IV. Profil CALIPSO de l'atmosphère

Objectifs

Les élèves doivent :

- Analyser des caractéristiques d'une image satellite
- Tracer les distances (hauteurs) sur un graphique

Temps estimé pour compléter l'activité :
40 minutes

Matériel :

- Image du Profil CALIPSO
- Carte des Etats-Unis (peut être adapté pour d'autres régions)
- Profil vertical graphique de l'atmosphère

Vocabulaire :

- **Latitude** - une mesure qui identifie le site Nord - Sud d'un point sur la terre. C'est l'angle entre la ligne qui relie un point sur la terre au centre de la terre, et le plan équatorial de la terre. Il y a trois façons pour exprimer la latitude. Vous êtes probablement plus familier avec 0-90 Nord et 0-90 Sud. Dans l'âge de l'ordinateur, cela est devenu -90 à +90, et -45 est équivalent à 45 Sud. La troisième méthode est moins familière et elle s'appelle la **colatitude**. **La colatitude** est 0 au pole Nord, 90 à l'équateur, et 180 au pole Sud. Donc, 45 Sud est équivalent à une **colatitude** de 135. (http://mynasadata.larc.nasa.gov/glossary.php?&word=latitude)
- **Longitude** - une mesure qui identifie le site Est - Ouest d'un point sur la terre. C'est la distance angulaire d'une ligne de latitude au méridien de Greenwich - une référence longitude déterminée comme zéro degrés. Il y a trois façons équivalentes pour exprimer la longitude, et les scientifiques les utilisent tous trois. Vous êtes probablement le plus familier avec la longitude comme 0-180 Est, et 0-180 Ouest. Il peut s'exprimer aussi comme 0-360 est, ou juste 0-360. Dans ce case, 270 Est est l'équivalent à 90 Ouest. Le troisième système est venu dans l'âge de l'ordinateur, parce qu'avoir un numéro (0-180) plus un caractère (Est ou Ouest) était peu pratique. La nouvelle convention de -180 à +180 a donc été développée. Dans ce cas, -90 est équivalent à 90 Ouest. (http://mynasadata.larc.nasa.gov/glossary.php?&word=longitude)
- **Graphique** - une représentation visuelle d'un ensemble de données particulier.

Fondation :
Dans l'activité précédente les élèves ont appris comment quelques images satellite montrent l'atmosphère de la terre depuis l'espace et d'autres peuvent faire un profil à travers l'atmosphère. Ce satellite qui nous montre l'intérieur de l'atmosphère s'appelle CALIPSO. Au lieu de regarder les nuages par-dessus une grande région, comme tous les Etats-Unis, CALIPSO regarde à travers l'atmosphère à un point particulier. Imaginez

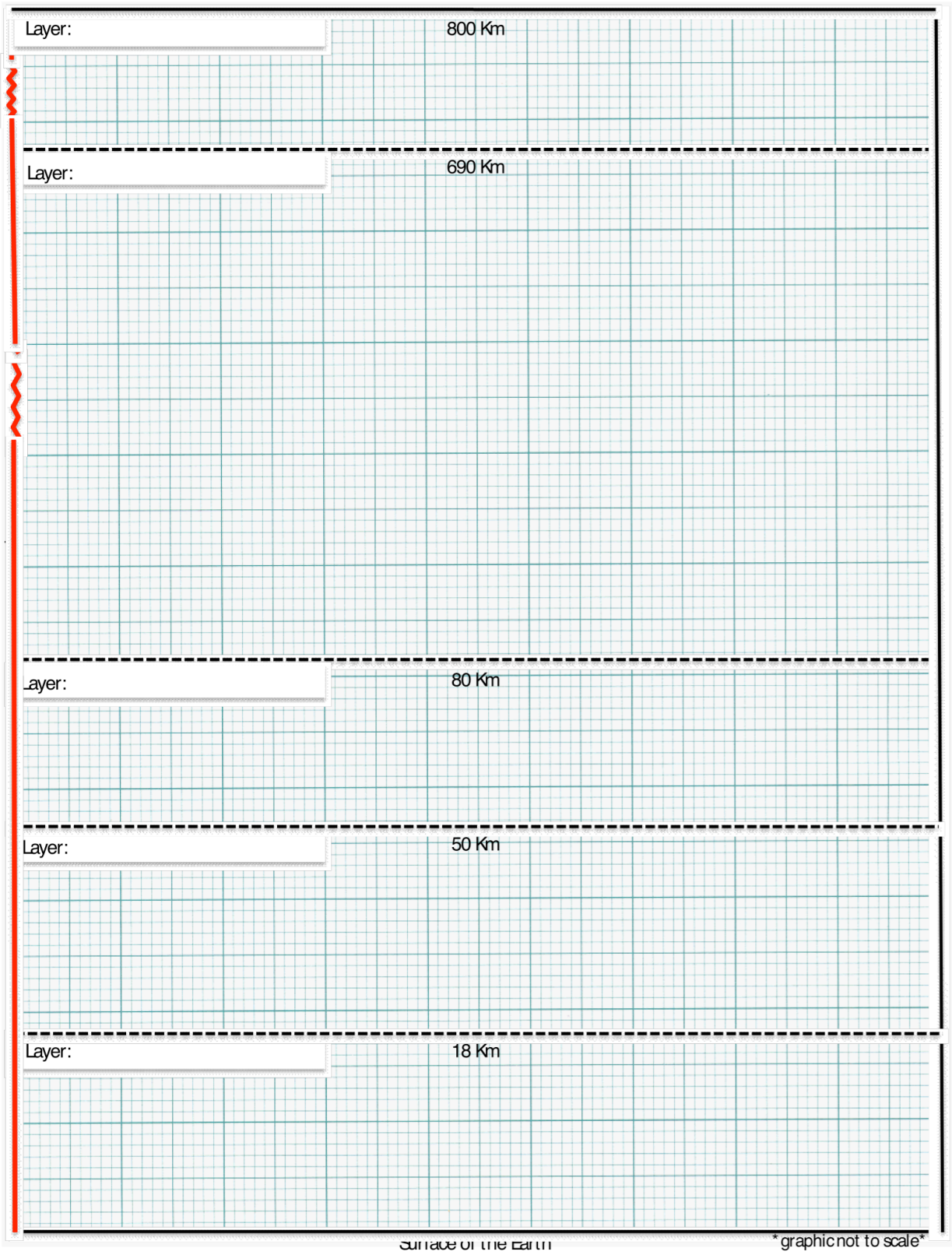
un rayon laser qui va du satellite en espace à travers des nuages pour regarder ce qui est sous les nuages. Les images de CALIPSO nous donnent à la chance de voir les caractéristiques verticales de notre atmosphère comme les nuages et les aérosols (fumée, poussières, etc.) dans l'air. Parce que CALIPSO utilise un rayon laser qui atteint souvent la surface de la terre, les images peuvent montrer aussi les caractéristiques de surface, comme les montagnes. Dans cette activité les élèves regarderont une image CALIPSO et identifieront les caractéristiques atmosphériques et puis analyseront l'image pour identifier l'altitude de ces caractéristiques. Les élèves mettront ces caractéristiques sur leur propre graphique de l'atmosphère.

Procédures :

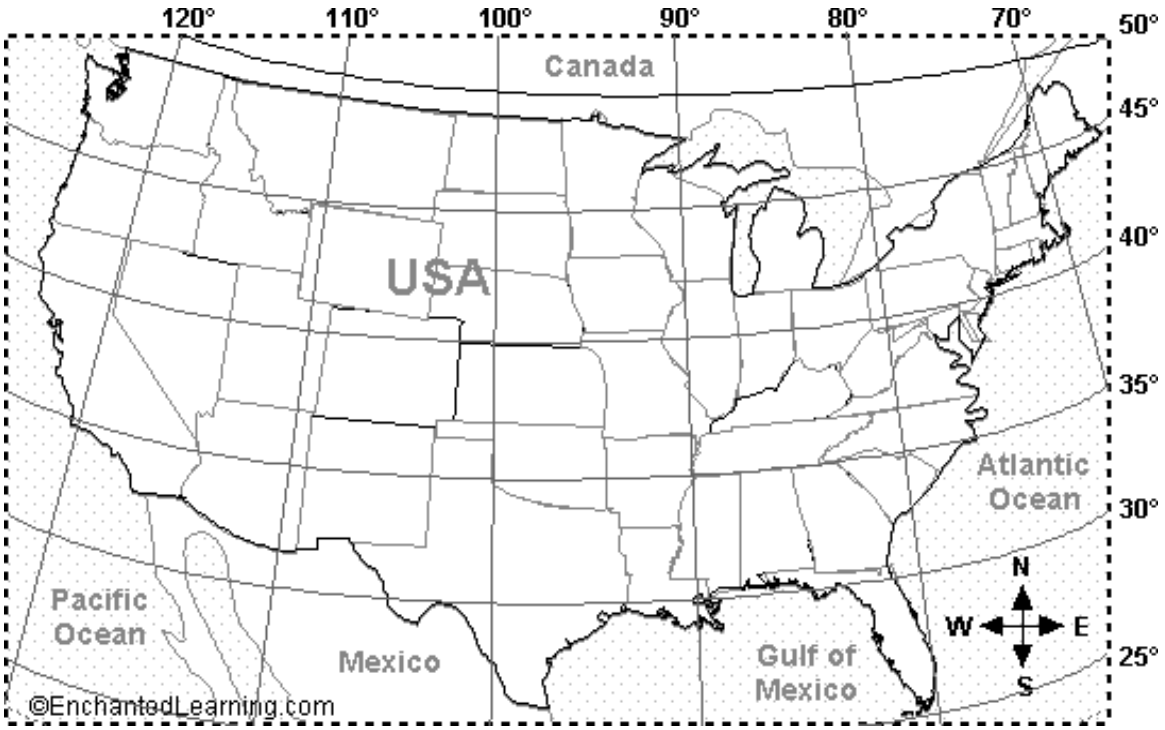
1. Distribuez ou projetez l'image CALIPSO. Dans la deuxième activité les élèves ont fait leur propre graphique qui montrait le profil vertical de l'atmosphère. Avant que les élèves puissent utiliser l'image CALIPSO et transposer ces caractéristiques sur leur propre graphique, ils doivent comprendre l'image qu'ils regardent.
2. Montrez aux élèves la trajectoire du satellite. Cette trajectoire vous montre le chemin du satellite. Distribuez la **Carte des Etats-Unis** aux élèves. Demandez aux élèves de montrer où vous vous trouvez en ce moment sur la carte. En utilisant l'image CALIPSO projeté devant la classe, demandez aux élèves d'identifier la référence de latitude/longitude sur l'image (au bas de l'image). Maintenant, en utilisant le chemin global comme guide et l'image CALIPSO exposé, demandez aux élèves de tracer une ligne sur leur carte qui montre la trajectoire de l'image satellite.
3. Distribuez le **Graphique : Profil vertical de l'atmosphère**. Discutez avec les élèves qu'est-ce que représentent l'axe des x (distances horizontales) et l'axe des y (distances verticales). L'axe des y sur leur graphique représente la même chose que l'axe des y sur l'image CALIPSO (altitude ou hauteur).
4. Les élèves doivent tracer l'altitude du satellite CALIPSO (700 km environ). En utilisant ce graphique, discutez avec les élèves comment le satellite "voit" l'atmosphère en dirigeant un rayon laser ver la terre, à travers les couches de l'atmosphère.
5. Maintenant que les élèves ont une connaissance générale de comment l'image montre un profil vertical, demandez aux élèves de regarder l'image CALIPSO. Les élèves doivent parler avec un partenaire de ce qu'ils "voient" dans l'image CALIPSO.
6. Dans un groupe, discutez comment les élèves peuvent déterminer ce qui est la caractéristique qu'ils regardent (en vérifiant la barre couleur) et comment ils peuvent déterminer l'altitude de cette caractéristique dans l'atmosphère (en vérifiant l'axe des y pour déterminer l'altitude en kilomètres).
7. En utilisant l'image CALIPSO, les élèves doivent tracer sur leur graphique les caractéristiques exposées dans l'image CALIPSO (ex. les nuages, les aérosols, les caractéristiques de terre).

Evaluation :
Demandez aux élèves d'expliquer comment ils ont déterminé l'altitude des nuages sur l'image CALIPSO et comment ils ont utilisé cette information pour dessiner des nuages

sur leur propre graphique. A quelle(s) altitude(s) sont les nuages, les aérosols, et le sommet de la montagne ? Demandez aux élèves : en quelle couche de l'atmosphère sont ces caractéristiques ? (Des questions sont selon l'image)
Graphique : Profil vertical de l'atmosphère



Surface de la Terre “graphique n’est pas à l’échelle”



Carte des Etats-Unis avec la latitude et la longitude pour localiser l'image CALIPSO

L'image CALIPSO vient de 31 août 2009 pendant un feu près du laboratoire Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la NASA.