

Expérimentation pédagogique sur le thème

Vers le Big Data et l'Intelligence Artificielle

« Hauteurs d'eau au port de Saint Nazaire »

Cycle 4 – 4e

Testée dans deux classes de 4e au collège Jean Monnet.

Sur le site internet de Loire Atlantique, on peut lire dans la rubrique La vulnérabilité du littoral face aux risques naturels, le paragraphe suivant : « Alors qu'une étude du Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) a révélé que le niveau moyen de la mer à Saint-Nazaire a augmenté de 20 cm sur les 200 dernières années, les scénarios les plus pessimistes des experts du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat (GIEC) prédisent une élévation de 60 cm du niveau marin d'ici à 2100 ». Ce paragraphe fait référence à une étude réalisée par Yann Ferret en septembre 2016 (Reconstruction de la série marégraphique de Saint Nazaire).

L'objectif de cette expérimentation est d'effectuer avec les élèves notre propre étude et de la comparer avec les conclusions de ce rapport.

1. Première séance

Présentation du projet à la classe

Il est présenté à la classe à partir de la page internet de Loire Atlantique



Sommaire

- Risque naturel
- Plan de prévention des risques littoraux

Globalement, le littoral de Loire-Atlantique est moins exposé aux risques naturels que la plupart du littoral métropolitain. Toutefois, l'élévation du niveau de la mer, associée à une augmentation des précipitations hivernales et des épisodes de fortes précipitations, devrait se traduire par une aggravation des risques littoraux d'érosion et de submersion marine.

Risque naturel

Alors qu'une étude du Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) a révélé que le niveau moyen de la mer à Saint-Nazaire a augmenté de 20 cm sur les 200 dernières années, les scénarios les plus pessimistes des experts du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat (GIEC) prédisent une élévation de 60 cm du niveau marin d'ici à 2100.

Où trouver les données ?

Sur le site internet DATA.SHOM.FR, on peut récupérer les fichiers de données des hauteurs d'eau à Saint Nazaire.

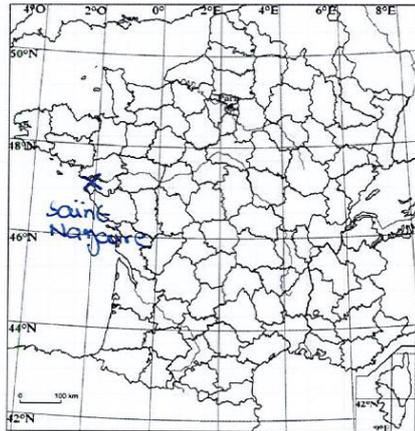
Voici le fichier obtenu lorsqu'on demande l'année 2020 :

Fichier Édition Affichage Insertion Format Styles Feuille Données Outils Fenêtre Aide					
Liberation Sans 10 pt G I S A					
136					
	A	B	C	D	
1	# Station : SAINT-NAZAIRE				
2	# Longitude : -2,20155				
3	# Latitude : 47,266862				
4	# Organisme fournisseur de données : Shom, Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire				
5	# Fuseau horaire : UTC				
6	# Référence verticale : zero_hydrographique				
7	# Unité : m				
8	# Source 1 : Données brutes temps réel				
9	# Source 2 : Données brutes temps différé				
10	# Source 3 : Données validées temps différé				
11	# Source 4 : Données horaires validées				
12	# Source 5 : Données horaires brutes				
13	# Source 6 : Pleines et basses mers				
14	# Date	Valeur	Source		
15	01/01/2020 00:00:00	2,753	4		
16	01/01/2020 01:00:00	2,24	4		
17	01/01/2020 02:00:00	2,09	4		
18	01/01/2020 03:00:00	2,486	4		
19	01/01/2020 04:00:00	3,377	4		
20	01/01/2020 05:00:00	4,31	4		
21	01/01/2020 06:00:00	4,931	4		
22	01/01/2020 07:00:00	5,123	4		
23	01/01/2020 08:00:00	4,952	4		
24	01/01/2020 09:00:00	4,657	4		

Compréhension des informations contenues dans le fichier

La fiche 1 est distribuée aux élèves. Ils travaillent par deux avec un ordinateur portable et le fichier tableur L'année2020 et répondent aux questions.

Des travaux d'élèves

<p>1) Le fournisseur des données est (SHOM) Service Hydrographique et Océanographique de la Marine et Grand Port Maritime Nantes Saint - Nazaire.</p> <p>2) Les coordonnées géographiques de Saint Nazaire sont : la longitude : -2, 20155 la latitude : 47, 266862</p> <p>3) L'unité de mesure des hauteurs est le m.</p> <p>4) La première valeur est la date la deuxième c'est la valeur de la hauteur et la troisième c'est la source → données horaires validées</p> <p>5) Il y a 24 données hauteurs pour le 21/01/2020 et pour l'année 2020 il y a 8784 données</p>	<p>1- Le fournisseur des données est : Shom, Grand Port Maritime Nantes Saint-Nazaire.</p> <p>2- Longitude : -2,20155 Latitude : 47,266862</p> <p>3- L'unité de mesure des hauteurs est le mètre</p> <p>4- 01/01/2020 : la date 06:00:00 : l'heure 4,931 : la hauteur des eaux 4: données horaires validées</p> <p>5- Il y a 24 données hauteurs pour le 1er janvier 2020 et il y a 744 données hauteurs pour 2020</p>
<p>1) C'est le Service Hydrographique et océanographique de la Marine (Shom) et Grand Port Maritime Nantes St-Nazaire</p> <p>2) La longitude de St-Nazaire est -2,20155 et la latitude est 47,266862</p> <p>3) L'unité de mesure des hauteurs est m (mètre)</p> <p>4) la valeur [rouge] est la date ainsi que l'heure la valeur [orange] est la valeur de la hauteur la valeur [jaune] est la source (données horaires validées)</p> <p>5) Il y a 24 données pour le 01 janvier 2020 et 8784 données pour l'année 2020</p>	<p>Les hauteurs d'eau au port de Saint Nazaire - fiche 1</p> <p>L'année 2020</p> <p>Ouvrir le fichier L'année 2020, puis répondre, si possible aux questions.</p> <p>1^{re} partie - Extraire des informations</p> <p>1) Qui est le fournisseur des données ?</p> <p>2) Quelles sont les coordonnées géographiques de Saint Nazaire ? Placer Saint Nazaire sur la carte ci-dessous :</p>  <p>3) Quelle est l'unité de mesure des hauteurs ?</p> <p>4) Voici la ligne 21 :</p> <p>21 01/01/2020 06:00:00 4,931 4</p> <p>Peux-tu expliquer chaque donnée de cette ligne ?</p> <p>5) Combien y-a-t-il de données hauteurs pour le 01 janvier 2020 ? l'année 2020 ?</p>

Les questions des élèves lors de la correction

Des élèves ont trouvés la dernière question difficile « Le nombre de données pour l'année 2020 » parce qu'il y a « beaucoup de lignes ». Ce qui amène à se poser la question ?
« Comment sélectionner la plage de données parce qu'avec le pavé tactile c'est difficile ? »

Avec des raccourcis claviers, on peut sélectionner la plage de données et trouver les réponses.

Nombre de lignes sélectionnées

8796	31/12/2020 21:00:00	2,657	4
8797	31/12/2020 22:00:00	1,802	4
8798	31/12/2020 23:00:00	1,56	4
8799			
8800			
8801			
8802			
8803			

Feuille 1 sur 1 | Sélectionné : 8 784 lignes, 1 colonne | Par défaut | Français (France)

Repère de la plage de cellules

B15:B8798		2,753	
8782	31/12/2020 07:00:00	4,423	4
8783	31/12/2020 08:00:00	3,479	4
8784	31/12/2020 09:00:00	2,487	4
8785	31/12/2020 10:00:00	1,719	4
8786	31/12/2020 11:00:00	1,56	4

Que faut-il retenir de la séance ?

TABLEUR
PLAGE de données
(Ctrl+Maj+↓)
B15 & B87:98

2. Deuxième séance

Présentation de l'objectif de la séance

On souhaite déterminer les hauteurs d'eau moyennes de l'année 1960 jusqu'à l'année 2020. (60 années d'observations).

Les données de l'année 2020 sont traitées en classe entière. Cela permet de remettre en mémoire les fonctions du tableur suivantes : sélectionner une plage de données, renommer une plage de données et utiliser les formules Tableur.

Mise en place

Les élèves travaillent par deux.

Chaque groupe traite 10 années (Les années 60, les années 70, etc) puis ils remplissent le fichier tableur commun : Tableau des hauteurs moyennes.

Que faut-il retenir de la séance ?

Nommer la plage de cellules des hauteurs (Plus facile pour l'utilisation des formules)

Les formules Tableur utilisées : MIN ; MAX ; MOYENNE et NB.SI.

Rechercher une valeur dans un cellule. (Ctrl+F)

3. Troisième séance

Présentation de l'objectif de la séance

Vérifier l'affirmation : « ...le niveau moyen de la mer à Saint-Nazaire a augmenté de 20 cm sur les 200 dernières années ... »

Mise en place

Les élèves travaillent par deux.

Chaque groupe a à sa disposition un ordinateur portable et les trois documents suivants :

- La feuille : Les hauteurs d'eau au port de Saint Nazaire – fiche 2
- Le fichier Tableur : Tableau des hauteurs moyennes.
- Le fichier Géogébra : Evolution de la hauteur moyenne de 1960 à 2020

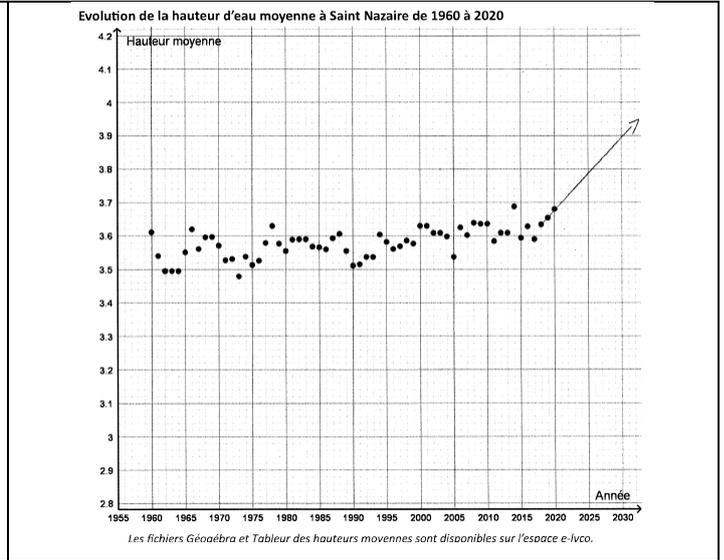
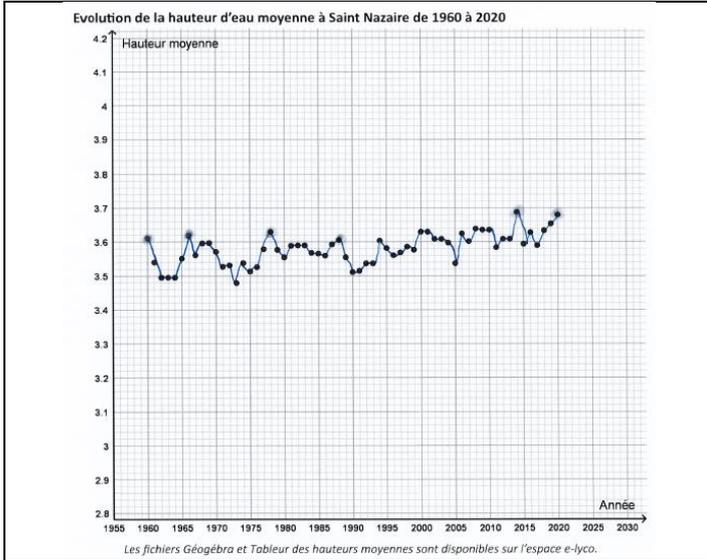
Des travaux d'élèves

Question n°1

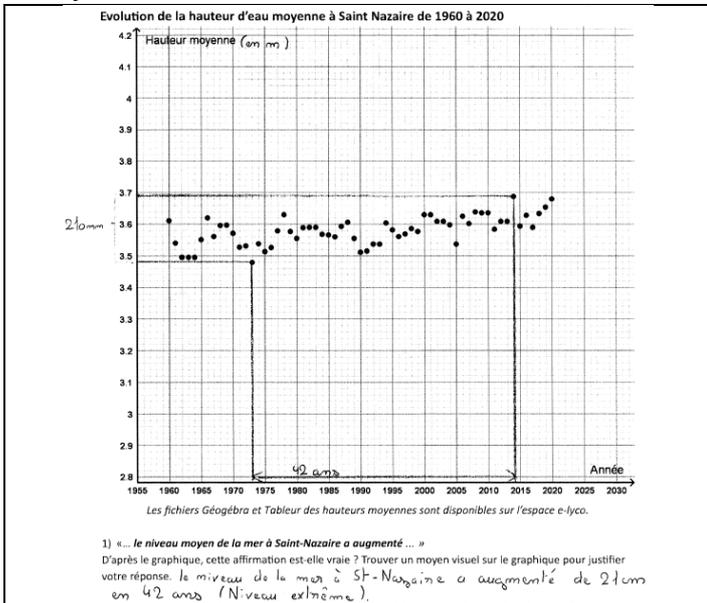
«... le niveau moyen de la mer à Saint-Nazaire a augmenté ... »

D'après le graphique, cette affirmation est-elle vraie ? Trouver un moyen visuel sur le graphique pour justifier votre réponse.

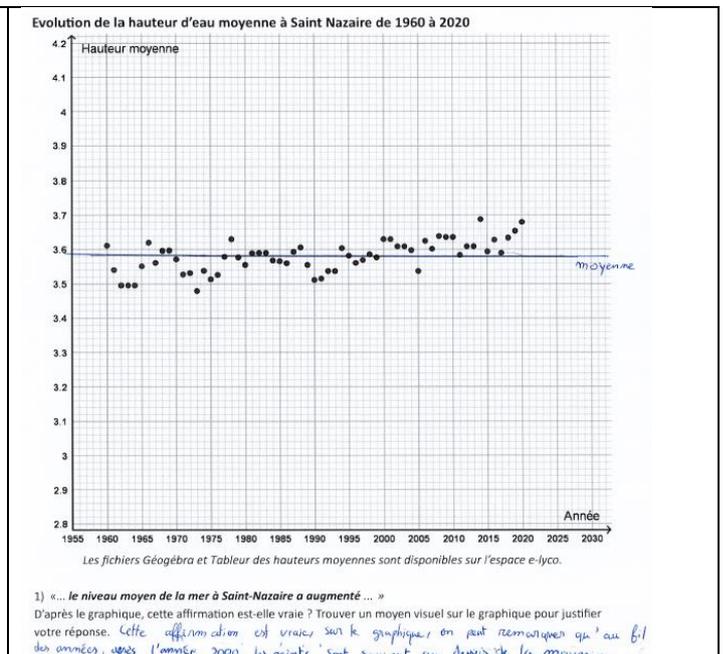
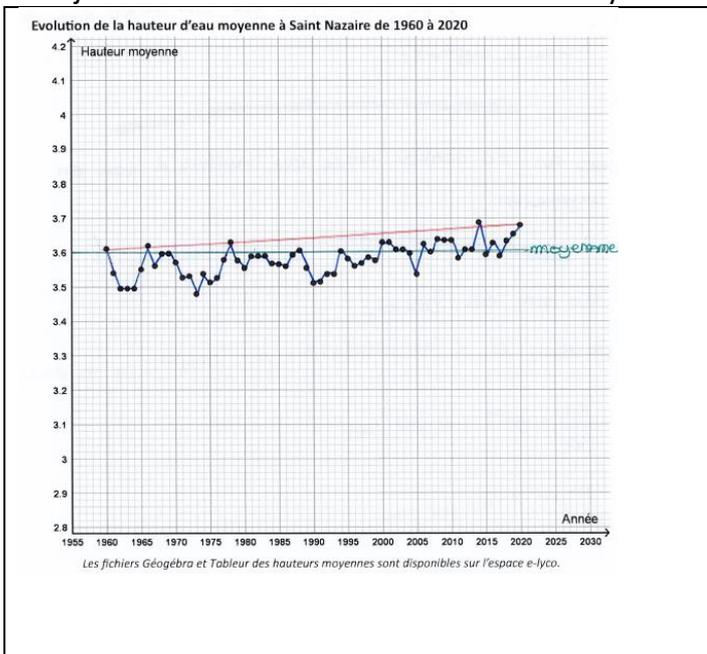
Sans justification



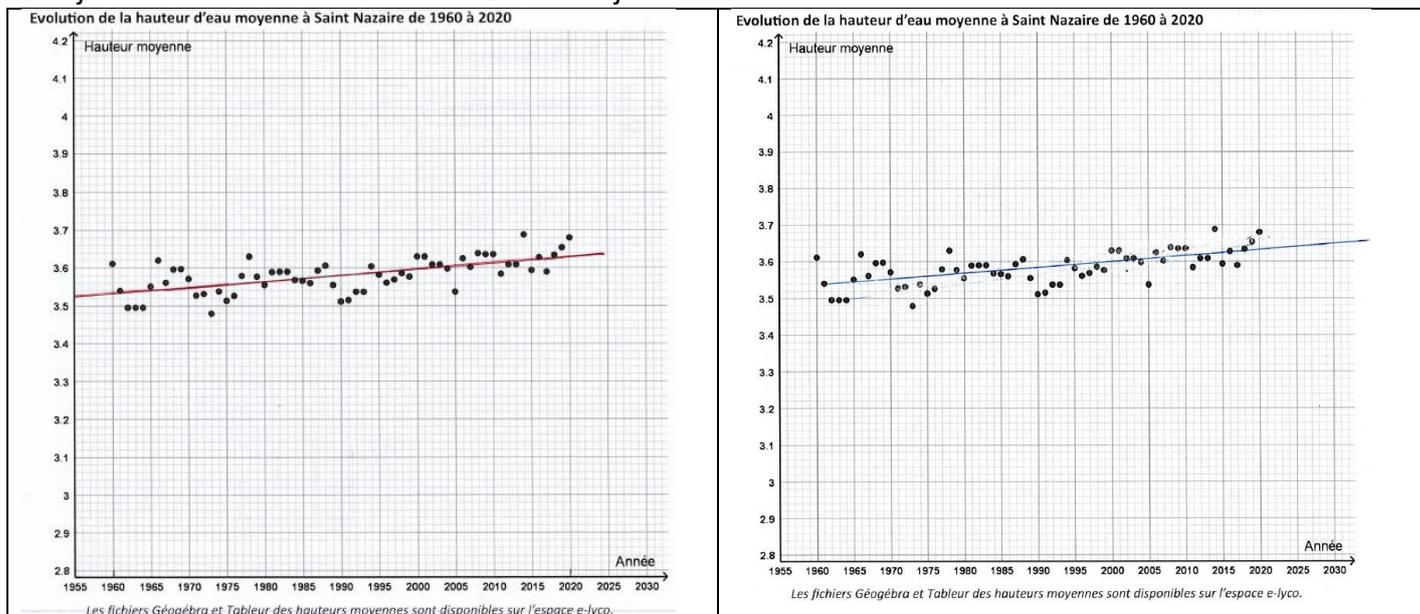
Des justifications en utilisant la notion d'étendue de la série



Des justifications en utilisant la notion de moyenne de la série



Des justifications en utilisant une « Droite d'ajustement »



Pour la correction de cette question, l'utilisation d'un visualiseur permet de montrer les différentes propositions et d'en débattre. Après discussions, la justification en utilisant la « droite d'ajustement » est validée par la classe.

J'en profite pour leur montrer l'outil  Droite d'ajustement de Géogebra.

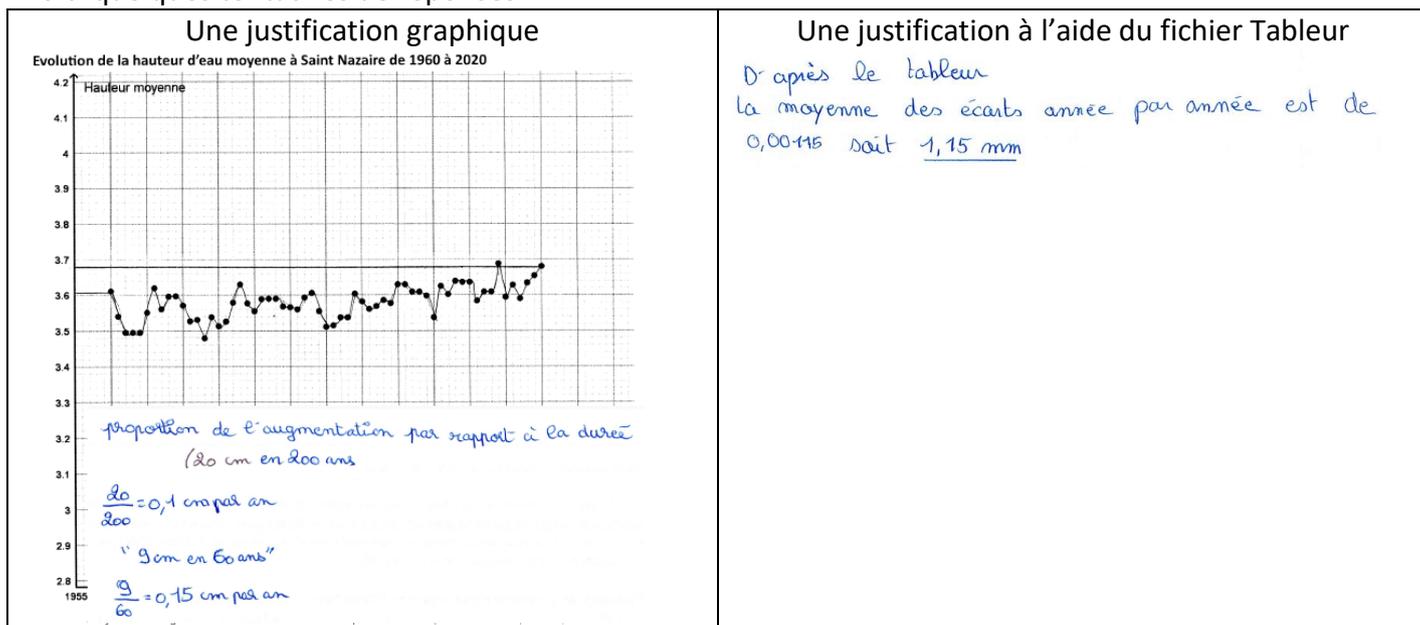
Question n°2

«... le niveau moyen de la mer à Saint-Nazaire a augmenté de **20 cm sur les 200 dernières années** ... »
 Cette affirmation est-elle vraie ? Justifier.

Les élèves ont trouvé difficile cette question.

Comment comparer « 20 cm sur les 200 dernières années » et « ??? sur le 60 dernières années »

Voici quelques tentatives de réponses :



Conclusion

D'après notre étude, le niveau moyen d'eau au port de Saint Nazaire a augmenté de 1,15 mm par an. Les deux études arrivent à la même conclusion.

Voici l'extrait du rapport d'étude de Yann Ferret (pages 3 et 4) :

« Le travail d'exploitation et d'analyse des données a été réalisé au cours de la dernière année du projet. L'essentiel des analyses effectuées sur les données avait pour but de vérifier la qualité des données et tenter de l'améliorer. **Néanmoins, l'analyse de ce jeu de données inédit a permis d'étudier l'évolution séculaire des niveaux moyens mensuels validés à Saint-Nazaire (Fig. II). Le niveau moyen de Saint-Nazaire a augmenté à raison de $+1.03 \pm 0.05$ mm/an depuis 1863.** »

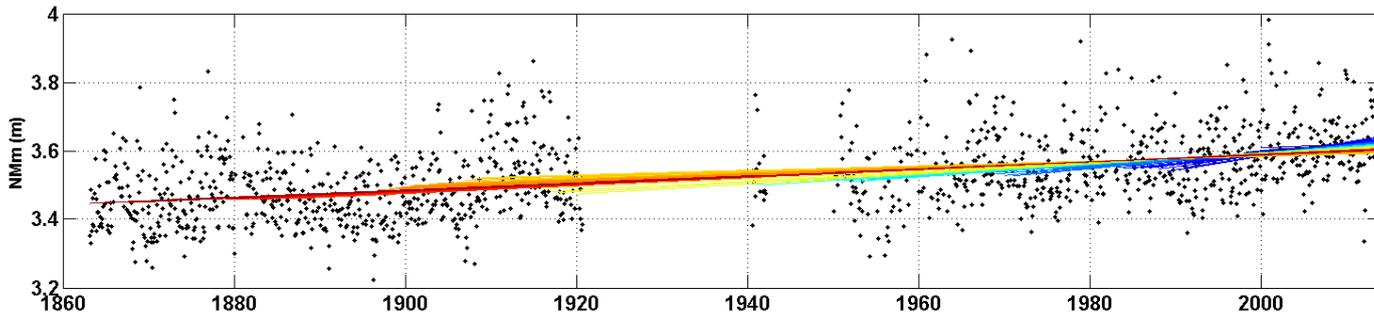


Fig. II