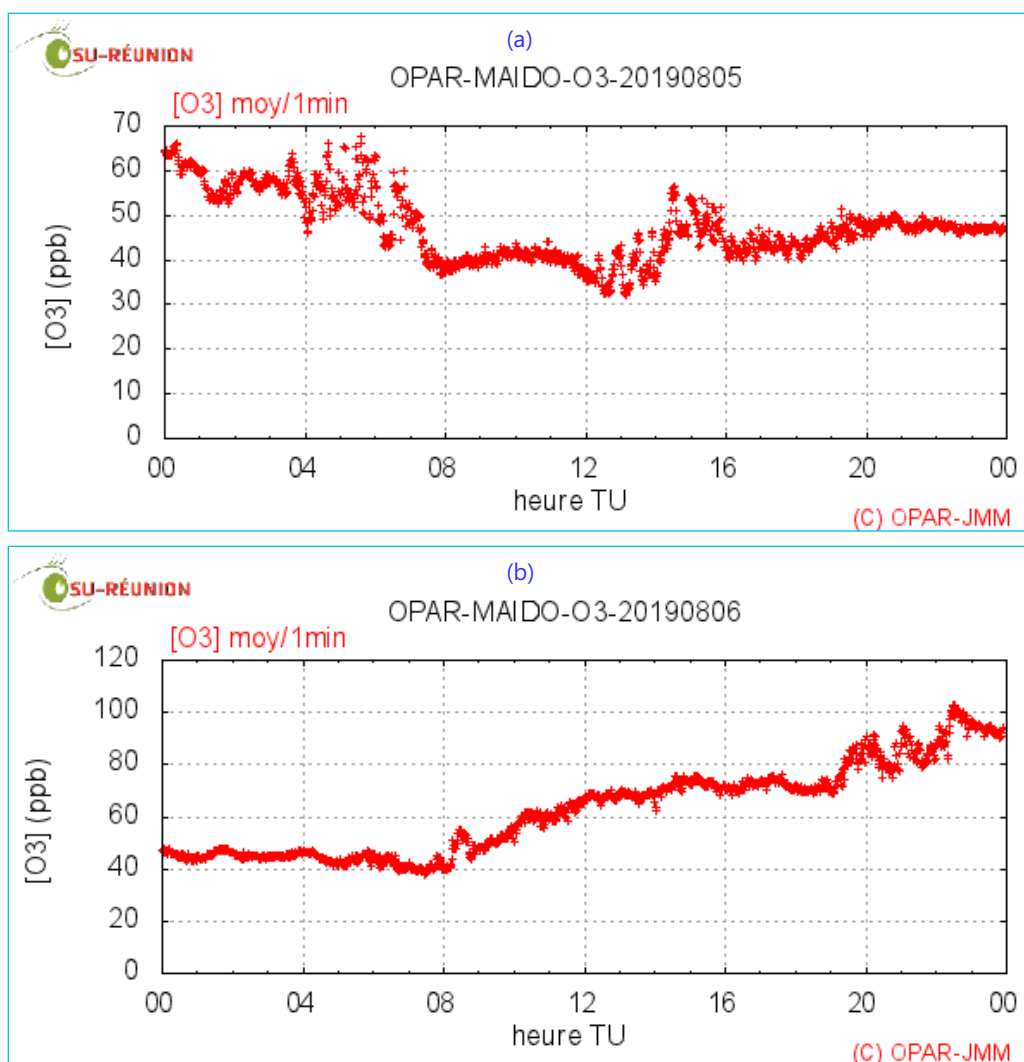


Figure 8 : Evolution des concentrations ¼ horaires en ozone (O₃) au Maito (MAI) (a) le 05/08 et (b) le 06/08/2019
(Source : ©OPAR/OSU-Réunion/LACy).

Des fortes concentrations en ozone ont également été relevées au Maito le 06/08/2019.

5. Conclusion

Les travaux menés par le Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones (LACy) ont montré que durant l'hiver austral, la couche limite et la troposphère au-dessus de **La Réunion** sont **impactées** par des **polluants primaires et secondaires** issus du **brûlage de la biomasse** qui ont lieu annuellement en **Afrique** et à **Madagascar**. Ces polluants (dont l'ozone) sont transportés au Sud-Ouest de l'Océan Indien et ont tendance à impacter plus particulièrement les hauts de l'île. C'est ce phénomène que nous observons actuellement.



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-reunion.net

Atmo Réunion

7, rue Mahé, La Mare
97438 Sainte-Marie
Fax : 0262 28 97 08
Tél. : 0262 28 39 40
ora@atmo-reunion.net

