

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1..1

ÉVALUATION

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ∅

Axes de programme : ∅

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

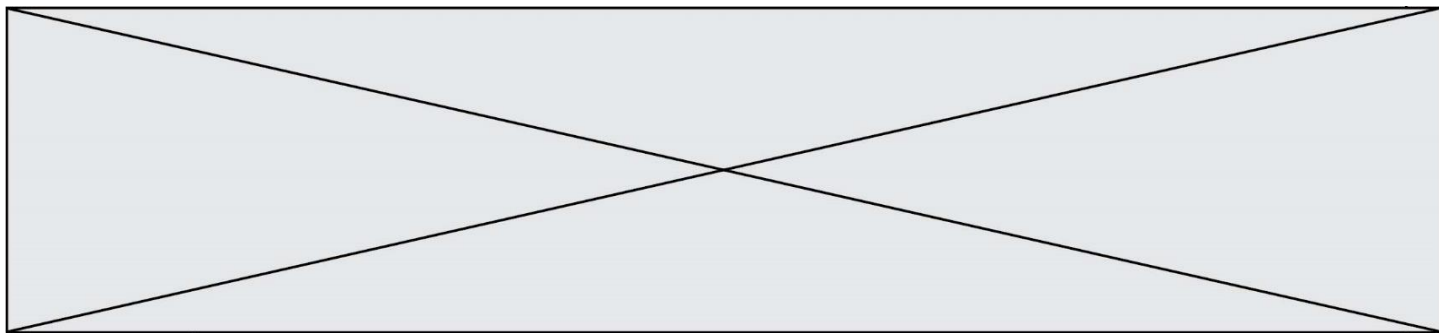
☐ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 8

**Le candidat traite les deux exercices
qui sont proposés dans ce sujet.**



Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Invasion de sangliers à Fontainebleau

Sur 10 points

Le 14 mars 2016, nous pouvions lire dans un article du journal *Le Figaro* :

« Tous les soirs à Fontainebleau (Seine-et-Marne), des sangliers se baladent dans les rues du centre-ville, à la recherche de nourriture. Une situation en passe de devenir incontrôlable puisque, très nombreux, les sangliers saccagent tout sur leur passage. ».

Le but de cet exercice est de caractériser et d'expliquer l'évolution démographique de la population de sangliers à Fontainebleau.

Document 1 : résultats de deux campagnes de capture-marquage-recapture pour étudier la population de sangliers dans la forêt de Fontainebleau

	Nombre d'individus capturés et marqués en début de protocole	Nombre d'individus capturés à la fin du protocole	Nombre d'individus marqués recapturés
1980	75	67	16
2020	142	130	13

1- Expliquer le principe de la méthode Capture-Marquage-Recapture.

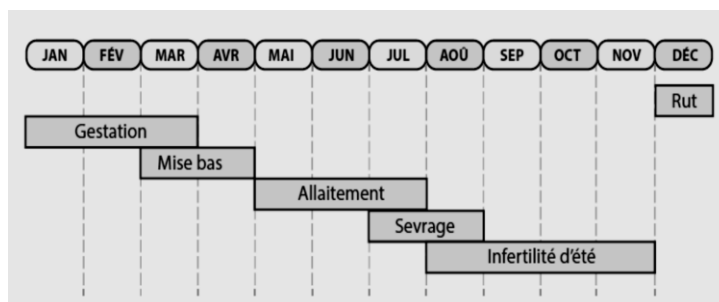
2- En calculant une estimation des effectifs en 1980 et 2020, montrer que l'abondance de la population de sangliers a été multipliée par environ 4,5.

3- À l'aide des documents 2 et 3 suivants, rédiger un paragraphe argumenté expliquant l'une des causes de l'augmentation de la population de sangliers.

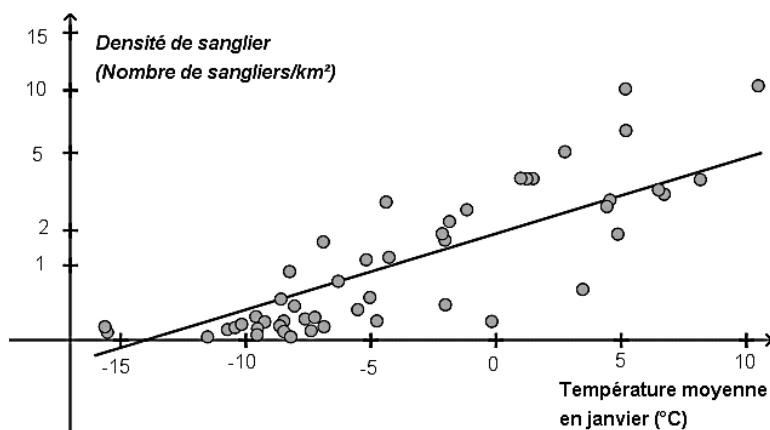
**Document 2 : effet de la température hivernale sur la densité de sangliers****Document 2a : le cycle de reproduction d'une laie adulte**

La laie est la femelle du sanglier. Le rut correspond à la période de chaleur, la gestation au fait de porter le petit et la mise bas à l'accouchement.

Un hiver rigoureux peut être à l'origine d'une mortalité plus importante des individus.

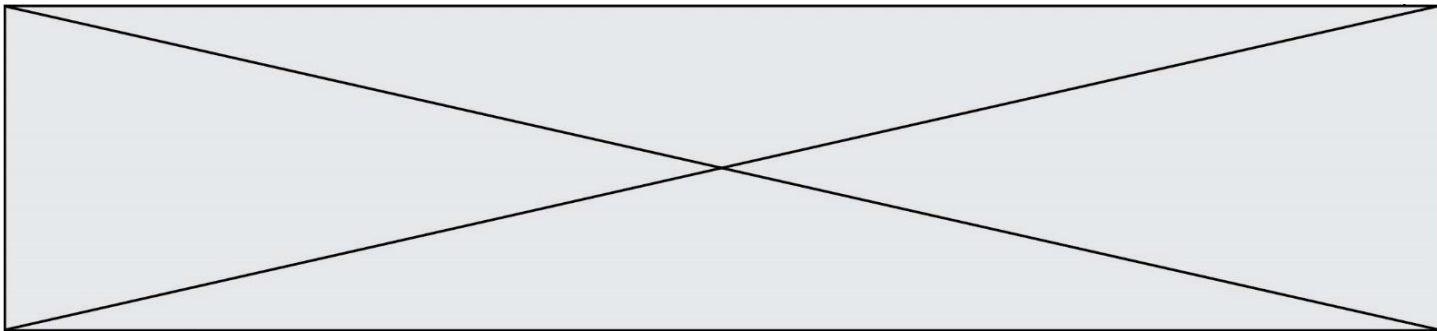


D'après les populations de sangliers en Europe, publication du Dr. Jurgen Tack (2018).

Document 2b : densité de sangliers en fonction de la température du mois de janvier

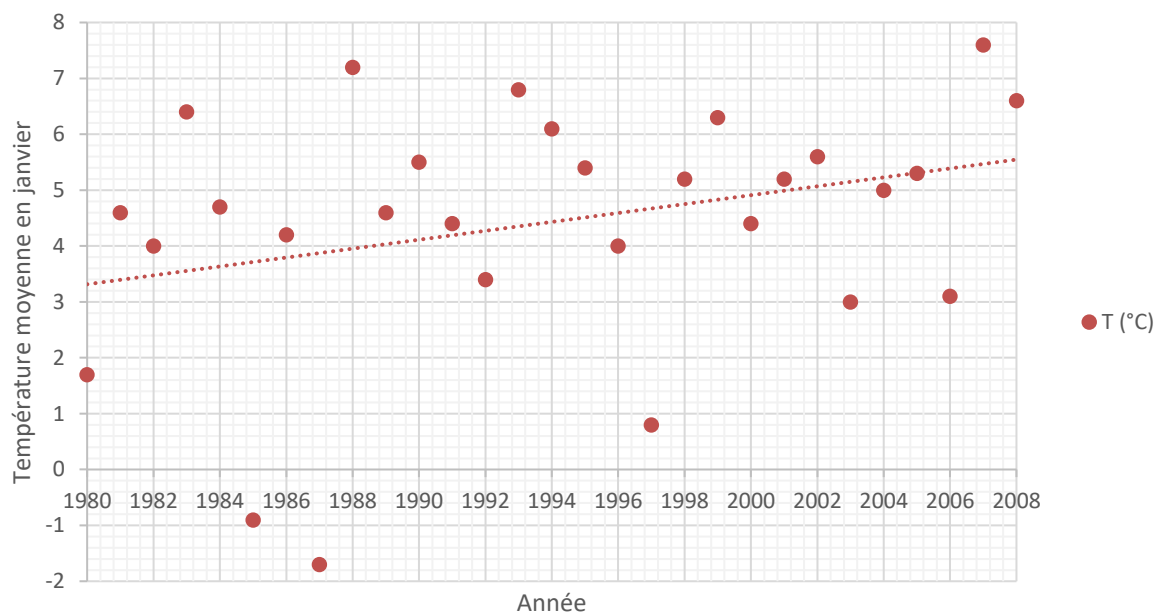
La densité de sangliers (nombre de sangliers/km²) dépend de l'efficacité de leur reproduction.

D'après biogeographical variation in the population density of wild boar in western Eurasia, Melis et al (2006).



Document 3 : évolution de la température moyenne du mois de janvier à Paris (à proximité de Fontainebleau) entre 1980 et 2008

En pointillé : la droite de tendance qui approche au mieux un nuage de points.



D'après Rousseau, D. (2009). La Météorologie, 8(67)

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Exercice 2 – Niveau terminale

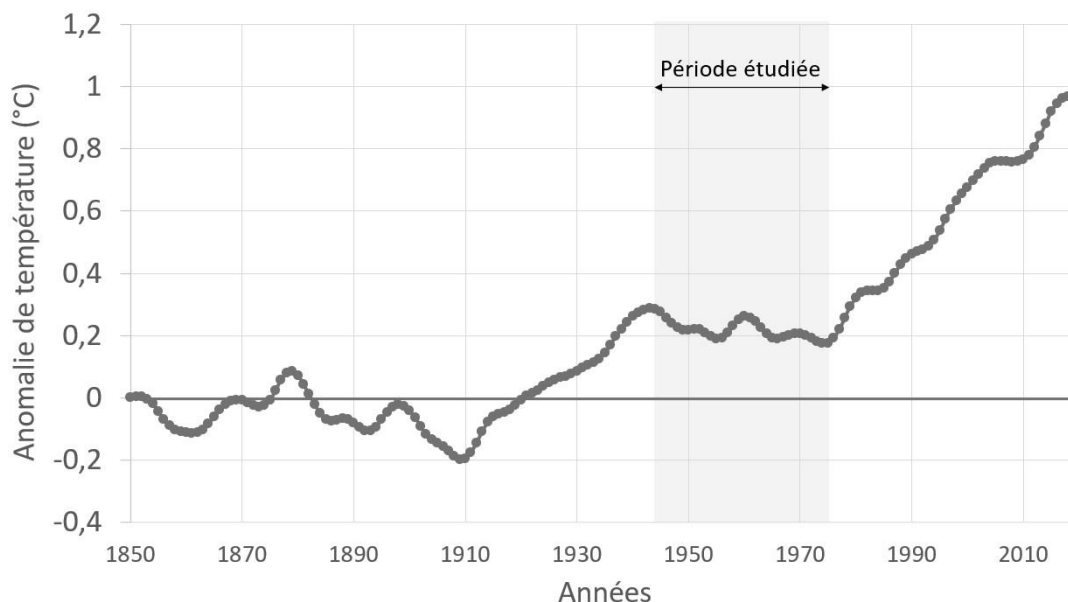
Thème « Science, climat et société »

L'origine de la diminution des températures globales sur la période 1945-1975

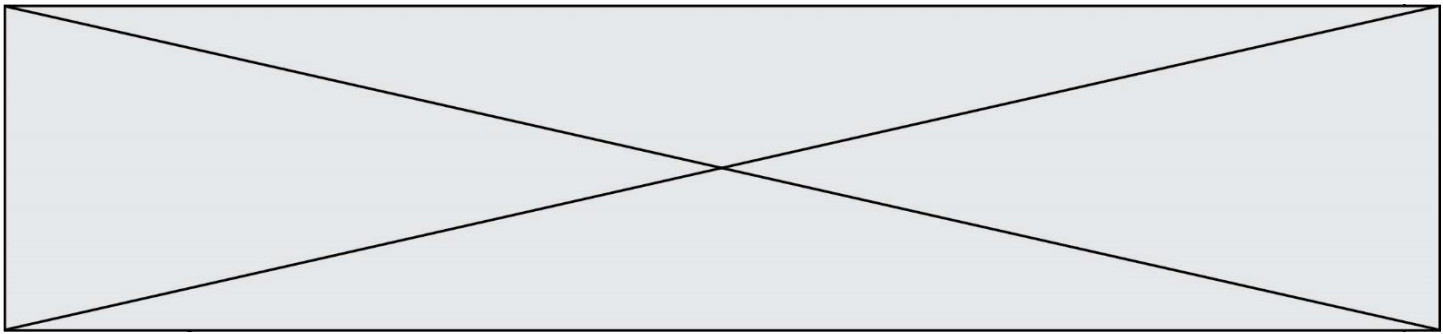
Sur 10 points

Depuis 1850, on constate une tendance nette au réchauffement climatique et même une accélération de celui-ci. Cette tendance semble avoir été interrompue entre 1945 et 1975 (cf. document 1). On cherche à expliquer ce qui a pu freiner l'augmentation de la température globale entre 1945 et 1975 alors que, de façon paradoxale, la teneur en CO₂ atmosphérique augmentait. Il s'agit de comprendre le rôle joué par les aérosols soufrés, en particulier le dioxyde de soufre (SO₂).

Document 1 : anomalies des températures globales (référence : année 1850) de 1850 à 2019



Données issues de la base HadCRUT4, Met Office Hadley Centre, Climatic Research Unit, University of East Anglia

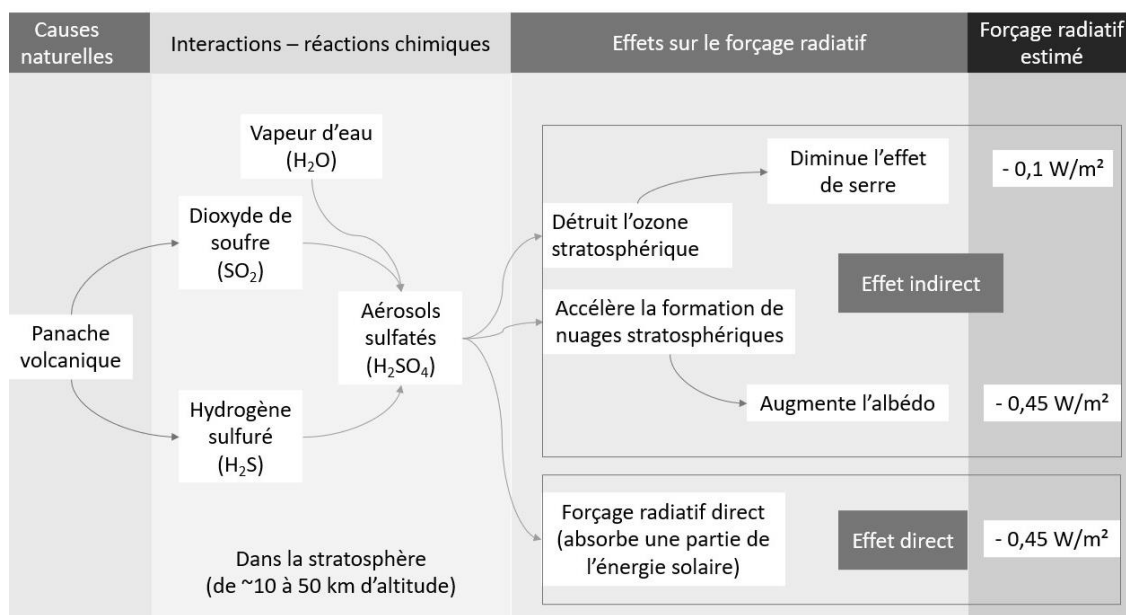


Partie 1 : étude de l'effet des aérosols volcaniques sur le forçage radiatif

Bien que plus récent que la période étudiée (1945-1975), le volcan Pinatubo est pris comme modèle d'étude bien documenté afin de comprendre l'effet des aérosols soufrés sur la température globale.

En juin 1991, le mont Pinatubo aux Philippines entra en éruption, faisant plusieurs centaines de victimes et déplaçant plusieurs milliers de personnes. Les scientifiques estimèrent qu'environ 20 millions de tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) ont été dispersées dans l'atmosphère, à une trentaine de kilomètres d'altitude. Un mois plus tard, les aérosols avaient fait le tour de la planète, induisant une diminution de la température globale de $-0,5\text{ }^\circ\text{C}$ au cours des deux années suivantes. Ce forçage négatif lié aux aérosols volcaniques qui affectent le climat est très fort mais de courte durée (1 à 2 ans).

Document 2 : forçage radioactif et aérosols volcaniques



Valeurs du forçage radiatif issu de la table 8.6 du 5^{ème} rapport du GIEC

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

 Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

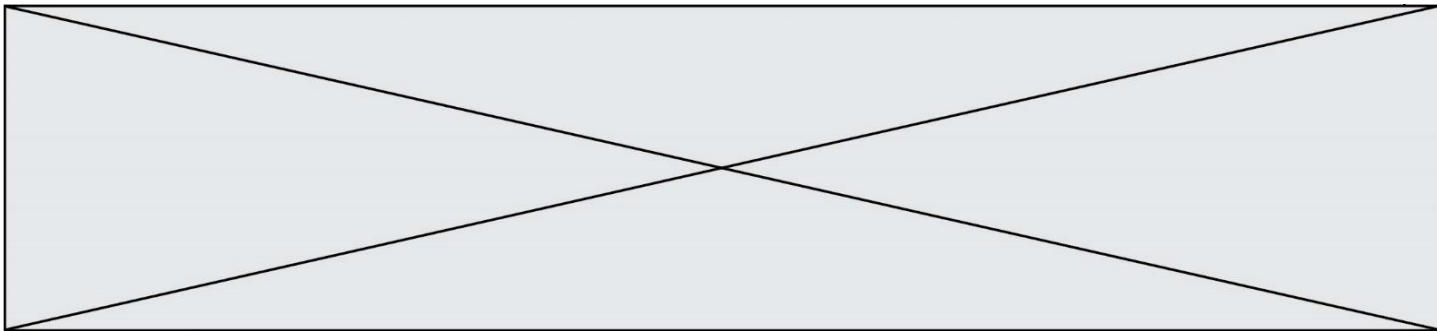
1- Indiquer la proposition exacte pour chaque question à choix multiple QCM1 et QCM2 ci-dessous : indiquer la lettre correspondant à la proposition exacte sur votre copie.

QCM 1. En quoi l'éruption du volcan Pinatubo a-t-elle perturbé le climat mondial pendant plus de deux ans ?

- A. L'éruption a provoqué un panache de cendres qui a obscurci le soleil.
- B. L'éruption du volcan a émis de façon directe un nuage blanc qui a augmenté l'albédo.
- C. L'éruption a généré l'apparition d'aérosols dans la stratosphère modifiant le forçage radiatif.
- D. L'éruption a émis beaucoup de CO₂ et de CH₄, deux gaz à effet de serre.

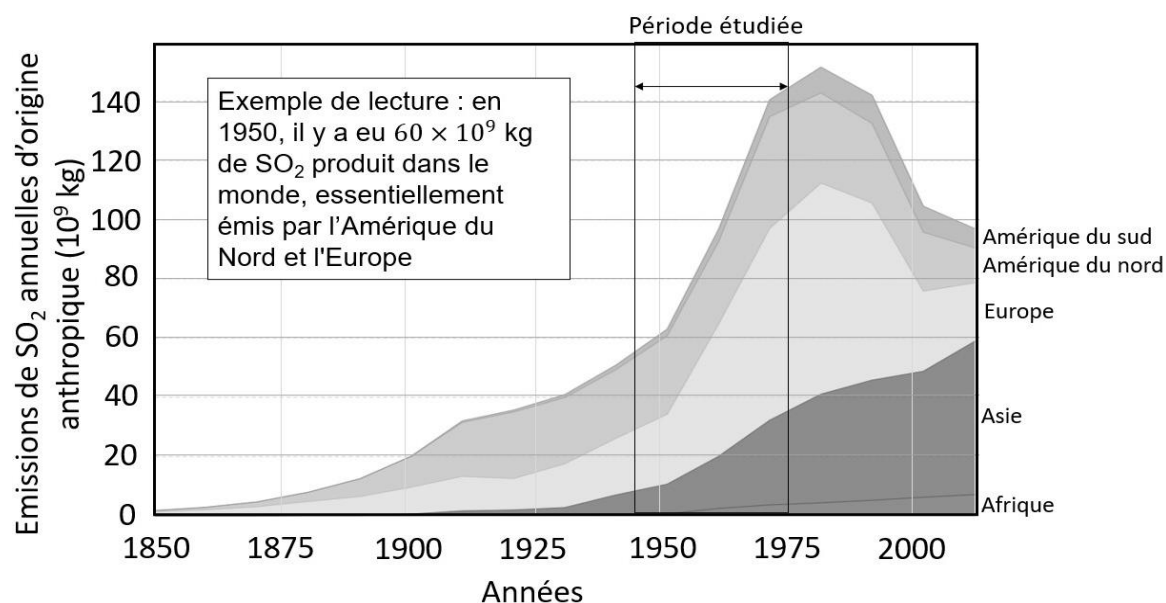
QCM 2. D'après le document 1, l'introduction de dioxyde de soufre SO₂ dans la haute atmosphère provoque :

- A. Un forçage radiatif négatif engendrant une diminution des températures globales.
- B. Un forçage radiatif positif engendrant une augmentation des températures globales.
- C. Un forçage radiatif positif engendrant une diminution des températures globales.
- D. Un forçage radiatif négatif engendrant une augmentation des températures globales.



Partie 2 : analyse de la période 1945 - 1975

Document 3 : émissions globales de dioxyde de soufre (SO₂) d'origine anthropique par région du monde



D'après OECD (2014) et Z. Klimont, S.J. Smith and J. Cofala (2013),
Environmental Research Letters, 8 (1)

Dans les années 1970, suite à l'augmentation des pluies acides, des législations sévères concernant les industries mirent un frein à la production de composés soufrés en Europe et, dans une moindre mesure, en Amérique du Nord.

2- Comparer la quantité des émissions de dioxyde de soufre du volcan Pinatubo en 1991 (document 2) et celle des émissions de dioxyde de soufre annuelles d'origine anthropique (document 3).

3- Rédiger un texte argumenté proposant une explication possible de l'évolution des températures globales entre 1945 et 1975, à partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances.

4- D'après vos connaissances et les documents, proposer une explication de l'augmentation des températures enregistrée de 1975 à nos jours.