

Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Le crapaud sonneur à ventre jaune

Sur 10 points

L'objectif de cet exercice est de s'intéresser aux actions humaines entreprises pour la sauvegarde d'une espèce d'Amphibien.

Document 1 : le crapaud sonneur à ventre jaune, une espèce en danger



Photo de l'aspect général



Photo de la face ventrale

Le crapaud sonneur à ventre jaune, *Bombina variegata*, est une espèce d'Amphibien qui fait partie des espèces vulnérables et menacées. Elle fait l'objet d'une protection en France.

Ce crapaud de 3,5 à 5,5 cm de long tient son nom de sa face ventrale jaune tachetée de noir, qui contraste avec sa face dorsale marron-grisâtre.

Les mares et les flaques d'eau en forêt constituent l'habitat naturel de cette espèce. Ces lieux sont menacés par l'industrialisation mais aussi par l'agriculture.

La maturité sexuelle du crapaud sonneur à ventre jaune est atteinte au bout de 3 ou 4 ans. Ce crapaud utilise plusieurs mares pour se reproduire accrochant quelques œufs de façon regroupée ou isolée aux plantes aquatiques. Après éclosion des œufs, les têtards se métamorphosent en 34 à 130 jours.

D'après Wikipédia (consulté le 04/11/2020)

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

Document 2 : le crapaud sonneur à ventre jaune, une espèce suivie

Le marquage peut être un marquage de groupe (un point de couleur par exemple pour chaque individu capturé lors d'une session donnée), mais on utilise de préférence le marquage individuel, car il permet d'obtenir beaucoup plus d'informations. Chez le crapaud sonneur, on identifie facilement les individus grâce à leur motif ventral unique. Ce motif de coloration est en effet propre à chaque individu et stable dans le temps (hormis pour les stades les plus jeunes).

Photos de motifs ventraux du même individu à des stades différents.

De gauche à droite : juvénile, subadulte, adulte (apte à la reproduction)



D'après *Synthèse de la méthode de suivi de population par C.M.R. appliquée au Sonneur à ventre jaune*, ONF-MEDDE, 2016

Des biologistes veulent estimer l'abondance d'une population isolée de sonneurs à ventre jaune dans la forêt domaniale de Darney en Lorraine. Pour cela, ils utilisent la méthode CMR (capture, marquage, recapture) qui permet d'estimer l'abondance d'une population. Ils ont ainsi capturé, marqué puis relâché 548 sonneurs à ventre jaune. Une deuxième capture de sonneurs à ventre jaune a été effectuée quelques mois plus tard : 554 ont été capturés dont 133 qui avaient été marqués lors de la première capture.



1- Présenter les principes de la méthode CMR (capture, marquage, recapture).

2- Donner la fréquence f de la population marquée rapportée à l'échantillon des $n = 554$ individus recapturés. En déduire une première estimation de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune dans la zone d'étude.

3- Pour tenir compte de la fluctuation d'échantillonnage, on considère, avec un indice de confiance de 95 %, que la proportion de la population marquée rapportée à la population totale de sonneurs à ventre jaune se situe dans l'intervalle :

$$\left[f - \frac{1}{\sqrt{n}}; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$$

Déterminer dans ces conditions un encadrement de l'abondance de la population de sonneurs à ventre jaune.

4- À partir de vos connaissances et des documents, formuler des hypothèses sur les causes possibles de la baisse d'abondance de ce crapaud.

5- On cherche à élaborer un plan national d'action pour la protection du crapaud sonneur à ventre jaune. Proposer différentes mesures permettant d'éviter l'extinction de cette espèce, en se basant sur les documents 1 et 2 précédents, ainsi que sur le document 3 de la page suivante et vos connaissances.

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

Document 3 : le crapaud sonneur à ventre jaune, mesures relatives à sa conservation

Afin de travailler à la conservation du sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) dont le statut est critique en Normandie, l'Union régionale des Centres permanents d'initiatives pour l'environnement de Normandie propose la mise en place d'un élevage conservatoire de cinq années (2018-2023) permettant, d'une part, de protéger un groupe d'individus d'éventuelles menaces pouvant affecter le site de prélèvement et, d'autre part, d'optimiser la reproduction des géniteurs afin de tenter la réintroduction dans deux sites restaurés dans le département de l'Eure.

L'élevage conservatoire s'articule en 3 étapes :

- 1/ Prélèvement d'un groupe de 20 adultes du site de l'Eure ; élevage et reproduction en conditions contrôlées. Le nombre de spécimens prélevés permet de garantir la diversité génétique de la population d'origine.
- 2/ Libération de 10 % des individus issus de la reproduction de ce groupe dans la population d'origine.
- 3/ Réintroduction de l'espèce (*minimum 2000 et 2500 juvéniles*) sur 2 sites favorables identifiés afin de tenter de restaurer une population stable.

D'après <http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/ur-cpie-sonneur-a-ventre-jaune-27-derogation-a2589.html>



Exercice 2 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

L'agrivoltaïsme

Sur 10 points

L'agrivoltaïsme est un système destiné à protéger l'agriculture des aléas météorologiques et, à titre secondaire, à produire de l'électricité d'origine photovoltaïque. Il est constitué de panneaux, recyclables à 90 %, situés à environ 4,50 m de hauteur afin de pouvoir laisser passer tous les engins agricoles. Les panneaux sont mobiles, pilotés à distance grâce à un algorithme complexe, au gré des besoins : à plat pour protéger la production d'une pluie battante, d'un soleil brûlant, du gel ou de la grêle, ou à la verticale pour laisser passer un maximum de lumière et de pluie.



Document 1 : le projet à Tresserre

Le projet à Tresserre (Pyrénées-Orientales) couvre une surface agricole de 4,5 hectares*. Avec ses 7 800 panneaux, le taux de couverture photovoltaïque s'élève à 40 %. Le coût du projet s'élevant à 20 millions d'euros, une rentabilité de cette centrale est espérée d'ici à dix ans grâce à la vente de l'électricité. Les 2,2 mégawatts** produits pour un éclairage énergétique de 800 W/m², à une température ambiante de 20°C et à une vitesse du vent de 1 m/s, produiraient l'énergie suffisante pour la consommation de plus de 650 foyers.

* 1 hectare (ha) = 10 000 m²

** 1 mégawatt (MW) = 1 000 000 W

Source : <https://sunagri.fr>

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



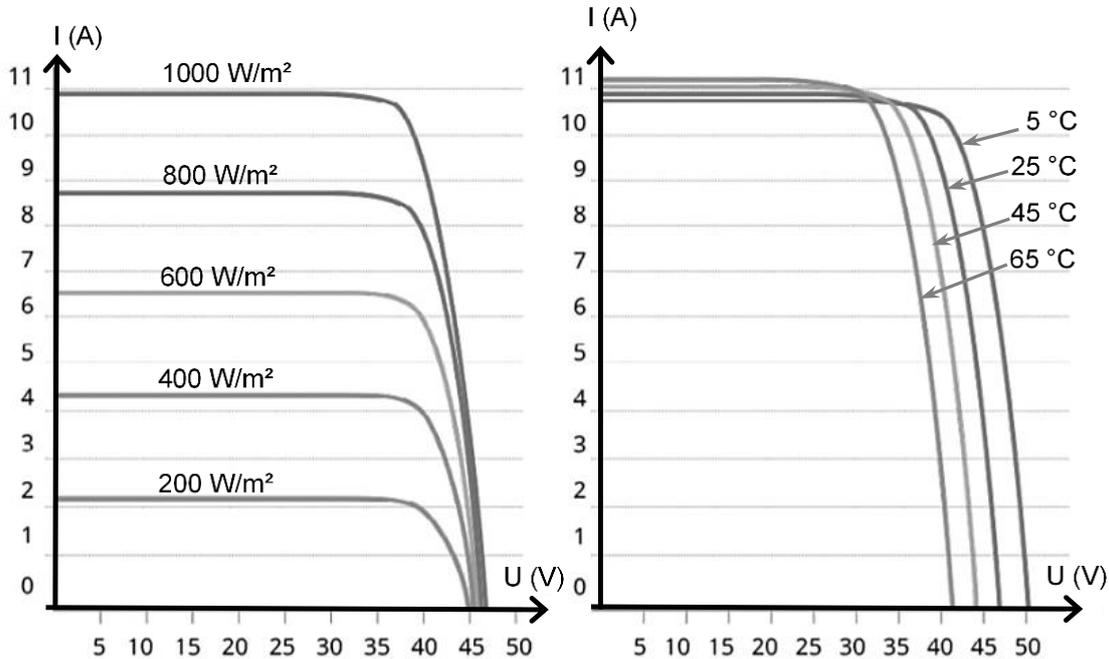
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 2 : courbes représentatives types de l'intensité I en fonction de la tension U aux bornes d'un panneau photovoltaïque, selon l'éclairement reçu pour l'une (à température donnée), selon la température de fonctionnement pour l'autre (à éclairement donné)



Source : <http://www.photowatt.com>

Document 3 : production du silicium

La très grande majorité des panneaux solaires sont constitués de silicium cristallin, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. En 1990, la production mondiale de silicium de qualité « métallique » atteignait 800 000 tonnes. Seulement 4 % a obtenu la qualité électronique. Après les dernières étapes de purification et d'importants déchets de fabrication, seulement 0,4 % a fini dans des cellules photovoltaïques et 0,1 % dans des composants électroniques. Il aura fallu utiliser plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers dont le traitement n'était pas assuré à l'époque. La pollution constatée atteste que ces effluents toxiques ont été rejetés dans l'environnement, polluant les nappes phréatiques.

Source : d'après <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts>



- 1- Décrire la chaîne de transformation énergétique représentant la conversion d'énergie qui a lieu dans une cellule photovoltaïque.
- 2- Définir le rendement d'une cellule photovoltaïque.
- 3- Calculer la surface totale des panneaux photovoltaïques du projet Tresserre évoqué dans le document 1.
- 4- Montrer que la puissance moyenne délivrée, en watts, pour un mètre carré de panneau photovoltaïque est de 122 W dans les conditions du projet de Tresserre.
- 5- Calculer le rendement de l'installation.
- 6- Sachant que la puissance est le produit de la tension U et de l'intensité I , indiquer deux paramètres (autres que U ou I) influençant la puissance délivrée et préciser leur influence sur la puissance produite.
- 7- Présenter de façon argumentée les avantages et les inconvénients de l'agrivoltaïsme dans la cadre de la transition énergétique.