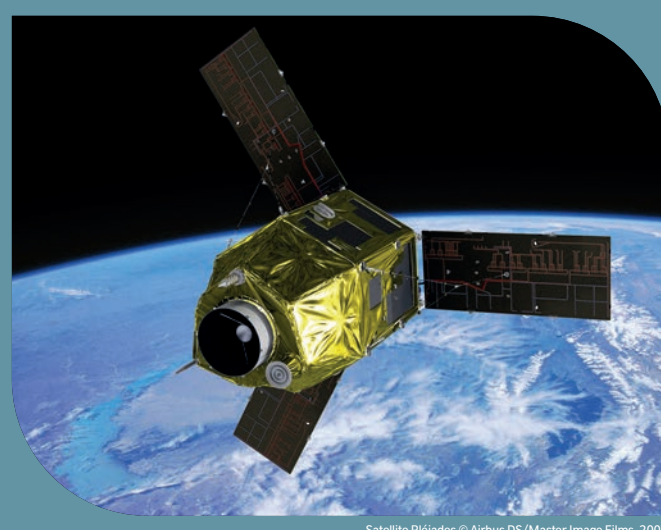


LE CONTINENT ANTARCTIQUE VU DE L'ESPACE

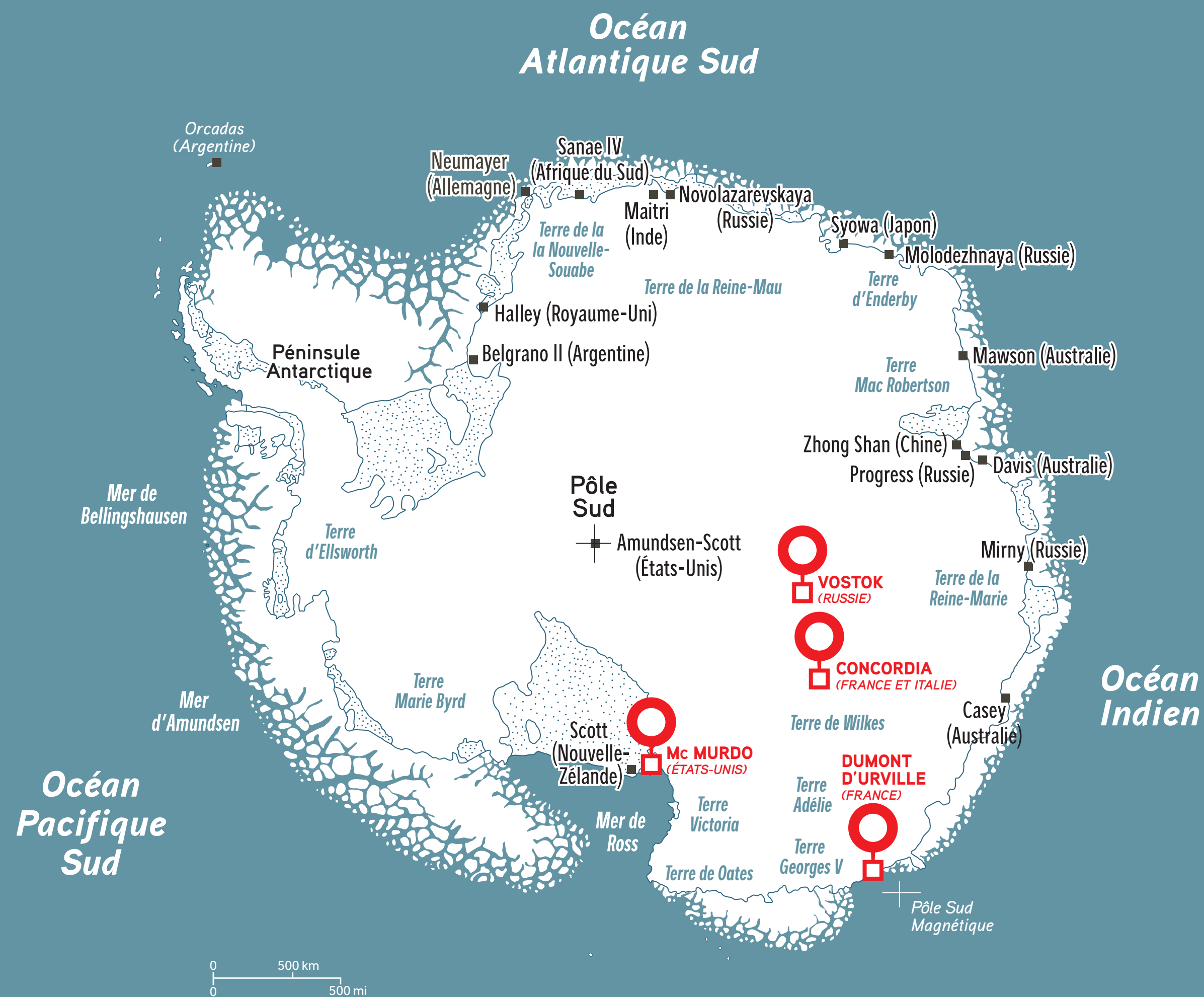


Satellite Pléiades © Airbus DS/Master Image Films, 2007

L'ANTARCTIQUE VU DE L'ESPACE

Survolant la terre à un peu moins de 700 km d'altitude, les satellites Pléiades nous offrent la possibilité de réaliser des images de notre planète sous un angle nouveau. Ceci est particulièrement précieux pour mieux connaître et étudier les espaces les plus lointains et les plus contraignants, tel l'Antarctique. Situé au Pôle Sud, il s'étend sur 14 millions de km², couverts à 98 % d'une vaste couche de glace de 1,6 km d'épaisseur en moyenne. Dans ce pôle mondial du froid, on relève - 89,2°C à la station Vostok en juillet 1983.

Le traité sur l'Antarctique de 1959 puis le Protocole de Madrid de 1991 y gèlent toutes les prétentions territoriales des États, n'autorisent que les activités pacifiques et protègent drastiquement l'environnement. Une cinquantaine de stations se consacrent à la science et la recherche dans de nombreux domaines. Afin de répondre aux grands défis d'avenir, tel le changement climatique, ce 6^{ème} continent est consacré à la science, à la paix et à la préservation.



Source: Gratic CNES 2023-2024 © ISEA - GABRIEL PIERRE

VOSTOK : une station russe au cœur du continent antarctique

STATION VOSTOK

Ouverte en décembre 1957 à l'occasion de l'« année géophysique internationale pour l'étude du climat », la station Vostok est l'une des plus importantes bases russes en Antarctique. On distingue le creux et ses remblais, réalisé pour abriter les différentes installations (base vie, installations techniques, station météorologique...), le puit de forage un peu plus bas de celles-ci et la piste d'atterrissage à droite. Cette station de recherche présente plusieurs particularités qui expliquent son grand intérêt scientifique international.

Située juste au sud du Pôle Sud sur la calotte de l'inlandsis antarctique à 3 488 m d'altitude, c'est l'une des trois grandes stations de l'intérieur. Continentalité et haute altitude expliquent que ce site soit le plus froid de la planète avec une température annuelle moyenne de $-55,4^{\circ}\text{C}$ (juillet 1983 : $-89,2^{\circ}\text{C}$) et un des plus secs (50 mm de précipitations/an). Les vents façonnent ces petites lignes de crêtes de neige durcies, les « sastrugis ». Vostok repose sur une couche de glace de 3,7 km d'épaisseur. Le prélèvement de carottes de glace jusqu'à une profondeur de - 3 623 m permet d'étudier les évolutions du climat sur une période de 450 000 ans. Enfin, en dessous, se trouve le plus grand lac subglaciaire : couvrant 14 000 km², la taille de la Corse, il s'étage de 400 à 1 200 m de profondeur.

CONCORDIA : une station de recherche franco-italienne

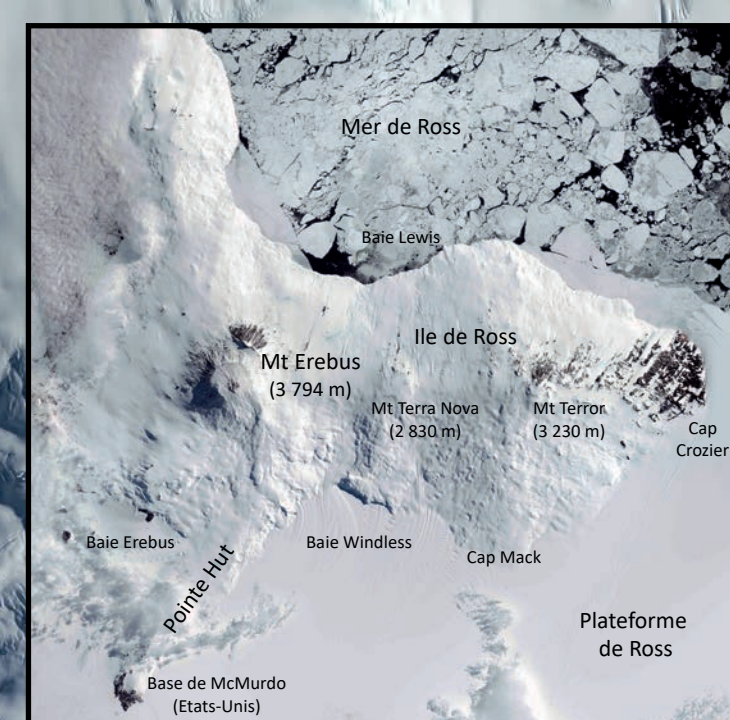


STATION CONCORDIA

Lancée en 1999 et ouverte en 2005, la station franco-italienne Concordia est l'une des trois bases situées dans l'intérieur du haut plateau antarctique avec Vostok (Russie), à 600 km de là, et Amundsen-Scott (Etats-Unis). Posée à 3 233 m d'altitude sur le Dôme C, un des points les plus élevés du continent, les températures annuelles moyennes y sont de $-52,1^{\circ}\text{C}$, variant de $-43,7^{\circ}$ durant l'été austral (février) à $-64,2^{\circ}\text{C}$ durant l'hiver (juillet), avec des pointes à $-84,6^{\circ}\text{C}$ en 2010. Du fait de ces contraintes exceptionnelles, il n'y a ni faune, ni flore. La station témoigne de l'évolution des climats : le 18 mars 2022, une température anormalement chaude est enregistrée (-12°C).

Sur l'image, la station (bâtiments, équipements, antennes) est bien visible. Tout comme la piste aérienne de 2 000 m de long (20 vols par an) et la piste terrestre par laquelle arrivent les convois de ravitaillement de la base-support de Dumont d'Urville, située à 1 145 km de là sur le littoral. Avec 50 personnes l'été et une équipe permanente de 18 personnes vivant en totale autonomie durant les 9 mois de l'hiver austral, Concordia travaille en glaciologie, en médecine du froid, en astronomie et astrophysique, en géophysique et en physicochimie de l'atmosphère. En décembre 2004, la campagne de carottage de la calotte a permis d'enregistrer les variations climatiques sur environ 800 000 ans BP.

Le MONT EREBUS et L'ÎLE DE ROSS : un site stratégique



STATION MONT-EREBUS

Située dans l'Antarctique de l'Ouest, cette image est composée de trois ensembles géographiques, dont deux espaces maritimes bien différents. Au nord et à l'ouest, sous les nuages, se déploie la Mer de Ross. Dans cette vaste baie ouverte sur l'Océan Pacifique, la banquise hivernale est créée par le gel saisonnier en surface de l'eau de mer, le « pack ». Sur l'image, celle-ci commence à se disloquer en ce début novembre annonçant l'été austral. Par contre au sud s'étend la plateforme flottante de Ross, d'une superficie presque égale à la France métropolitaine (500 000 km²). Elle est d'origine très différente puisqu'alimentée par l'écoulement des glaces de l'inlandsis antarctique sur la mer ; elle est donc permanente. Sa dislocation terminale produit de gigantesques icebergs - le vêlage, comme l'A74 de 1 270 km² en février 2021 ou l'A-81 de 1 600 km² en janvier 2023.

Au centre enfin, l'île de Ross - découverte en 1841 - s'étend sur 2 460 km² selon un axe ouest-est de 75 km du Cap Royds et du détroit de McMurdo au Cap Crozier. Elle est composée d'un alignement de volcans - Mt Melton, Mt Terror, Mt Terra Nova - qui culmine au Mont Erebus, bien visible ; dominant l'île du haut des 3 794 m d'altitude de sa caldeira, c'est le volcan actif le plus austral du monde. L'île de Ross est un site stratégique du fait de sa bonne accessibilité maritime : elle accueille au sud-est la station étatsunienne de McMurdo, la plus importante de tout l'Antarctique.

Mc MURDO : la plus grande station étasunienne antarctique



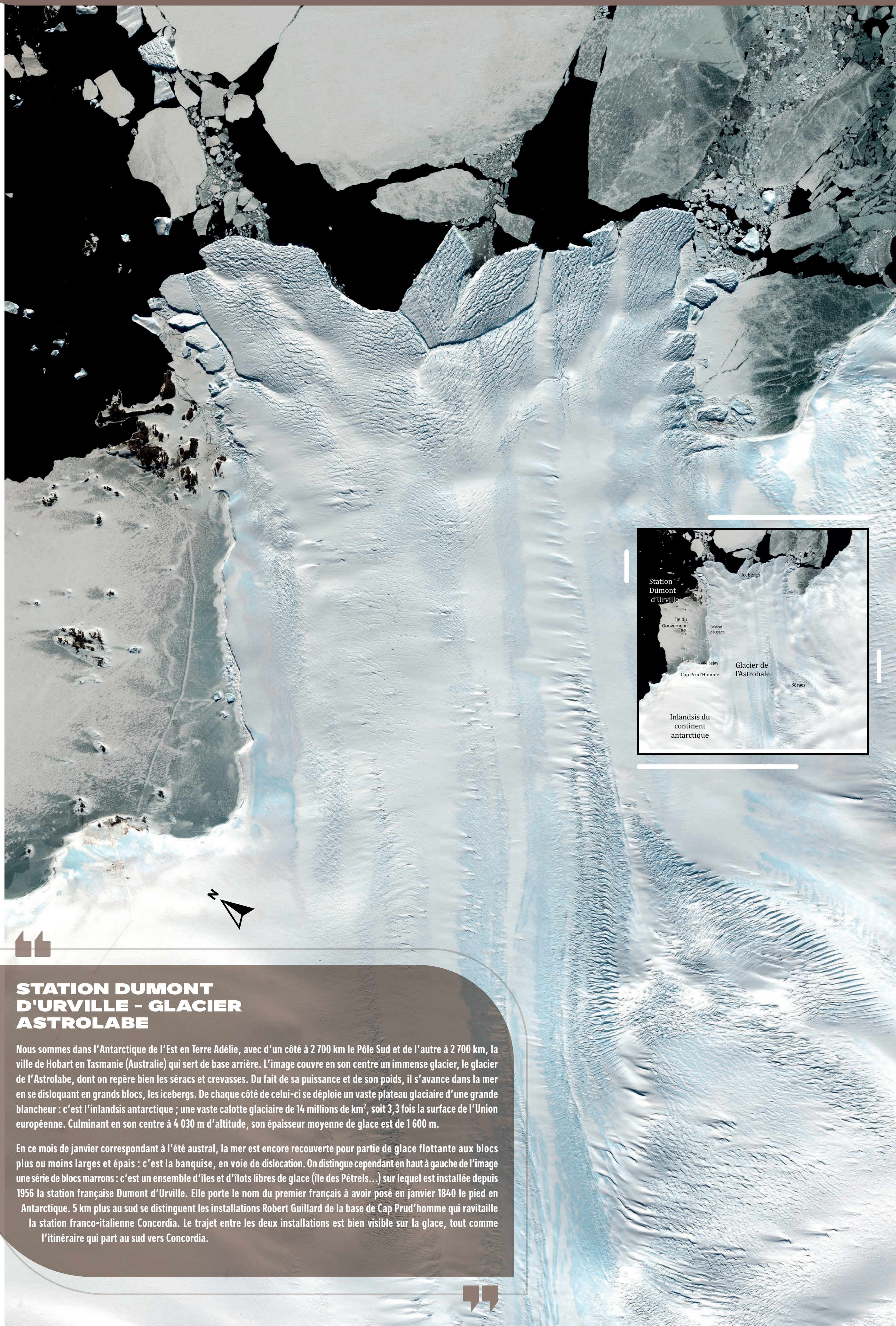
STATION Mc MURDO

Cette image doit être lue et analysée en mobilisant trois échelles géographiques emboîtées. Ouverte en décembre 1955, McMurdo est localement sur un site d'abri rocheux à 10 m d'altitude situé à l'extrémité de la péninsule de Hut Point au sud-ouest de l'île volcanique de Ross. Elle est ainsi sur un site stable à l'abri du mouvement des glaces et des vents catabatiques glacés dont les rafales descendent régulièrement des hauts plateaux centraux vers les littoraux à 150 ou 200 km/h. La température moyenne y varie de -25°C juillet durant l'hiver austral à -9°C en février. En ce début février, le canal navigable vers la Mer de Ross - régulièrement entretenu - est bien visible au milieu de la glace de mer, le « pack ».

C'est cette bonne accessibilité maritime qui explique qu'à l'échelle continentale McMurdo soit la plus grande station étasunienne et l'une des plus importantes de l'Antarctique en pouvant accueillir l'été entre 800 et 1200 personnes (bâtiments, port, héliport). Disposant d'un véritable privilège, elle est une des très rares bases à disposer d'une piste d'atterrissage pour les avions long-courriers (Hercules C130, Airbus A319). Elle sert donc de base arrière et logistique pour un tiers du continent, dont les stations étasuniennes (cf. Amundsen-Scott à 1 600 km). À seulement 5 km se trouve la base Néo-Zélandaise Scott, reliée par une piste.

À l'échelle continentale australe enfin, la station de McMurdo utilise comme base arrière le port de Christchurch en Nouvelle-Zélande, situé à plus de... 3 700 km au nord.

La station DUMONT D'URVILLE et le glacier Astrolabe



STATION DUMONT D'URVILLE - GLACIER ASTROLABE

Nous sommes dans l'Antarctique de l'Est en Terre Adélie, avec d'un côté à 2 700 km le Pôle Sud et de l'autre à 2 700 km, la ville de Hobart en Tasmanie (Australie) qui sert de base arrière. L'image couvre en son centre un immense glacier, le glacier de l'Astrolabe, dont on repère bien les séracs et crevasses. Du fait de sa puissance et de son poids, il s'avance dans la mer en se disloquant en grands blocs, les icebergs. De chaque côté de celui-ci se déploie un vaste plateau glaciaire d'une grande blancheur : c'est l'inlandsis antarctique ; une vaste calotte glaciaire de 14 millions de km², soit 3,3 fois la surface de l'Union européenne. Culminant en son centre à 4 030 m d'altitude, son épaisseur moyenne de glace est de 1 600 m.

En ce mois de janvier correspondant à l'été austral, la mer est encore recouverte pour partie de glace flottante aux blocs plus ou moins larges et épais : c'est la banquise, en voie de dislocation. On distingue cependant en haut à gauche de l'image une série de blocs marrons : c'est un ensemble d'îles et d'îlots libres de glace (île des Pétrels...) sur lequel est installée depuis 1956 la station française Dumont d'Urville. Elle porte le nom du premier français à avoir posé en janvier 1840 le pied en Antarctique. 5 km plus au sud se distinguent les installations Robert Guillard de la base de Cap Prud'homme qui ravitaille la station franco-italienne Concordia. Le trajet entre les deux installations est bien visible sur la glace, tout comme l'itinéraire qui part au sud vers Concordia.

La station DUMONT D'URVILLE et l'archipel de Pointe-Géologie



STATION DUMONT D'URVILLE - ET ARCHIPEL DE POINTE GÉOLOGIE

Comme en témoigne l'image, la base Dumont d'Urville est accrochée depuis 1952 à un ensemble de petites îles qui constituent l'Archipel de Pointe-Géologie ; il est situé à 5 km du continent. L'essentiel des installations se trouve sur l'île des Pétrels qui culmine à 42 m d'altitude. Elles sont complétées par la piste du Lion, qui s'étend sur les îles Cuvier et Buffon ; construite dans les années 1980 cette piste d'aviation avortée sert de quai d'accostage au bateau ravitailleur l'Astrolabe et de lieu de stockage.

Le territoire de la Terre Adélie (432 000 km²) est administré par les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF), dont le siège est à La Réunion ; la gestion fonctionnelle de la station et la conduite des projets scientifiques sont prises en charge par l'Institut polaire Paul-Emile Victor, dont le siège est à Brest. Du fait de sa position australe, les jours peuvent être de presque 24 heures en décembre (« soleil de minuit ») mais par contre très courts (4 heures) en juillet.

Disposant de 5 000 m² d'installations couvertes, la station accueille une vingtaine de personnes durant l'hivernage de mars à novembre, elles assurent la maintenance des installations et jusqu'à 120 personnes durant l'été austral. Elle est intégrée à plusieurs réseaux scientifiques internationaux de stations de surveillance. Ce véritable campus scientifique est équipé d'une cinquantaine d'installations : lieux de vie, laboratoires de recherche (géophysique, glaciologie, biologie/écologie, météorologie...) et locaux techniques (ateliers mécaniques, magasins, centrale électrique...). Enfin, toutes les îles de l'archipel à l'exception de l'île des Pétrels constituent une zone spécialement protégée de l'Antarctique (ZSPA) qui accueille en particulier, une colonie de 80 000 manchots Adélie venant y nidifier durant l'été.

La station DUMONT D'URVILLE : l'isolement hivernal



STATION DUMONT D'URVILLE - L'ISOLEMENT HIVERNAL

Prise fin octobre, cette image témoigne des effets de l'expansion de la surface de la glace de mer bordant la côte de la Terre Adélie. Durant l'hiver austral, le « pack » antarctique peut ainsi s'étendre entre 500 et 800 km des côtes selon la situation régionale, doublant alors globalement la surface de la calotte glaciaire. Durant l'hivernage, la station Dumont d'Urville n'est donc plus accessible d'avril à octobre. Pourtant, grâce à sa position littorale, la station bénéficie d'un climat relativement clément par rapport à l'intérieur du continent. La température moyenne annuelle est de $-10,8^{\circ}\text{C}$, avec $-16,7^{\circ}\text{C}$ en juillet et $-0,9^{\circ}\text{C}$ en janvier avec des records compris entre $-37,5^{\circ}\text{C}$ et $9,9^{\circ}\text{C}$. La station est cependant régulièrement balayée par les vents, de 35 km/h en moyenne, avec notamment des vents catabatiques glacés déferlant de l'inlandsis avec des pointes à 324 km/h .

La station est donc équipée pour résister à ces conditions extrêmes, la production électrique reposant par exemple sur trois groupes électrogènes Diesel fonctionnant avec un fuel haute performance antigel (-37°C). Ce bout du monde demeure un isolat. La station est desservie par environ 15 vols par an réalisés par de petits avions munis de ski et utilisant une piste de neige damée de $1\,300\text{ m}$ taillée sur le plateau au sud de Cap Prud'homme. Seules les bases de McMurdo et Casey (Australie) disposent de pistes pouvant accueillir des Hercules C130 ou des Airbus A319. L'essentiel du ravitaillement en vivres, matériels et carburant est opéré par l'Astrolabe. Ce navire brise-glace construit en 2017 réalise cinq rotations par an à partir de Hobart, en Tasmanie (Australie).

CAP-PRUD'HOMME : l'importance cruciale de la chaîne logistique

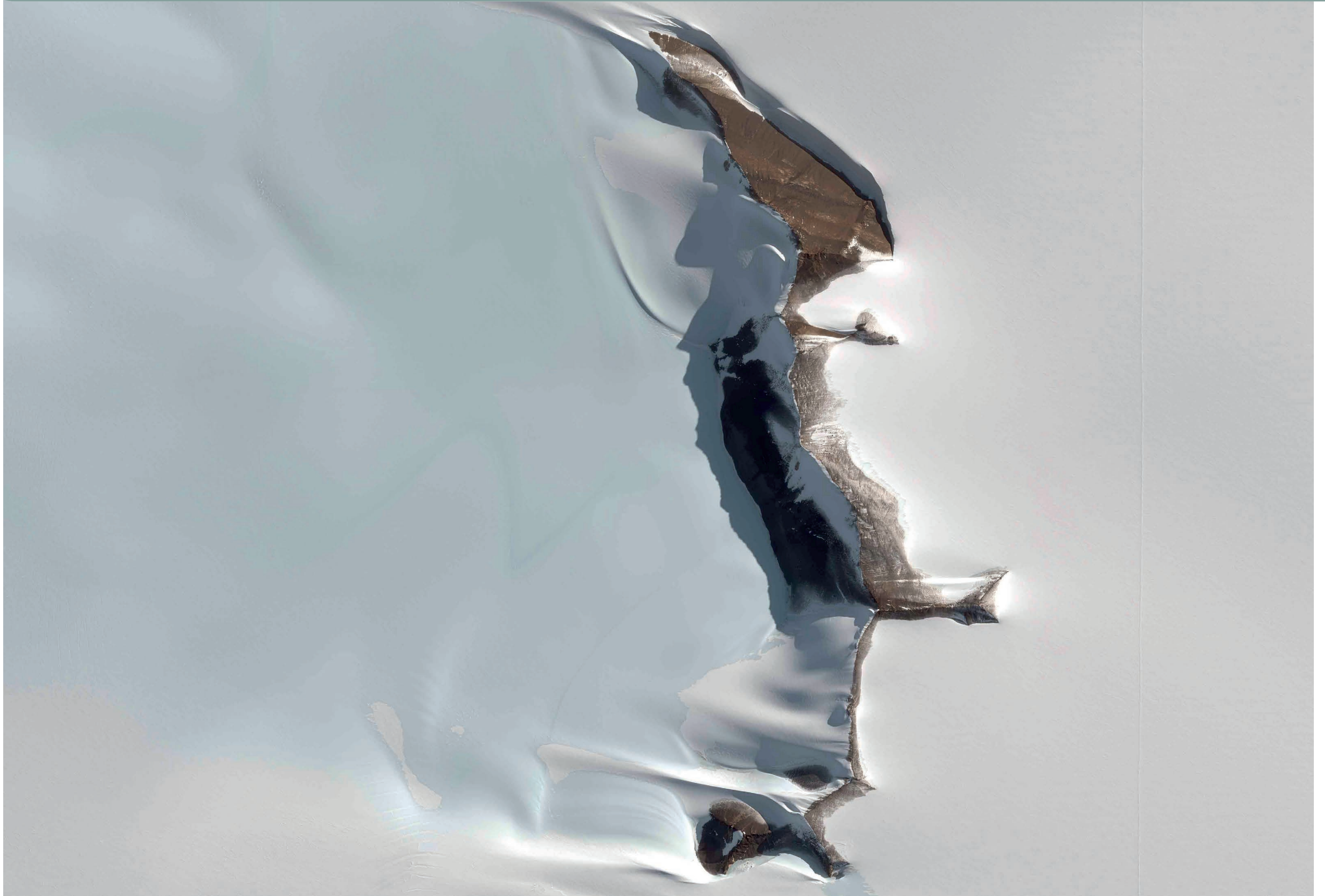


CAP - PRUD'HOMME

Annexes techniques dépendantes de la base Dumont d'Urville, les installations Robert Guillard de Cap Prud'homme se trouvent sur le continent à 5 km de l'île des Péterls. On distingue bien au nord l'itinéraire de liaison vers Dumont d'Urville et au sud-ouest l'itinéraire de départ vers la station Concordia. Employant 10 à 20 personnes, elles servent à la préparation matérielle des opérations d'exploration scientifique de l'intérieur du continent antarctique. Elles organisent également des lourds convois qui ravitaillent (matériels, nourriture, fuel...) deux à trois fois par an, entre novembre et février, la station franco-italienne Concordia, un des sites les plus isolés au monde proche du Pôle Sud.

Dans un des espaces aux contraintes les plus extrêmes au monde, chaque raid Cap-Prud'homme/Concordia constitue une véritable prouesse logistique et humaine. Comportant une dizaine de personnes, ces trois convois de tracteurs tirent 600 tonnes de conteneurs montés sur ski (citerne de carburant, dortoir, sanitaire, coin repas, bureau, aliments, équipements scientifiques et techniques...). Ils doivent grimper de 10 m à 3 230 m d'altitude, soit un dénivelé considérable, et traverser 1 145 km de désert glacé. À la vitesse moyenne de 10 km/h durant dix heures par jour, ils mettent 10 à 12 jours - selon la météo et les incidents mécaniques - pour faire la traversée.

LE CONTINENT ANTARCTIQUE : un grand désert de glace



Largeur de l'image 10 km - Contient des informations PLEIADES © CNES 2020, Distribution Airbus DS, tous droits réservés.

<https://geoimage.cnes.fr>

