

# Evaluer la diminution de la surface de la banquise depuis 1979

**Niveau :** Spécialité Terminale S

**Logiciels utilisés :** Google Earth - Mesurim - Tableur

**Objectif :**

A partir des images proposées par une animation de Google Earth, les élèves peuvent réaliser :

- une mesure de la surface représentée par la banquise à une date donnée (logiciel Mesurim)
- une représentation graphique de l'évolution de cette surface depuis 1979 (OpenOffice Calc)

## **Première étape - Visualisation de l'évolution de la banquise depuis 1979 (Google Earth)**

Ouvrir ce fichier de Google Earth

Au premier lancement de l'animation, prévoir un délai pour le téléchargement des images. On observe une diminution de la surface, mais elle n'est pas constante.

*On va donc tenter de déterminer graphiquement l'existence d'une diminution moyenne constante.*

## **Deuxième étape - Mesure de la surface de la banquise à différentes dates (Mesurim)**

Il faut réaliser une capture d'écran de Google Earth, puis l'image est traitée avec Mesurim. Ce travail peut être réalisé de différentes façons :

- Les élèves réalisent l'ensemble des captures d'écran et des mesures.
- Les élèves mettent en commun leurs résultats, chaque groupe ne fait ainsi qu'une ou deux mesures.
- Une partie des surfaces est donnée par l'enseignant. Les élèves complètent avec une ou deux surfaces mesurées.

**REMARQUE :** Si les captures d'écran sont apportées aux élèves par l'enseignant, elles doivent être au format bitmap (.bmp) et non pas JPEG (.jpg). Ce dernier format est ici inadapté au traitement avec Mesurim.

**Pour capturer l'écran de Google Earth :**

Cacher la fenêtre de gauche (onglet  )

Touche « Impécr » sur le clavier : l'écran est alors copié dans le « Presse Papier »

**Pour déterminer la surface de banquise :**

Ouvrir Mesurim

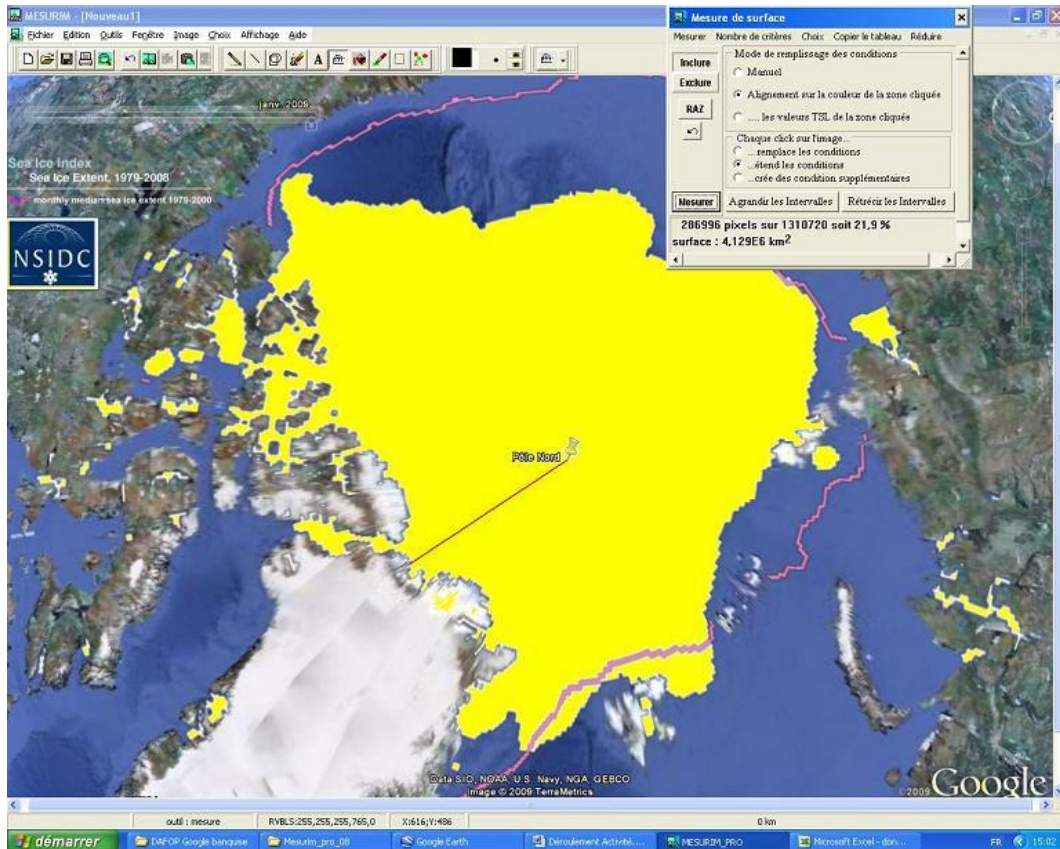
*Edition puis Coller comme nouvelle image :* ouvre la capture d'écran réalisée

*Image puis Créer/modifier l'échelle :* suivre les étapes proposées pour définir l'échelle de l'image

**REMARQUE :** Le trait rouge dessiné sur la banquise est calibré à 750 km dans Google Earth. Ce trait sert de repère commun pour l'échelle, car la vue étant située au pôle, l'échelle proposée par Google Earth est fautive pour la partie qui nous intéresse (2440 km sur l'échelle = 1200 km au pôle !)

*Choix puis Outils de mesure puis surface :* ouvre l'outil de mesure de surface.

Après avoir cliqué sur l'image, dans la zone de la banquise, lancer la mesure (bouton « Mesurer » sur l'outil de mesure). La surface calculée apparaît en dessous du bouton.



En cas de problème, la touche RAZ de l'outil de mesure permet de rétablir les réglages par défaut, qui sont appropriés pour la réalisation de la mesure.

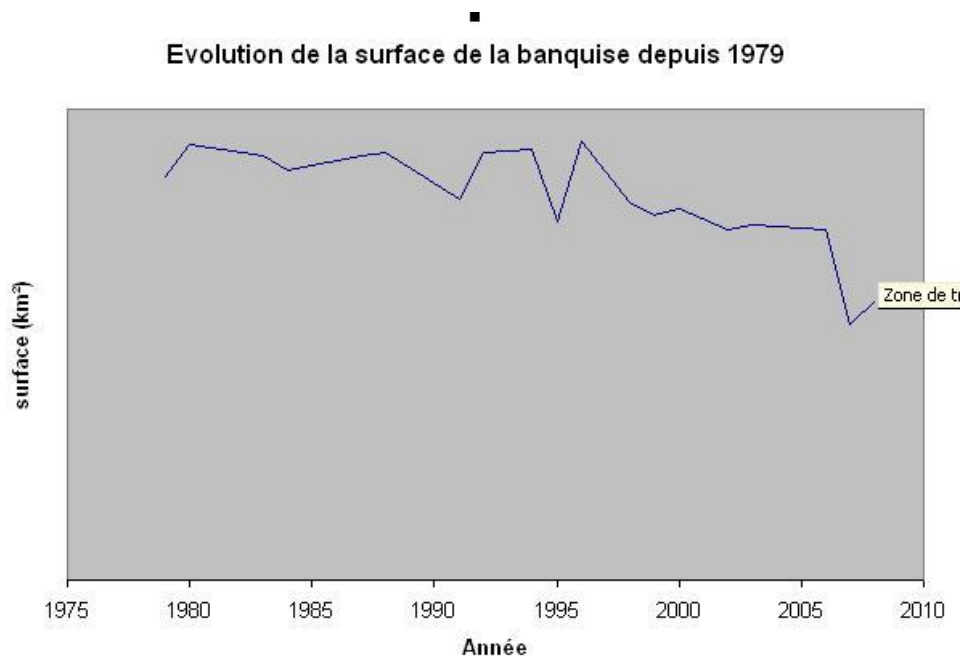
#### REMARQUES :

- Les mesures obtenues sont bien entendu critiquables. L'image est la projection d'une sphère et l'échelle est donc différente selon qu'on se trouve au centre ou en périphérie.
- Mesurim intègre dans son calcul de surface tous les éléments du même blanc que la glace : contour de la fenêtre, logo, etc...
- Pour limiter les erreurs, il faut donc se placer à la verticale du Pôle Nord et zoomer au maximum.
- On évitera d'utiliser l'échelle affichée sur l'écran de Google Earth, car elle donne une valeur de longueur qui est différente au centre de l'image.

#### Troisième étape : Représentation graphique de l'évolution de la surface de la glace de mer (Tableur)

On peut utiliser *OpenOffice.org Calc* ou *Excel*

Un exemple de données obtenues pour les mois de janvier est proposé.



Le graphique est classique, issu d'une représentation en nuage de points (Excel) ou en diagramme XY (OoOCalc)

Pour montrer une évolution moyenne de la surface, il faut utiliser une courbe de tendance.

## Insertion d'une courbe de tendance

### Avec OoO Calc

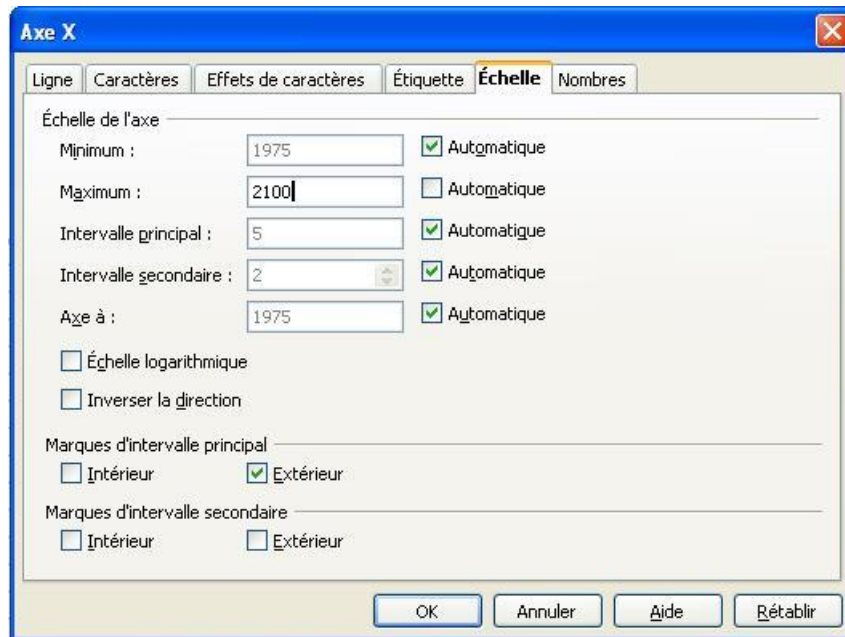
Editer le graphique (double click)

Click droit sur la courbe, choisir *Insérer une courbe de tendance*.

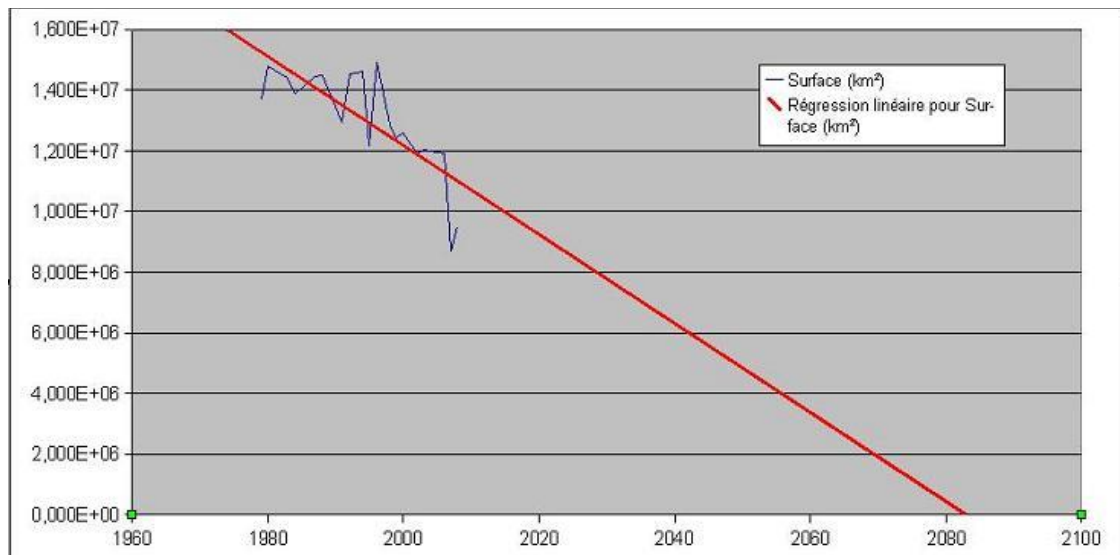
La droite est la représentation la plus adaptée.

Cette droite est prolongée afin de couper l'axe des abscisses, si on cherche à modéliser la disparition totale des glaces.

La projection est obtenue en modifiant l'échelle des abscisses, afin d'afficher un temps plus long. Click droit puis *Propriétés de l'objet* puis *Echelle*



Résultat obtenu avec OoO Calc :

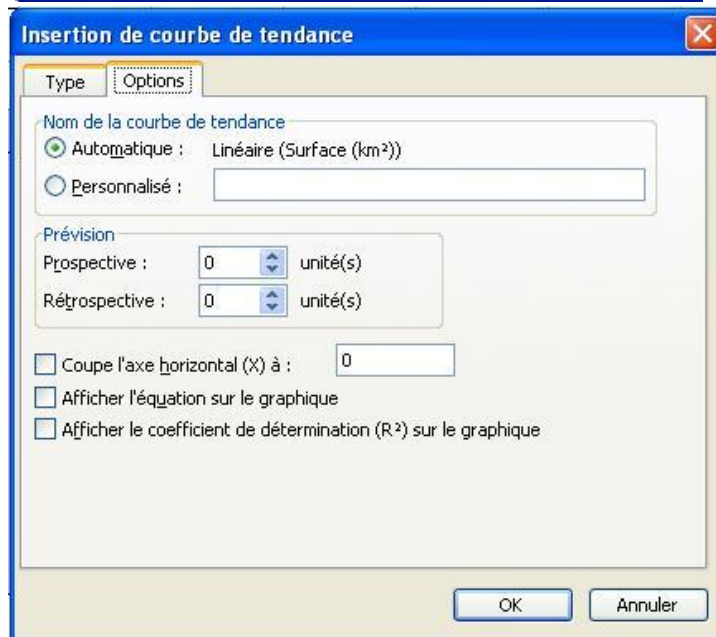
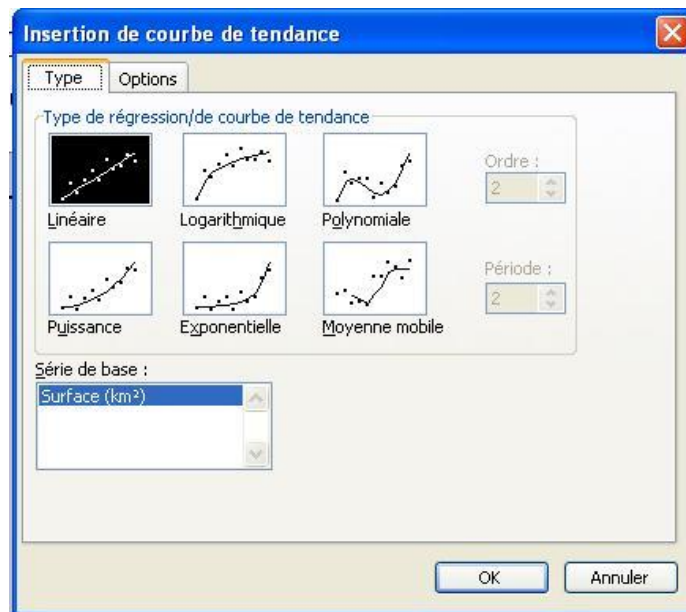


### Avec Excel

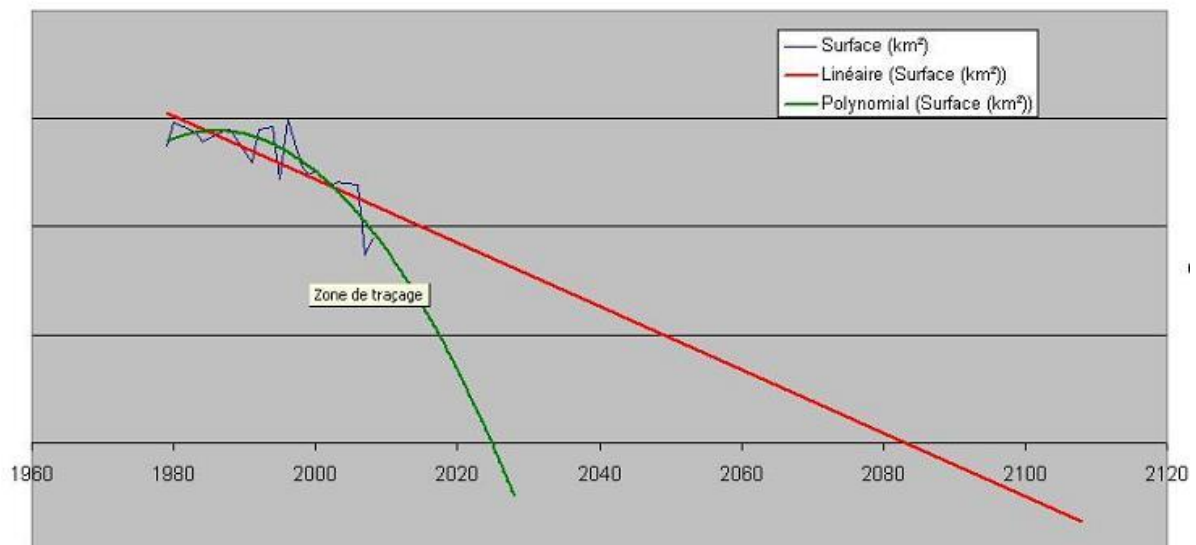
Click droit sur la courbe, choisir *Ajouter une courbe de tendance*

Choisir la représentation *Linéaire* ou *Polynomiale*. Cette seconde représentation modélise une diminution de plus en plus rapide de la banquise, à l'instar des résultats des dernières années.

La projection se fait directement lors de l'insertion : dans l'onglet *Options*, modifier la valeur du paramètre *Prospective* (par exemple 20 pour une représentation polynomiale).



Résultat obtenu avec Excel :



#### PISTES

- Utiliser la fonte de la banquise comme indicateur du réchauffement actuel
- Discuter des résultats obtenus en ce qui concerne la disparition totale de la banquise et la validité des modèles proposés
- Evaluer la modification relative d'albédo représentée par la perte de surface de la glace de mer.