



pour les enseignants
/02

◆ Histoire ◆ Langues ◆ Géographie ◆ Sciences

Belare: la station ne s'est pas construite en un jour!



INTERNATIONAL
POLAR FOUNDATION

TABLE DES MATIÈRES

NOTE THÉORIQUE	3
1) LA STATION PRINCESS ELISABETH ANTARCTICA	3
2) BELARE 2004 – SITE SURVEY EXPÉDITION	4
Choix du lieu d'implantation	4
Activités de terrain	4
3) BELARE 2005 – LOGISTIC SURVEY EXPÉDITION	6
Activités de terrain	6
Rapport de la côte	7
4) BELARE 2006-2007 – SITE PREPARATION EXPÉDITION	8
L'Ivan Papanin	8
L'expédition ne se passe pas comme sur des roulettes !	8
5) BELARE 2007-2008 – BASE CONSTRUCTION EXPÉDITION	10
Première équipe et première phase	10
Deuxième phase	11
Troisième et dernière phase	12
6) BELARE 2008-2009 – PREMIÈRE EXPÉDITION SCIENTIFIQUE	13
NOTE PÉDAGOGIQUE	14
1) NOTE AUX ENSEIGNANTS	14
2) OBJECTIFS	14
Géographie	14
Langues et histoire	14
Objectifs transdisciplinaires	14
3) ACTIVITÉS PROPOSÉES (VOIR AUSSI LES FICHES POUR LES ÉLÈVES)	15
1) Mot croisé et rédaction correspondante	15
2) Autres	15
ANNEXES	16
ANNEXE 1: CARTE DE L'ANTARCTIQUE	16
SOURCES	17
SITES INTERNET	17
BIBLIOGRAPHIE	17
AUTRE	17

NOTE THÉORIQUE

Cent-dix ans après les expéditions du *Belgica*, cinquante ans après la construction de la première base Roi Baudouin (voir le dossier pédagogique 'Les Belges en Antarctique à travers les siècles'), l'International Polar Foundation inaugure une nouvelle ère belge avec la réalisation de la première station de recherche 'zéro émission', la station Princess Elisabeth Antarctica (PEA). Mais comment se lance-t-on dans un tel projet ? Quelles sont les étapes à franchir ? Peut-on construire une station en Antarctique sans y être jamais allé auparavant ? La mise sur pied d'un projet aussi ambitieux exige de longs préparatifs. C'est à cette fin que des expéditions ont été et sont encore organisées : les expéditions BELARE (BELgian Antarctic Research Expeditions). Dans ce deuxième dossier pédagogique, laissez-vous emporter par la passionnante aventure des expéditions BELARE.

1) LA STATION PRINCESS ELISABETH ANTARCTICA

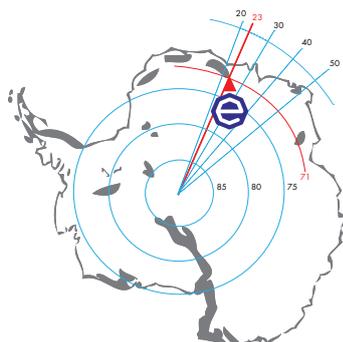


Première station polaire "zero emission"

- 100% énergies renouvelables
- Recyclage des eaux usées
- Technologies durables
- Démontage en fin de vie

Figure 1 : La station Princess Elisabeth

Utsteinen
71° 57' S
23° 20' E



La nouvelle station polaire belge

- Située à 180km de la côte
- Construite sur la crête rocheuse du nunatak (montagne) Utsteinen
- Durée de vie estimée: 25 ans minimum
- 12 occupants en moyenne et 20 maximum
- 1.500 m² utiles
- Active toute l'année mais occupée seulement de novembre à février

Figure 2 : La localisation de la station Princess Elisabeth

Ce n'est pas sans raison que l'on a opté pour une station d'été. Les expéditions ont eu lieu exclusivement durant l'**été austral**¹. Voici les raisons² à la base de ce choix :

- Durant l'été, les journées antarctiques sont plus longues. Au niveau du cercle polaire antarctique (66° 33' 39" S), le soleil ne se couche pas le 21 décembre. La journée dure alors 24 heures. La station PEA se trouve à 71°57', soit plusieurs degrés plus au sud. Il y a donc plus d'une journée de 24 heures, et les membres des expéditions peuvent travailler plus longtemps. L'obscurité y est complète pendant trois mois environ.
- L'axe de rotation de la Terre étant légèrement incliné par rapport à la perpendiculaire au soleil (un phénomène appelé *obliquité du plan écliptique*), la lumière incidente varie avec le mois et la saison. Ces variations s'accompagnent de différences de température. Cela s'explique à la fois par l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport à l'écliptique et par l'excentricité de l'orbite terrestre autour du Soleil.
- L'été antarctique connaît aussi des températures plus favorables, qui permettent aux hommes de travailler dans de meilleures conditions.
- Enfin, en hiver, le continent est inaccessible à cause d'une banquise épaisse et omniprésente sur les côtes. Quant au transport par avion, il est totalement interrompu. Ceux qui passent l'hiver dans une base antarctique sont livrés à eux-mêmes pendant au moins huit mois.

1 L'**été austral** est l'été de l'hémisphère sud (décembre-janvier). L'été de l'hémisphère nord (juillet-août) s'appelle l'été boréal.

2 Les animations sont regroupées sur le CD-Rom 'Régions polaires et changements climatiques' que l'on peut commander ou télécharger gratuitement sur www.educapoles.org.

2) BELARE 2004 – SITE SURVEY EXPÉDITION

Date : Du 25 novembre au 4 décembre 2004.

Objectif : Sélectionner un endroit adéquat pour y implanter la station ; exécuter les premières activités de terrain sur place.

Equipe : 9 personnes, - Alain Hubert³, Johan Berte⁴, Luc Deleuze (architect), Nighat Amin⁵, Frank Pattyn⁶, Maaïke Vancauwenbergh⁷, Kazuyuki Shiraishi (géologue au NIPR (National Institute for Polar Research), Tokyo), Kenji Ishizawa, (responsable de la logistique, NIPR, Tokyo) et Shigeo Shiga (technicien, Komatsu, fabricant de machines agricoles) – réparties en 2 équipes : l'équipe Utsteinen et l'équipe Asuka.

Au départ du Cap (c'est là que les derniers achats de matériel et de vivres ont été faits), les 9 membres de l'expédition s'envolent d'abord vers la base antarctique russe de Novolazarevskaya (en abrégé Novo), avant de gagner Utsteinen. Sur place, chaque équipe accomplit les tâches pour lesquelles elle est venue. Le team Asuka, par exemple, s'est chargé d'évaluer la base d'Asuka, abandonnée en 1992. Les Japonais ayant donné leur autorisation, il fallait voir quels véhicules étaient encore utilisables. A cause du poids du moteur, de l'alternance hiver-été et de l'absorption de la chaleur du soleil, la neige a fondu sous l'avant des engins, et leur nez s'est enfoncé année après année. C'est comme si la neige passait par-dessus les véhicules. A l'intérieur des tracteurs, des stalactites forment un rideau de glace. Kenji et Shigeo dressent un premier inventaire, en essayant de se figurer comment les choses étaient avant que la base soit abandonnée. Pendant ce temps, le team Utsteinen s'occupe de choisir le lieu d'implantation et mène des activités de terrain.

Choix du lieu d'implantation

Les anciennes bases Roi Baudouin étaient construites sur les côtes. De là, des expéditions étaient organisées à destination du centre du continent. Cette fois, les ingénieurs ont délibérément opté pour l'intérieur, au cœur du terrain d'action des futurs chercheurs de la PEA. A 190 km de Breid Bay, sur la rive, la chaîne de montagnes des Sør Rondane surgit d'une énorme masse de neige et de glace. La montagne a été choisie parce qu'elle est bien protégée des vents descendants, ou – en termes scientifiques –

des **vents catabatiques**⁸). Par ailleurs, elle est proche de l'ex-base Roi Baudouin (180 km) et de la base japonaise d'Asuka, fermées respectivement en 1967 et en 1992.

Mais où installer la base dans ces reliefs impressionnants ? D'abord, l'expédition a choisi huit emplacements possibles dans une zone de 300 km². Ensuite, ces endroits ont été comparés entre eux suivant divers critères : caractéristiques géologiques, accessibilité, sécurité, présence d'eau potable, force du vent, etc. Grand vainqueur de cette confrontation : Utsteinen ! Les dés étaient jetés.

Le site de construction se trouve à 300 m au nord du Nunatak (promontoire rocheux dépassant des glaces) d'Utsteinen, sur une petite crête de granit relativement plate, garante de stabilité. La crête, orientée plus ou moins nord-sud, est longue de 700 m et large de quelques mètres. Elle dépasse de 20 m la surface neigeuse environnante dans la **zone d'accumulation**⁹. L'endroit se situe à 71°57' de latitude sud et 23°20' de longitude est, à quelques kilomètres seulement de la chaîne des Sør Rondane. Le site est aisément accessible par avion, ainsi que par les divers engins terrestres. Une neige peu durcie peut être facilement transformée en eau potable. Enfin, avantage non négligeable, la région est soumise à des vents raisonnables et constants.

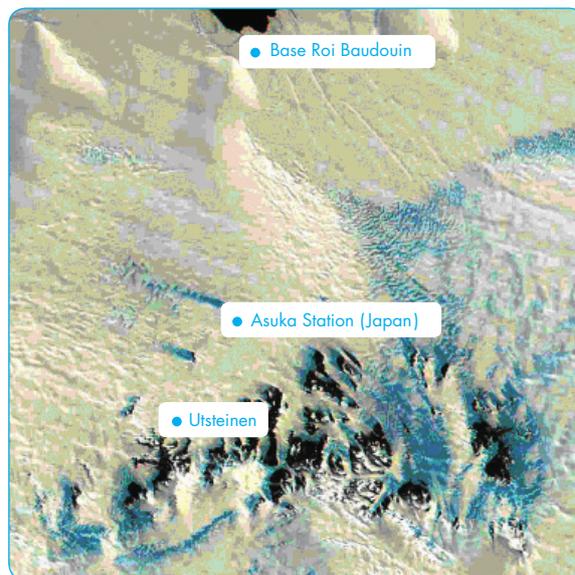


Figure 3 : Image satellite du mont Sør Rondane, de la région côtière et de l'emplacement des anciennes bases Roi Baudouin et Asuka.

Activités de terrain

Une fois l'emplacement choisi, les membres de l'expédition peuvent commencer à dresser leur camp de base au pied d'Utsteinen. Ils sont prêts pour les premières activités de terrain.

3 Fondateur de l'International Polar Foundation (www.polarfoundation.org) et chef d'expédition (www.antarcticstation.org)

4 Project Manager pour IPF (www.antarcticstation.org)

5 Administrateur du Programme pour l'IPF (www.antarcticstation.org)

6 Glaciologue à l'ULB (Université Libre de Bruxelles) (www.ulb.ac.be) et conseiller pour le projet PEA

7 Représentante de la Politique Scientifique Fédérale (Belspo, programme Antarctique) (http://www.belspo.be/belspo/home/port_fr.stm)

8 Les **vents catabatiques** sont des vents puissants qui, sous l'effet de la gravité et du poids de la couche d'air froid, dévalent les pentes de la calotte glaciaire vers les côtes situées plus bas. Ils peuvent souffler jusqu'à 300 km/h.

9 Une **zone d'accumulation** est une zone où la neige s'amoncèle sous l'effet du vent.



Figure 4 : Le camp de base au pied du nunatak d'Utsteinen

D'abord, on installe sur la crête une station météo automatique (AWS – automatic weather station), chargée d'enregistrer les paramètres météorologiques ambiants. La station est un appareil qui effectue diverses mesures : température de l'air, vitesse du vent, pression atmosphérique, ensoleillement... Ces données sont ensuite transmises par satellite à Toulouse et à Bruxelles. Mais l'installation ne se passe pas comme sur des roulettes. L'équipe doit improviser pour remplacer des câbles perdus et réparer le boîtier endommagé durant le transport. Enfin, tout est en place.



Figure 5 : La station météo automatique (AWS)

Les explorateurs ont également procédé à des relevés topographiques de la région à l'aide d'un système GPS. Voici comment : habillés comme le bonhomme Michelin, les géomètres définissent un point de référence. A partir de là, ils relèvent 3.000 autres points dans toute la zone. Les données sont ensuite incorporées dans une carte topographique.



Figure 6 : Le système GPS

Mais ce n'est pas tout : un radar glaciaire permet aussi de mesurer l'épaisseur de la glace et de l'accumulation de neige. La géologie est également étudiée. Enfin, on se penche sur la biologie locale. Le protocole de Madrid (1991) (voir le dossier pédagogique 'Les Belges en Antarctique à travers les siècles') stipule en effet qu'il faut rassembler des informations suffisantes avant de lancer un projet de station, afin que par la suite, il soit possible de déterminer l'impact de l'activité humaine sur la flore et la faune antarctiques. C'est dans cette perspective que plusieurs excursions sont organisées. Sac au dos, le biologiste se met en route. Il prélève des échantillons d'organismes vivant sur les rochers et sous la glace. Au-dessus de lui, les stercoraires (ou mouettes pillardes) tournoient, à l'affût des pétrels des neiges qui se cachent dans les niches d'Utsteinen. Seul, debout sur la crête, on se sent petit au milieu de cette mer blanche sans limites, peuplée seulement de lichens¹⁰, de pétrels et de mouettes. En attendant les êtres humains...

Ces mesures, études et observations achevées, le matériel est dissimulé dans un trou, afin d'éviter les accumulations de neige qui se produisent sous l'effet des vents catabatiques.

¹⁰ Les lichens sont des organismes composés, formés d'une association symbiotique d'une moisissure et d'une algue bleue ou verte. Le thallus, un appareil végétatif ne possédant ni feuilles, ni tiges, ni racines, qui en résulte s'accroche aux rochers ou aux troncs d'arbres.



Figure 7 : Tout le matériel doit être rangé sous la neige pour éviter les accumulations

L'expédition est un grand succès. Tous les objectifs sont atteints. Seule la mesure de l'épaisseur de la glace n'a pas été possible, à cause de la panne du radar glaciaire. Mais une prochaine expédition y remédiera.

Le saviez-vous ? A quoi ressemble une toilette en Antarctique ?



Figure 8 : Une toilette improvisée

3) BELARE 2005 – LOGISTIC SURVEY EXPÉDITION

Date : Du 27 octobre au 28 novembre 2005.

Objectif : Poursuivre la reconnaissance de la région : relevés topographiques complémentaires, mesures de l'épaisseur de la glace... Remise en état de la station météo automatique et détermination des itinéraires de transport.

Équipe : 4 personnes - Alain Hubert, Johan Berte, Frank Pattyn en Maaïke Van Cauwenberghe - réparties en 2 équipes, l'équipe Utsteinen et l'équipe Côte.

Activités de terrain

Johan Berte, chef de projet, part le premier pour Le Cap, afin d'y préparer le support aérien et la logistique. De là, il gagne la station de recherche norvégienne Troll. Ensuite, un avion *Basler T67* l'emmène à la station russe Novo. C'est là que commence la deuxième phase : la reconnaissance aérienne de la Baie de Breid. Avant que le reste de l'équipe débarque, le Belge va constater, lors d'une excursion imprévue à Utsteinen, que la station météo et le matériel de l'expédition précédent ont survécu à l'hiver.



Figure 9 : Les motoneiges ont survécu à l'hiver, abritées sous la neige

Le 11 novembre, les autres membres du team retrouvent Johan. Le travail peut commencer !

Les jours qui suivent n'apportent pas grand-chose de bon : la visibilité sur place est à peu près nulle, les vents très forts... On ne voit rien et on se fait presque emporter. Avant d'être confinée dans les tentes, l'équipe parvient cependant à déposer le matériel à Utsteinen et à dresser le camp. Devant les intempéries, les hommes craignent de devoir se rationner quelques jours en attendant le ravitaillement. Pourtant, surprise, l'avion arrive. Après deux jours d'isolement complet, le ciel se dégage. On peut enfin achever le camp et entamer les premières activités de terrain. Entre-temps, les quatre hommes ont dû constater que les batteries de la station météo, qui devaient tenir le coup deux ans, ont cessé de

fonctionner après 11 mois seulement. Les ingénieurs sont bien décidés à identifier le problème et à le résoudre, ce qui est chose faite l'instant d'après. Au lieu de prendre ses mesures toutes les heures, la station est entrée en action toutes les minutes, ce qui a consommé davantage d'énergie. Un reset complet et une reprogrammation suffisent pour remédier au problème. Les batteries vides sont remplacées par l'**amalgame**¹¹ d'autres batteries.

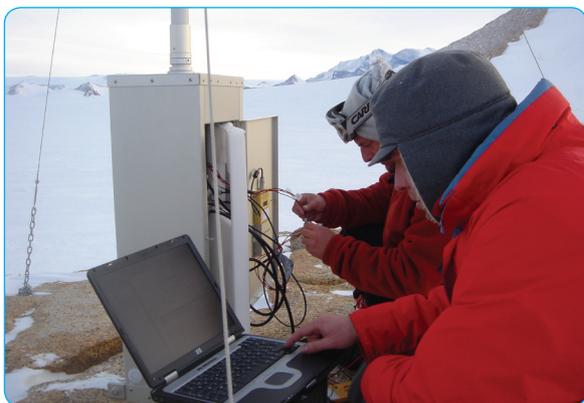


Figure 10 : Recherche d'une solution pour réparer la station météo

Le moment est venu de relever un autre défi : installer un deuxième anémomètre de 4 m de haut, afin de mesurer les vitesses simultanées, dont l'importance est cruciale pour la production d'énergie à l'aide des éoliennes. Autres activités de terrain : relevés topographiques, mesures de la glace, étude des accumulations de neige, essai des forêts à glace pour déterminer les caractéristiques du sous-sol, cartographie du site de construction en 3 dimensions, inventaire, étude de la flore et de la faune... Pas de quoi chômer !



Figure 11 : Lichens sur des rochers froids

Rapport de la côte

Tandis que trois hommes s'occupent de ces activités, Alain Hubert part sur la calotte glaciaire pour reconnaître la route qui permettra de relier la côte

à Utsteinen. Il doit aussi trouver un endroit où pourra s'amarrer le bateau qui apportera le matériel des expéditions suivantes. Slalomant entre les crevasses, que son œil entraîné distingue désormais facilement, Alain met le cap sur la Baie de Breid. En chemin, il s'arrête à hauteur de la base d'Asuka pour voir comment la situation a évolué depuis son dernier passage, il y a quelques années. Le temps semble s'être arrêté. On se croirait dans une ville-fantôme du Far-West, ensevelie sous la neige.



Figure 12 : Les véhicules japonais disparaissent petit à petit sous la neige

Alain poursuit son chemin. Sur la côte, il est accueilli par une colonie de phoques de Weddell, mères et bébés, prenant le soleil sur la glace. De temps en temps, l'un d'entre eux se glisse dans un trou pour plonger et revenir avec un délicieux repas. Les animaux n'ont pas peur de l'homme. Alain en profite pour filmer et photographier deux heures durant. Un tel spectacle compense bien des heures de dur travail. Les images feront aussi un beau cadeau de Nouvel An pour ceux qui sont restés à la maison. Au terme de sa quête de lieux de débarquement possibles, Alain reprend la direction d'Utsteinen.



Figure 13 : Phoques de Weddell prenant le soleil

Lorsqu'Alain est de retour au camp, l'équipe se prépare à regagner la civilisation. Les hommes démontent le camp, cachent le matériel sous la neige, contrôlent une dernière fois la station météo et attendent l'avion. Le 26 novembre 2005, la deuxième expédition BELARE se termine par le vol de retour vers Le Cap, via la base Novo.

11 Alliage de mercure et d'un autre métal.

Le saviez-vous ? Comment se brosse-t-on les dents sans eau courante ?



Figure 14 : Avec une brosse en caoutchouc

4) BELARE 2006-2007 – SITE PREPARATION EXPÉDITION

Date : Du 28 octobre 2006 au 4 février 2007.

Objectif : Evaluer l'itinéraire de transport avec une première cargaison et préparer l'endroit où sera construite la station Princess Elisabeth.

Equipe : 15 personnes, - Alain Hubert, Johan Berte, Nighat Amin, Jos Van Hemelryck et Joris Vermost ; un caméraman de la VRT, Dieter Dedecker ; Benjamin Luybaert (RTBF) ; Bernard Bleeckx, Vincent Piret (tous deux d'Aeriane¹²) ; Damien Ertz (Jardin Botanique National de Meise) et, pour la Défense belge, Philippe Herman, Dieter Callaert, Philippe Van Den Broeck, Frank Vercouillie et Vaska Vanbeneden – en 2 équipes, celle d'Utsteinen et celle de la côte.

Une fois le dessin général de la station figé, les ingénieurs peuvent se pencher sur les détails. Les différents éléments seront fabriqués durant la période de juillet 2006 à juin 2007. Pendant ce temps, la troisième des quatre expéditions BELARE est lancée.

L'Ivan Papanin

Le 28 octobre 28, l'Ivan Papanin, un cargo russe de classe Ice part d'Oslo en direction de la Baie de Breid, en Antarctique, où il doit arriver 70 jours plus tard avec un premier chargement de matériel : équipement logistique, matériel de construction pour le garage, huit éoliennes... Egalement à son bord, deux des 15 membres de l'expédition. L'Ivan Papanin fait d'abord deux escales, une pour la station norvégienne, l'autre pour la station finno-suédoise. Aux deux endroits, il décharge du matériel. Ensuite, cap sur la Baie de Breid, dans laquelle le brise-glace arrive le 3 janvier.

L'expédition ne se passe pas comme sur des roulettes !

Le 5 janvier 2007, le reste du team quitte Bruxelles pour Le Cap. Dans la ville sud-africaine, on fait les achats indispensables et les dernières mises au point avant la nouvelle aventure 'au pays des neiges éternelles'. Le monde électronique doit céder la place à une époque révolue, celle des expéditions et explorations. Le navire est bloqué par la **banquise**, et à hauteur de Novo, où ils ont quitté le bateau lors de l'escale à la station norvégienne de Troll, les membres de l'expédition sont confrontés à la tempête. Mais la violence des vents ne provoque pas que des problèmes : les rafales dégagent la glace qui enferme l'Ivan Papanin, et celui-ci peut s'approcher de la rive. Le 11 janvier, tous les Belges sont arrivés à leur destination finale, Utsteinen, où ils déchargent outillage et effets personnels. Le groupe est divisé en deux équipes – Utsteinen et côte. On dresse le camp.



Figure 15 : Le camp de base au pied du nunatak d'Utsteinen

Pour la troisième fois en trois ans, un voyage vers la base abandonnée d'Asuka est organisé pour y prendre 2 bulldozers et un traîneau, après une reconnaissance de la route. A 22h, tout le monde est de retour au pied d'Utsteinen. Il fait encore plein jour. L'équipe de la côte prend congé. Elle repart avec l'avion qui l'a déposée le matin même. L'appareil disparaît dans le ciel, mais son ronronnement persiste longtemps dans le silence de l'Antarctique.

Sur place, le groupe commence à dresser les tentes et à chercher un point d'amarrage idéal pour l'Ivan Papanin. La falaise choisie est haute de 19 m, soit 2 m de trop. Les grues du bateau n'arrivent pas à cette hauteur. Elles ne pourront déposer les conteneurs sur la terre ferme. Simultanément, le temps se gâte, et le capitaine du navire est contraint de s'éloigner. Il ne reste plus qu'à chercher un autre endroit. Entre-temps, le camp de base rencontre des problèmes avec le poêle, pourtant indispensable pour faire fondre la glace et obtenir de l'eau potable. De son côté, la toilette refuse tout service. Mais ce n'est rien comparé à la situation du camp de la côte. Le Papanin poursuit sa recherche d'un point d'accostage adéquat. Aidé par les manchots d'Adélie, Alain trouve une pente

12 Aeriane est une entreprise spécialisée dans la fabrication de matériaux composites, autrement dit des matériaux synthétiques obtenus par des procédés chimiques.

naturelle qui conduit l'équipe de la banquise haute vers la glace située plus bas. Alain décide de décharger le matériel à cet endroit. La plaque est suffisamment solide, estime-t-il. Une opération délicate peut commencer. On décharge un conteneur, ainsi que le premier tracteur.



Figure 16 : La première tentative de déchargement du matériel sur la banquise

Mais, sous l'effet de la houle, le bateau tire à plusieurs reprises sur ses amarres. La glace craque. Le capitaine décide de se retirer. Soudain, c'est la rupture. La plaque de glace détachée, portant l'équipe et le matériel, dérive lentement vers le large. Le métal chauffe la glace, qui fond progressivement en dessous du conteneur. Tout est compromis. On envoie un 'SOS' au bateau russe, qui repousse le glaçon vers la terre avec précaution. Les hommes sautent par-dessus la crevasse ; ils sont sains et saufs. Mais le matériel ? Alain, familier de tous les obstacles que l'on peut rencontrer au Pôle, n'hésite pas : au volant du tracteur des neiges, il met tous les gaz et franchit la crevasse en tirant le conteneur. Ouf ! Le matériel est en sécurité, lui aussi. L'expédition doit recommencer à zéro sa recherche d'un nouveau point d'amarrage. Les membres de l'équipe de la côte s'épuisent petit à petit. Cela fait 2,5 jours qu'ils n'ont pas dormi. Et le bateau doit suivre un planning strict. Nous sommes le 15 janvier, et le Papanin aurait déjà dû remettre le cap au nord depuis quelques jours. Mais le capitaine ne renonce pas. Au nouvel emplacement, il aborde prudemment, d'un seul mouvement, se place contre le mur de glace de 17 m de haut et dépose un deuxième chargement. De justesse : la marge est d'environ 50 cm. Cependant, les vents violents repoussent le bateau vers la mer. Le lendemain, les choses sont un peu plus faciles. Le vent s'est calmé. C'est maintenant ou jamais. Le capitaine russe exécute une manœuvre difficile, réservée aux marins chevronnés : il incline légèrement le bateau sur un côté. Cela permet de franchir l'écart entre la coque et la glace. Le débarquement peut s'achever. En deux heures, tout le matériel est sur le tapis blanc.



Figure 17 : Deuxième et dernière tentative de déchargement du matériel sur la banquise

A présent, il est temps de tester la fiabilité de l'itinéraire de transport choisi durant la dernière expédition (BELARE 2005). Le voyage commence par une zone de 20 à 30 km de long, pleine de crevasses cachées. Mètre après mètre, kilomètre après kilomètre (sur un total de 190 km), ils progressent petit à petit. C'est cinq jours plus tard qu'ils rejoignent finalement leurs collègues du camp de base. Pendant ce voyage de la côte à Utsteinen, les membres de l'expédition restés sur place ont tué le temps en aménageant un 'frigo' pour conserver un an de vivres, le biologiste a recensé les pétrels et étudié les lichens, des mesures GPS ont été effectuées, etc. Mais à l'arrivée des conteneurs, fini la routine : il faut commencer à vérifier et débarrer le matériel.

Le 22 janvier 2007, le groupe d'Alain Hubert repart vers la côte pour aller chercher les autres conteneurs, qui abritent notamment les éoliennes. Il faudra six journées complètes pour tout ramener à Utsteinen.



Figure 18 : Arrivée du deuxième convoi à Utsteinen

Les jours suivants, le travail accompli est considérable. Les premiers points d'ancrage de la station sont jalonnés. Afin de minimiser l'impact de la base sur l'environnement antarctique, les ingénieurs ont opté pour une combinaison d'énergie solaire et éolienne. L'équipe installe la toute première éolienne. La construction de la première structure permanente de la station Princess Elisabeth est en place ! Une date marquante ! Les hommes entament aussi la construction du garage. Malheureusement, le toit cède et l'hiver s'annonce... L'équipe se prépare à repartir sans avoir couvert le garage.



Figure 19 : Le toit du garage écroulé

On ensevelit le matériel dans la neige, après quoi le camp est démantelé. Le 4 février, tous les membres de l'expédition sont accueillis à Zaventem.

Le saviez-vous ? Y a-t-il des panneaux indicateurs en Antarctique ?



Figure 20 : Panneaux indiquant la direction du Pôle Sud, de Bruges...

5) BELARE 2007-2008 – BASE CONSTRUCTION EXPÉDITION

Date : Du 02 novembre 2007 au 10 mars 2008.

Objectif : Première phase de la construction de la station Princess Elisabeth Antarctica : garages, pilotis, murs extérieurs et intérieurs, éoliennes... Les systèmes internes (épuration des eaux, réseau électrique...) seront installés par l'expédition suivante.

Equipe : 57 personnes¹³, dont Alain Hubert, Johan Berte, en Nighat Amin, sont arrivées en plusieurs fois au cours de la période.

Après tous les préparatifs des expéditions précédentes, le moment décisif est arrivé : la construction de la station. Cinquante-sept personnes vont y participer : ingénieurs, scientifiques, professionnels de la construction, volontaires... Mais de Bruxelles à Utsteinen, la distance est considérable. Pour arriver à destination, les membres de l'expédition peuvent emprunter la voie aérienne ou maritime. Ils y parviennent en neuf

groupes successifs. Instigateur du projet, Alain Hubert est aussi le premier sur le continent blanc. A peu près au même moment, l'Ivan Papanin quitte le port d'Anvers, chargé de 120 conteneurs dans lesquels sont rangés tous les éléments de la station. Let the fun begin !

Première équipe et première phase

La première phase de l'expédition poursuit trois objectifs : 1) creuser les points d'ancrage pour les éoliennes et la station, 2) aménager le camp de base, 3) construire les garages. Entre-temps, le Papanin poursuit son voyage vers Utsteinen.

La première escale de l'Ivan Papanin est Le Cap. On y embarque du carburant et des vivres, ainsi que 18 membres de l'expédition, dont huit militaires belges. La navigation vers le sud commence sous le soleil, mais une fois les **quarantièmes rugissants**¹⁴ franchis, le bateau évolue au milieu de vagues de 9 mètres de haut. Mi-décembre, les premiers icebergs sont en vue. La coque renforcée remplit son rôle : on entend constamment d'inquiétants craquements, comme si le bateau allait être pris en tenaille par la glace. Des bruits de tonnerre retentissent dans les soutes. Plus on avance vers le sud, plus il fait froid. Enfin, quelques jours plus tard, la banquise a gagné : l'Ivan Papanin est prisonnier. Il lui faut plusieurs tentatives pour se dégager de l'étau. Mais tout n'est pas résolu pour autant. Une panne de moteur exige quatre heures de réparation avant que le navire puisse reprendre sa route et passer le cercle polaire antarctique. Le continent approche. Le clair de lune cède la place à 24 heures de soleil. Et le 14 décembre à 19h, ils arrivent enfin à l'endroit qu'ils baptisent 'Crown Bay' en raison de la forme d'un iceberg en couronne. Le déchargement peut commencer.



Figure 21 : Le camp de base prend forme

Entre-temps, les travaux ne se sont pas arrêtés sur la crête rocheuse d'Utsteinen. A l'arrivée de la première équipe, les hommes ont déjà commencé à aménager le camp de base. D'abord la tente qui sert de réfectoire et de séjour, ensuite les tentes

¹³ Tous les membres de l'expédition figurent sur http://www.antarcticstation.org/index.php?/fotos_en_videos/fotogalerien/wie_wie_belare_20072008/&ss=28&ss=29&uid=165&lg=fr

¹⁴ La zone entre 40° et 50° de latitude sud (à hauteur de la zone de convergence) où les tempêtes violentes sont fréquentes.

dortoirs, la salle de bains, l'hôpital et la tente bureau. Tandis qu'un groupe organise le camp de base, un autre gagne la côte pour ramener les six conteneurs laissés par l'expédition précédente. On y trouvera matériel, carburant et bois pour les garages. D'autres équipements utiles seront récupérés plus tard sur la base abandonnée d'Asuka. Facile ? Pensez-vous... En route vers la côte, la grue chargée de hisser les conteneurs sur les traîneaux se bloque dans une crevasse. C'est seulement le lendemain qu'on pourra lui éviter la chute dans les profondeurs. L'opération ne prendra cependant qu'une dizaine de minutes.



Figure 22 : La grue dans la crevasse

Une fois l'équipement sur place, on peut commencer à creuser les ancrages. Ce n'est pas une mince affaire. Il faut d'abord enlever les pierres à la main, puis marquer l'emplacement. Les topographes de service décident de prendre le point le plus élevé comme référence. C'est à partir de là qu'on localisera les autres points. Le sous-sol en granit apparaît moins stable qu'il n'y paraissait. Il se compose en effet de blocs liés les uns aux autres par de l'eau gelée. Si cette glace fond, la stabilité de la station pourrait s'en trouver compromise. Mais même en Antarctique, il n'y a pas de problème insoluble. Des pieux enfoncés latéralement vont maintenir la cohésion des rochers.

Enfin, on entame la construction des garages à l'aide du matériel laissé par l'expédition précédente. D'abord, la surface nécessaire le long de la crête est déneigée et nivelée. Cela fait, la structure en bois prend progressivement de la hauteur. Il faut cependant attendre le dernier des 120 conteneurs pour pouvoir achever entièrement les garages.



Figure 23 : Au pied de la crête, les garages sont construits en bois. Au sommet, on localise et on creuse les points d'ancrage.

Deuxième phase

Une fois tous les conteneurs déchargés sur la glace par l'Ivan Papanin, les navettes peuvent commencer. Il faut 18 allers et retours d'une quarantaine d'heures, à la vitesse moyenne de 10 km/h, pour ramener tous les conteneurs au camp de base, sur une distance totale de 360 km. A chaque voyage, trois tracteurs tirent chacun trois traîneaux. Vaste entreprise ! L'équipe de navetteurs ne se reposera pas avant que tous les conteneurs n'aient gagné leur destination finale. Cela n'ira pas toujours sans mal. Les vents catabatiques jouent parfois des tours aux véhicules. Plusieurs fois, il faut arrêter le transport, tout laisser sur place et aller se réfugier au camp de base. La tempête change tout le paysage. Il arrive aussi que des problèmes mécaniques ralentissent les opérations. Heureusement, les mécaniciens s'en sortent toujours, aidés à distance par les collègues restés à la maison. En janvier, le rythme s'accélère encore afin de garantir l'arrivée du matériel et de l'équipement.



Figure 24 : L'Ivan Papanin décharge tous les conteneurs sur la glace, où les tracteurs les emmènent en les tirant sur la banquise

Décembre : on met la dernière main aux fondations de la station et à la construction des éoliennes.



Figure 25 : Le creusement des ancrages

Troisième et dernière phase

Les ancrages sont tous creusés et les conteneurs déchargés. Les convois apportent sans relâche le matériel, évacuant les conteneurs vides. L'équipe de construction commence par monter l'infrastructure en acier de la station : les pilotis (voir le dossier pédagogique 'La station, à la loupe...'). Il ne faut que trois jours pour poser cette infrastructure, avec une précision de moins de 4 mm par rapport à la perfection hypothétique. Ensuite vient le tour du squelette de la station et du plancher. Le travail avance vite. On s'en rend surtout compte quand l'équipe commence à monter le mur extérieur. La station Princess Elisabeth prend forme. Mais tout allait trop bien ! Les grues qui doivent mettre chaque module en place sont conçues pour supporter un maximum de 700 kg. Certains modules sont cependant plus lourds, et risquent de déséquilibrer les grues. L'équipe parvient pourtant à construire en deux jours les murs extérieurs. L'issue est en vue : les journées se font plus courtes, les nuits plus longues. La température chute à -26°C . La tour, le toit et l'isolation intérieure prennent place, dernières pièces du puzzle. Les hommes effectuent aussi quelques tests importants dans la perspective de l'installation des systèmes par l'expédition suivante.

Pour respecter le Traité Antarctique (voir le dossier pédagogique 'Les Belges en Antarctique à travers les siècles'), le site doit être remis dans son état original avant le départ de l'expédition. Cela veut dire qu'il faut enlever tout le camp de base, ne pas laisser de déchets, et tout préparer pour l'hiver. Les tentes sont rangées dans les conteneurs une semaine avant le retour. Les membres de l'expédition doivent donc passer les sept dernières nuits dans la station, dont ils sont les premiers habitants. On démonte aussi les échafaudages. Les conteneurs qui vont rester en Antarctique avec le matériel pour l'expédition suivante sont rangés en lieu sûr. Enfin, les véhicules trouvent refuge dans les garages. A part la station, le paysage n'a pas changé.



Figure 26 : Les murs extérieurs sont fixés sur le squelette en bois, qui repose à son tour sur les pilotis

Le travail du team BELARE est achevé une semaine plus tôt que prévu. Le 10 mars 2008, les derniers membres de l'équipe arrivent à l'aéroport de Zaventem. Fatigués mais heureux : la station Princess Elisabeth Antarctica est debout !



Figure 27: La station Princess Elisabeth est debout !

Le saviez-vous ? Y a-t-il jamais eu un Sherpa népalais en Antarctique ?



Figure 28 : Man Ram, Sherpa népalais, est responsable de l'eau. Chaque jour, il faut faire fondre des kilos de neige pour obtenir de l'eau potable.

6) BELARE 2008-2009 – PREMIÈRE EXPÉDITION SCIENTIFIQUE

Avant même que la station soit entièrement opérationnelle, les premières expéditions scientifiques s'y rendront durant l'été austral de 2008-2009. Simultanément, on mettra la dernière main aux installations. Les premiers occupants devront d'abord faire connaissance avec les lieux, et trouver – le cas échéant – des solutions aux problèmes qui pourraient se présenter. Les calculs mathématiques seront vérifiés, de même que la conception de l'ensemble. On intégrera les sources d'énergie destinées à approvisionner la base, ainsi que l'épuration des eaux, le réseau électrique, l'appareillage scientifique et les fonctions internes. La capacité des systèmes sera ajustée aux besoins réels, tandis qu'on identifiera et qu'on remédiera aux faiblesses opérationnelles.

Deux recherches sont déjà planifiées :

1. En novembre et décembre 2008, le Dr Frank Pattyn, glaciologue à l'Université Libre de Bruxelles (ULB) dirigera une expédition chargée d'étudier l'augmentation ou la perte de masse de la calotte glaciaire antarctique dans le cadre des récents changements climatiques.
2. En janvier et février 2009, le Dr Annick Wilmotte, microbiologiste à l'Université de Liège (Ulg), conduira quant à elle une expédition destinée à répertorier la diversité des micro-organismes qui vivent dans les fissures rocheuses et dans le gravier d'Utsteinen.

La politique scientifique fédérale (BELSPO) décidera des autres recherches à mener et de leur organisation. Nous en saurons plus dans le dossier pédagogique 'Expérimente les sciences polaires'.

NOTE PÉDAGOGIQUE

1) NOTE AUX ENSEIGNANTS

Le dossier pédagogique 'BELARE : la station ne s'est pas construite en un jour' est une bonne introduction aux dossiers 'La station, à la loupe...' et 'Les aspects techniques de la station Princess Elisabeth'.

2) OBJECTIFS¹⁵

Les branches du premier degré qui sont concernées par la première activité (parcours de découverte) sont les mathématiques, la géographie, les langues et les sciences naturelles. L'on pourra également aborder des aspects recouvrant plusieurs branches. La deuxième activité (les mots croisés) se prête surtout à un cours de langue.

Géographie

Les élèves peuvent décrire un paysage réel et ses images à l'aide de termes géographiques élémentaires, et les désigner sur la carte correspondante. Les effets environnementaux peuvent aussi être mis en relation avec un paysage naturel comme celui des régions polaires.

Langues et histoire

On peut tester les quatre compétences nécessaires pour maîtriser une langue : écouter, parler, lire et écrire. Ce sera l'occasion de répéter, de préciser et de développer les concepts et les problèmes soulevés dans l'enseignement primaire : nature, climat, environnement, pays, continent, frontière, Etat, administration, autorité, pouvoir, organisations internationales, Union Européenne, droits et obligations, législation..., le tout en relation avec l'Antarctique. Ces notions s'inscrivent dans le temps, de la préhistoire à nos jours. La dimension mondiale/internationale est aussi présente. Les élèves sont en mesure de chercher des informations sur le passé et le présent dans le cadre de missions concrètes, où ils apprennent à collecter, classer, analyser et interpréter soigneusement les données historiques.

Objectifs transdisciplinaires

Les élèves peuvent faire appel à l'**informatique** dans leurs devoirs pour chercher, traiter et stocker l'information numérique. L'informatique constitue aussi un soutien à l'apprentissage.

Les différents aspects du principe **Apprendre à apprendre** seront abordés.

Education à l'environnement : le changement climatique est évoqué. Les élèves peuvent donner des exemples de cause et de ce que l'on peut faire pour y remédier. Ils feront aussi le lien entre la biodiversité, la structure du paysage et l'exploitation humaine de l'environnement.

¹⁵ Bron : <http://www.ond.vlaanderen.be/DVO/secundair/index.htm>

3) ACTIVITÉS PROPOSÉES

(VOIR AUSSI LES FICHES POUR LES ÉLÈVES)

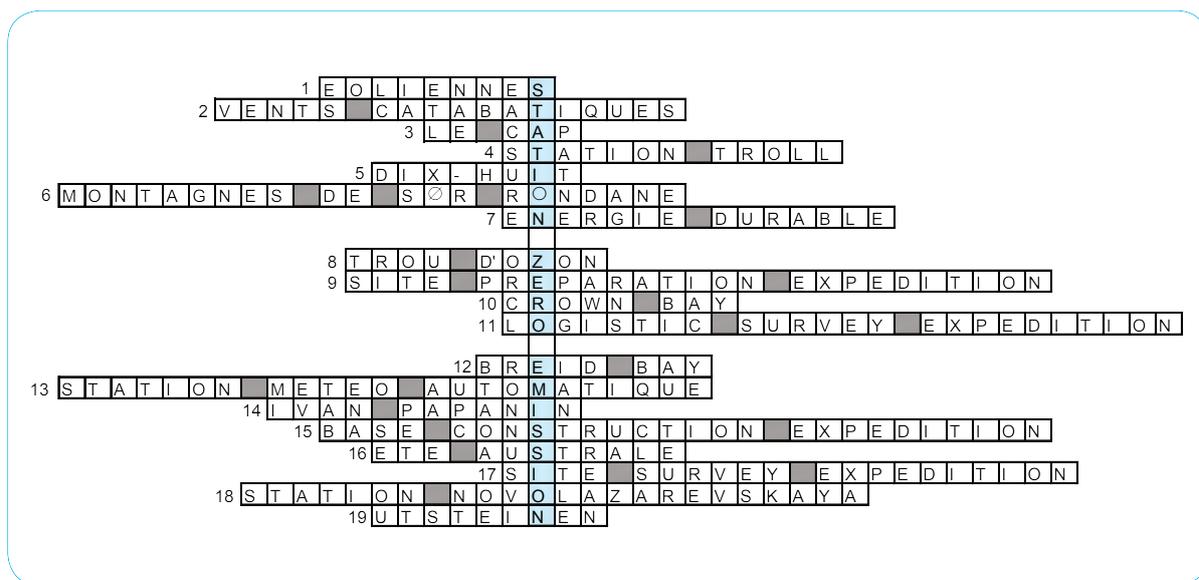
1) Mot croisé et rédaction correspondante

Durée : 1 à 2 heures de cours

Groupe cible : 2ème et 3ème degrés

Branche : langues, géographie, histoire

Objectif : Les élèves peuvent chercher, consulter et sélectionner des informations utiles, les analyser et les résumer dans un texte rédigé soigneusement.



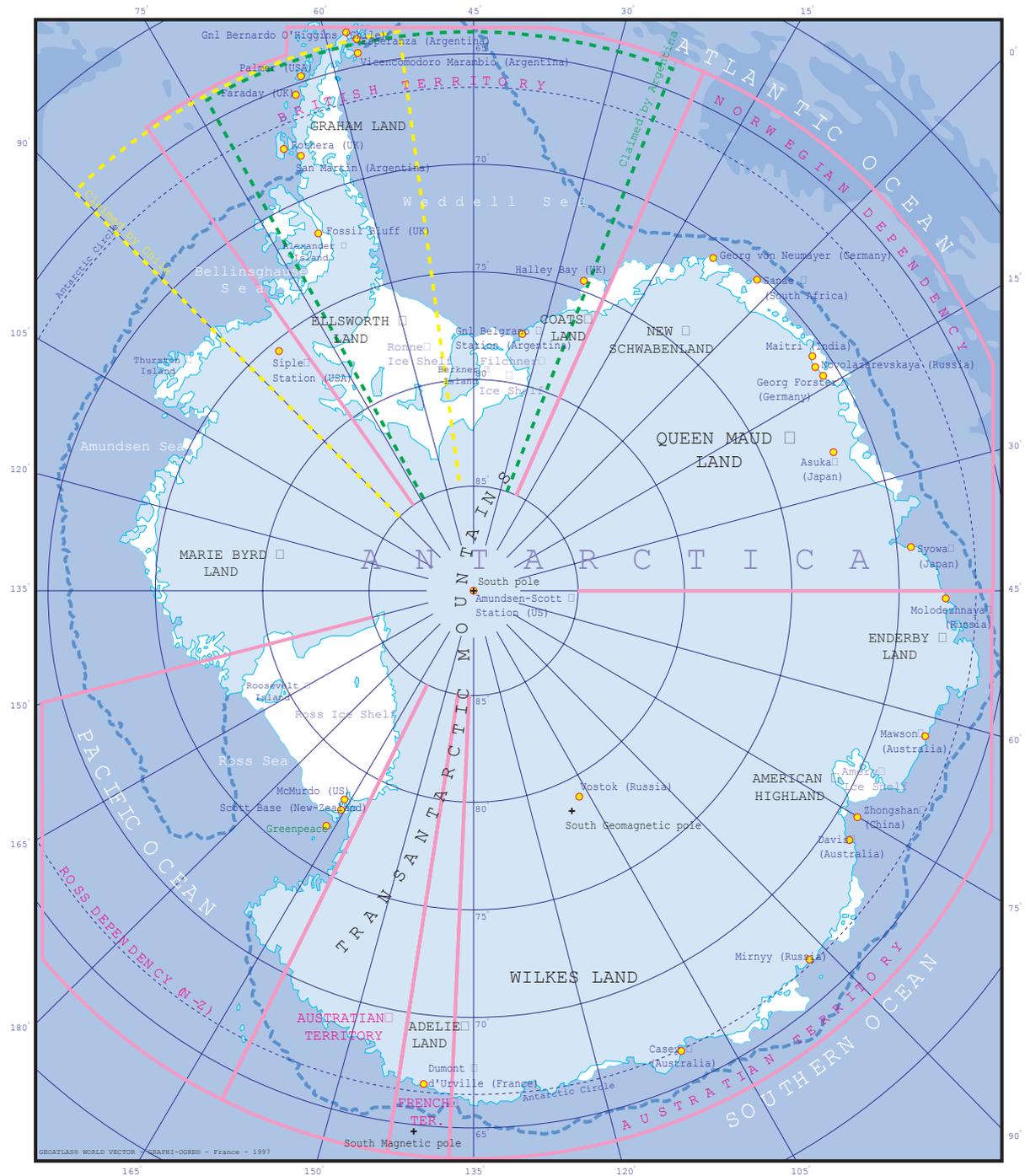
Ce devoir est aussi disponible en anglais et en français. Nous vous renvoyons pour cela au dossier pédagogique sur le même site, mais dans l'autre langue. Attention : le document peut aussi être téléchargé par les élèves.

2) Autres

- Projeter un documentaire sur les expéditions BELARE en guise d'introduction (voir références).
- Rédiger un bref récit d'une expédition polaire.
- Constituer un dossier de presse.

ANNEXES

ANNEXE 1: CARTE DE L'ANTARCTIQUE



SOURCES

SITES INTERNET

<http://www.antarcticstation.org>
<http://www.polarfoundation.org>
<http://www.belspo.be>
<http://www.mil.be>
<http://www.ipy.org>

BIBLIOGRAPHIE

Un livre sur les expéditions BELARE est en préparation.

AUTRE

Matière Grise – Expédition en Antarctique ; RTBF – La Une ; Tristan Bourlard (FR).
La série en 5 parties 'Antarctica' suit la construction de la station de recherche scientifique belge Princess Elisabeth en Antarctique ; VRT – Canvas ; Jos Vanhemelryck (NL).