

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2022

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de la page **1/6** à la page **6/6** dans la version originale **et 15 pages numérotées de 1/15 à 15/15 dans la version en caractères agrandis.**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

Dissolution du dioxyde de carbone dans les océans

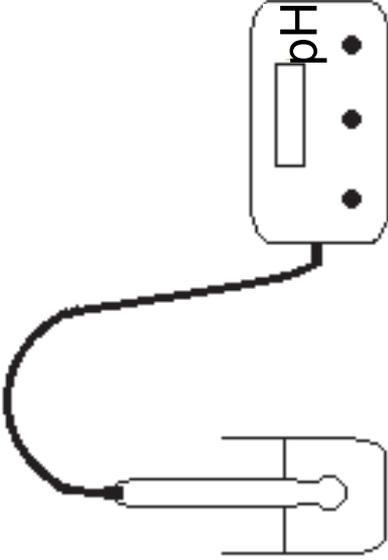
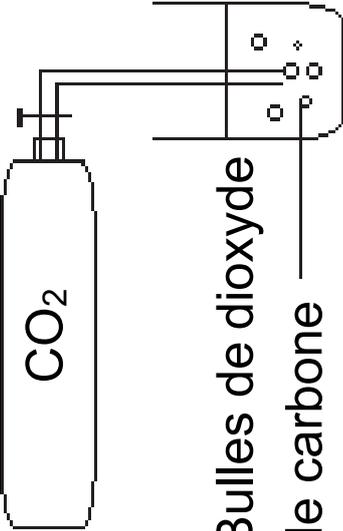
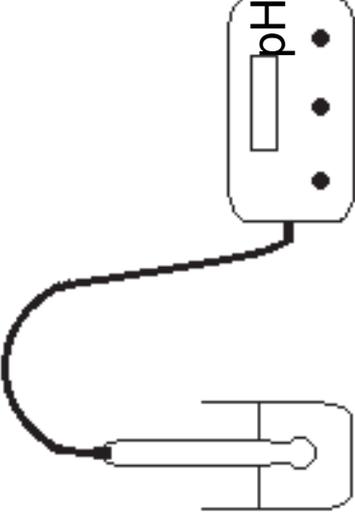
À l'échelle planétaire, les activités humaines ont conduit, sur deux siècles, à l'émission de 530 milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Ce gaz est soluble dans l'eau, il est transformé en acide carbonique. Cela a pour effet d'acidifier les océans et donc de diminuer le pH de l'eau. Il y a 21 000 ans, lors de la dernière grande période glaciaire, le pH des océans était de 8,3. Il est descendu à 8,2 au début de l'ère industrielle (XIX^e siècle) et a atteint une valeur de 8,1 aujourd'hui. Les différents modèles scientifiques de prévision confirment que la valeur du pH devrait continuer à diminuer au cours du XXI^e siècle.

Question 1 (3 points) : indiquer pour quel domaine de pH une solution aqueuse est dite acide et pour quel domaine de pH elle est dite basique.

Question 2 (4 points) : expliquer pourquoi on peut dire que l'eau des océans s'acidifie mais qu'il est inexact d'affirmer que l'eau des océans est acide.

Question 3 (11 points) : un élève réalise une expérience comportant trois étapes successives schématisées page suivante.

Expérience réalisée par l'élève

<p>Étape 1 :</p> <p>l'élève place une sonde de pH-mètre dans un bécher contenant de l'eau salée.</p> 	<p>Étape 2 :</p> <p>l'élève retire le pH-mètre et injecte du dioxyde de carbone dans l'eau salée.</p>  <p>CO₂</p> <p>Bulles de dioxyde de carbone</p>	<p>Étape 3 :</p> <p>l'élève place de nouveau la sonde du pH-mètre dans l'eau salée après l'injection de dioxyde de carbone.</p> 
--	--	---

3.1. Expliquer ce que l'élève cherche à démontrer par cette expérience et pourquoi il mesure deux fois le *pH*.

Pour réaliser son expérience, l'élève prépare une solution aux caractéristiques proches de celles de l'eau de mer, en suivant les indications ci-dessous.

Fabrication d'une eau de mer artificielle

Substances à mélanger pour fabriquer 500,0 mL d'eau de mer :

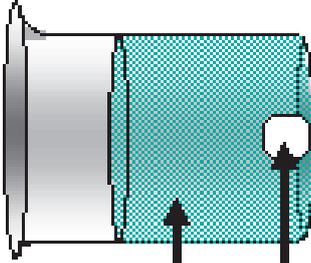
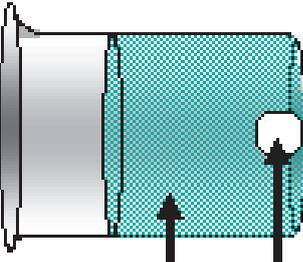
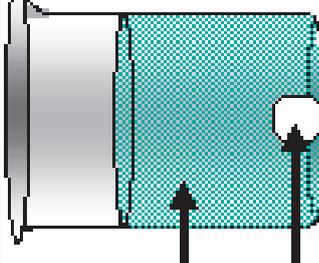
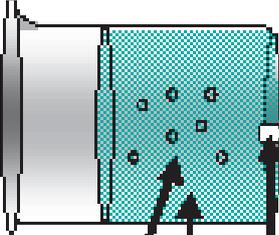
- ▶ 13,0 g de chlorure de sodium (sel de cuisine déshydraté).
- ▶ 3,0 g de chlorure de magnésium hexahydraté (à acheter en pharmacie).
- ▶ 497,0 g d'eau.

3.2. Calculer la masse volumique de la solution obtenue.

La vie dans les océans est influencée par l'acidification de l'eau. Ainsi, les coraux rencontrent désormais des difficultés pour produire leur squelette et ils deviennent donc plus vulnérables.

Question 4 (7 points) : dans une revue pour la jeunesse, une expérience, décrite dans le document page suivante, est proposée pour expliquer l'influence de l'acidification des océans sur les récifs coralliens.

Expérience proposée par la revue

	Situation 1 : morceau de corail dans de l'eau de mer	Situation 2 : morceau de corail dans de l'eau de mer vinaigrée ($pH = 4$)
État initial	 <p>eau de mer morceau de corail</p>	 <p>eau de mer + vinaigre morceau de corail</p>
Après plusieurs heures	 <p>eau de mer morceau de corail</p>	 <p>bulles eau de mer + vinaigre morceau de corail</p>

4.1. Interpréter les observations expérimentales de l'expérience proposée par la revue.

4.2. Expliquer pourquoi cette expérience ne correspond pas parfaitement à la destruction des récifs coralliens due à l'acidification des océans.

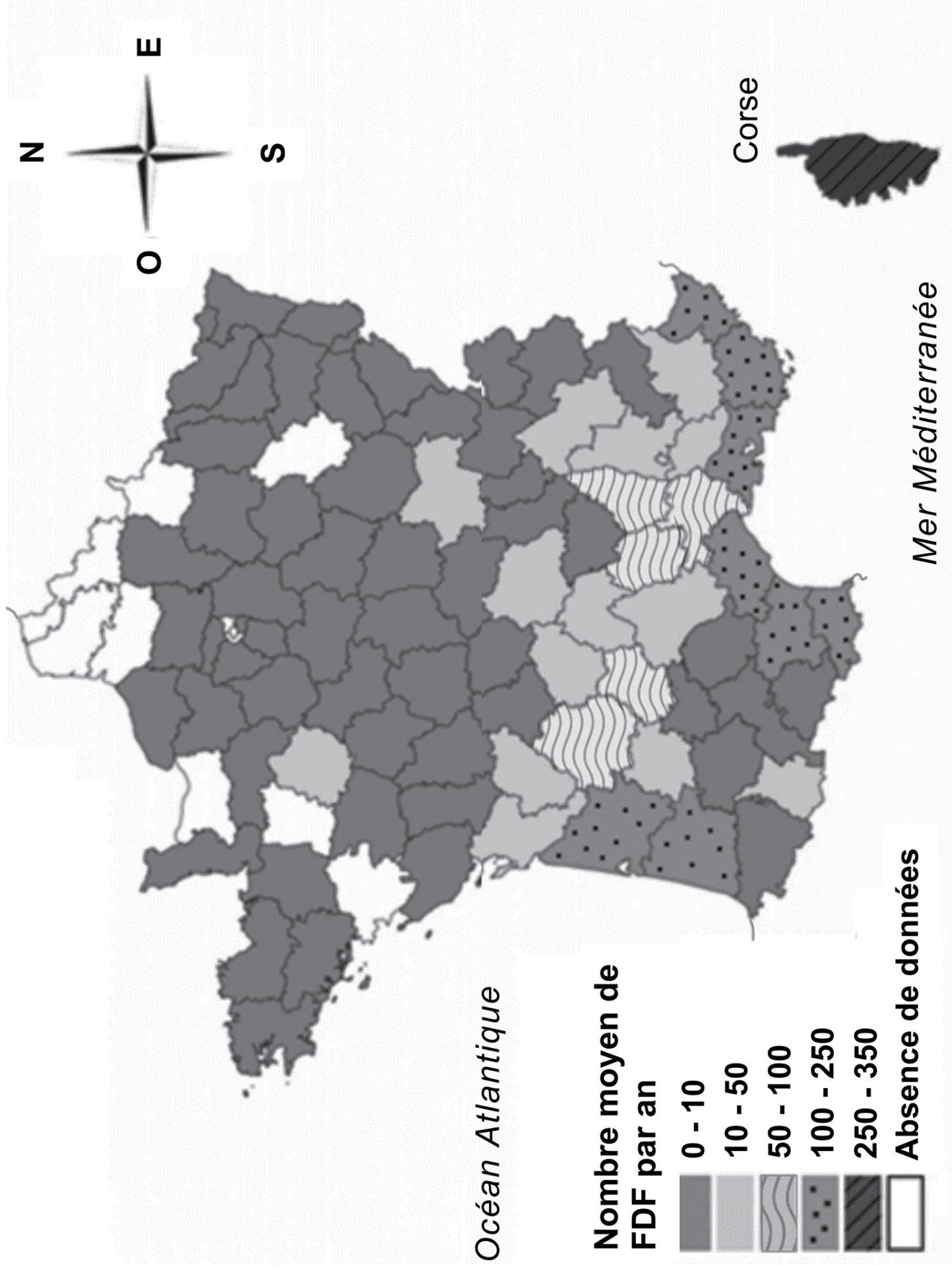
L'évolution des populations de pins en France

Document 1 – Nombre moyen de feux de forêt (FDF) par an et par département en France Métropolitaine entre 2007 et 2018

Le réchauffement climatique a de nombreuses conséquences sur les paysages et la biodiversité, notamment l'augmentation du nombre de feux de forêt. Dans le Sud-Est de la France en particulier, deux espèces de pins voient leurs zones de répartition modifiées.

(Le **document 1** se trouve sur la page suivante)

Document 1 - Nombre moyen de feux de forêt (FDF) par an et par département en France Métropolitaine entre 2007 et 2018



Source : D'après la BDIFFF (Base de Donnée sur les Incendies de Forêts en France)

Question 1 (5 points) : à l'aide du document 1, indiquer quel aléa est ici étudié et où se situent les zones géographiques l'ayant subi plus d'une centaine de fois entre 2007 et 2018.

Document 2 – Zones de répartition de 2 espèces de pins en France en 2015

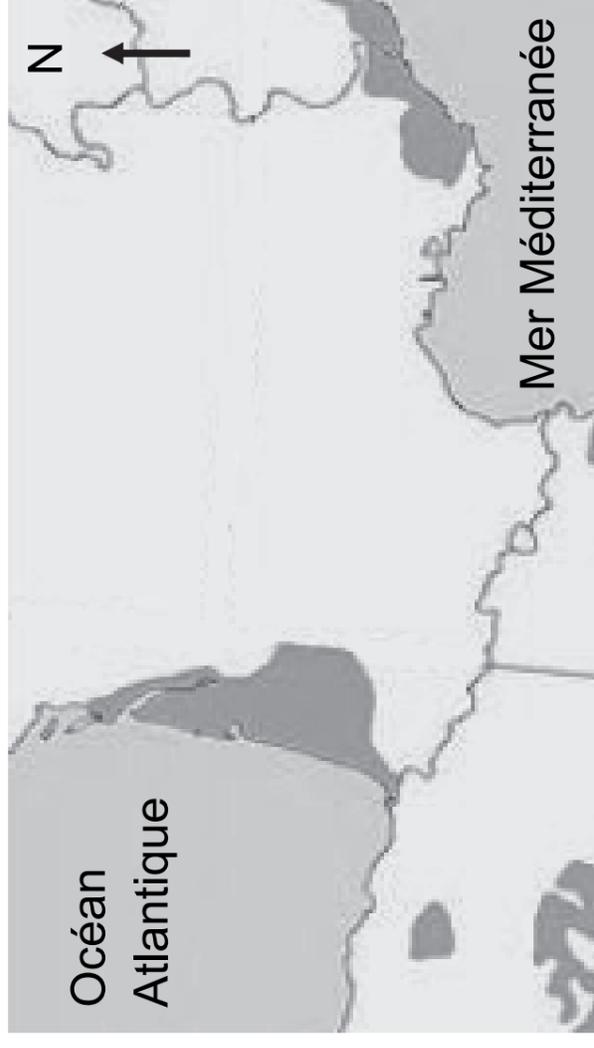
Les pins sont présents dans les zones gris foncé de chacune des cartes. Le nombre d'individus d'une espèce est proportionnel à la superficie de ses zones de répartition.

(Le **document 2** se trouve sur la page suivante)

Document 2 – Zones de répartition de 2 espèces de pins en France en 2015



Le **pin de Salzman** est une espèce endémique*
franco-ibérique**. Il est très présent en Espagne, mais
seulement à l'état de populations isolées en France. Les sept
stations connues, se trouvent toutes en Languedoc-Roussillon
et en Ardèche.



Le **pin maritime** est endémique* dans le sud de la France,
très présent dans le Sud-Ouest (Landes de Gascogne),
dans le Sud-Est (les Maures, l'Estérel) et la Corse.
On trouve aussi quelques populations dans le Nord-Ouest
(Bretagne, Pays de la Loire) et dans les Cévennes. Il est le pin
principal de plus de 900 000 hectares de forêts.

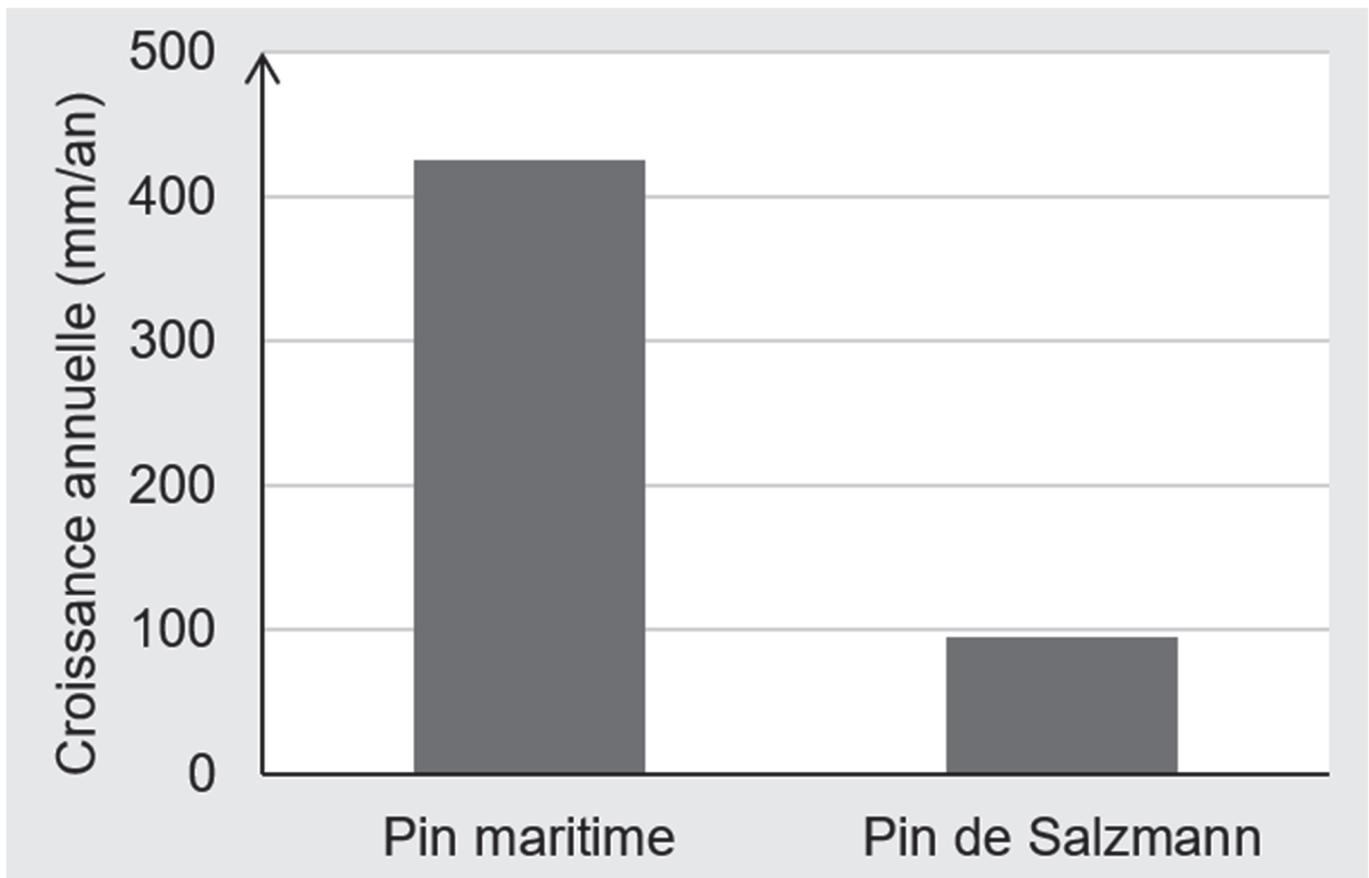
Sources : D'après l'Office National des Forêts, Ministère de l'Agriculture,
Commission des Ressources Génétiques Forestières

* espèce endémique : espèce présente naturellement sur un territoire donné.

** franco-ibérique : en France et en Espagne.

Question 2 (5 points) : grâce au document 2, citer et comparer les zones de répartition de ces deux pins. En déduire quelle espèce est la plus rare en France.

Document 3 – Croissance annuelle du pin maritime et du pin de Salzman



Source : D'après ORPAL, Synthesis 2012

Question 3 (6 points) : à l'aide de valeurs chiffrées issues du document 3, montrer que le pin maritime possède un avantage par rapport au pin de Salzman pour le repeuplement d'une zone incendiée.

Document 4 – Des caractères adaptés à différentes situations

Le pin de Salzman est vulnérable aux incendies qui éclatent pendant les canicules d'été. Ces grands incendies vont également détruire le stock de graines tombées au sol. Aucun jeune plant ne pourra donc pousser lorsque les conditions seront de nouveau favorables et la population ne pourra pas se régénérer.



Cônes de pin maritime
(ouvert et fermé)

Moins résistant aux feux de forêt, le pin maritime possède un avantage au niveau de ses cônes. Les graines sont maintenues à l'intérieur, même en cas d'incendie, grâce à la présence d'une molécule : la sérotine. Elles sont donc protégées et pourront tomber plus tard pour germer et

donner de nouveaux pins, permettant ainsi une régénération plus rapide des populations touchées.

Source : D'après Etat de conservation de la forêt de pins de Salzman de Bessèges (Gard), Rapport de l'ONF, Mars 2011

Question 4 (9 points) : en utilisant les informations fournies par l'ensemble des documents (1 à 4), expliquer pourquoi il est possible d'affirmer qu'avec le réchauffement climatique le pin de Salzman pourrait disparaître au profit du pin maritime.