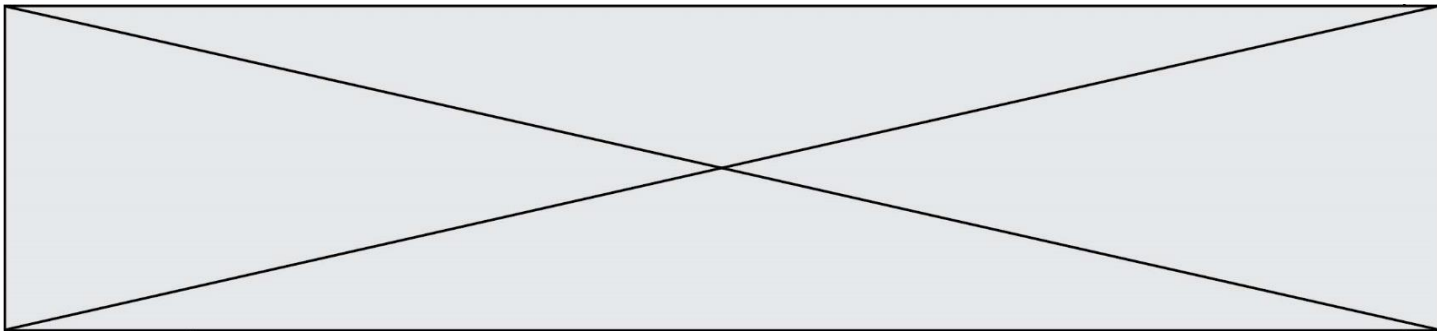




Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

Un bureau éco-conçu

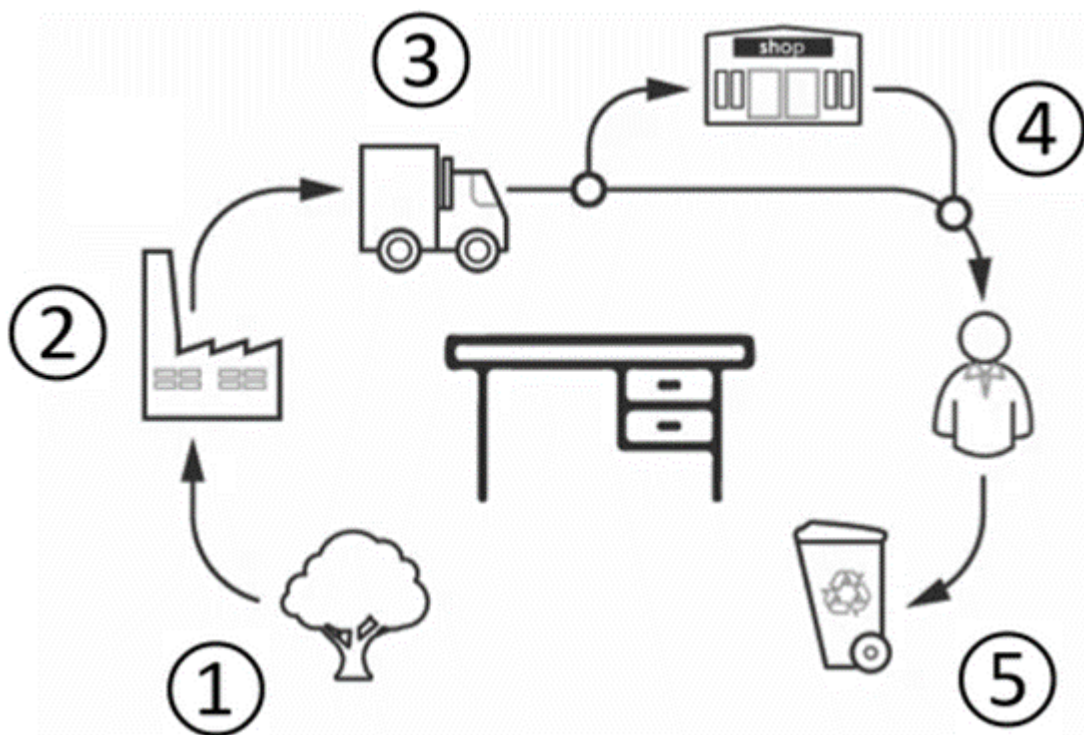
Sur 10 points

Une ingénieure, dénommée Romane, souhaite produire et distribuer un bureau qui aurait l'impact environnemental le plus faible possible.

Partie 1 – Analyse du cycle de vie d'un bureau classique

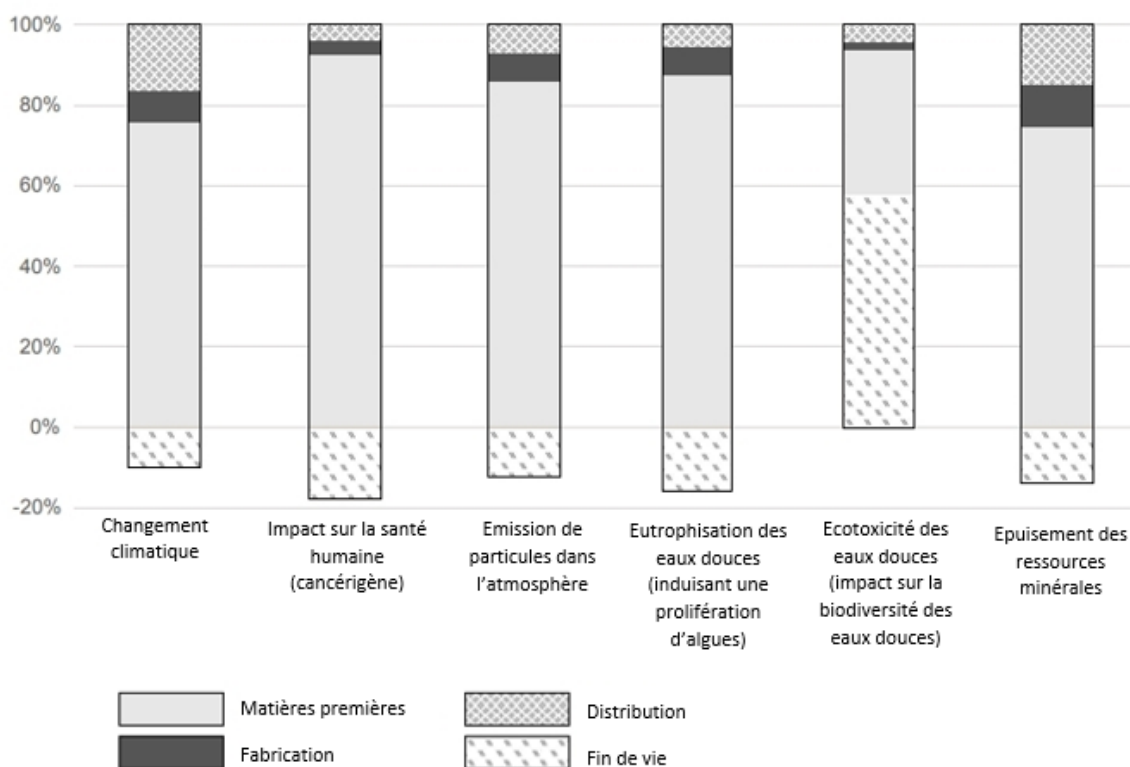
Dans un premier temps, l'ingénieure a identifié les différents moments du cycle de vie (document 1) d'un bureau composé de bois (chêne) et de métal (aluminium) et utilisé un graphique indiquant l'impact de chacune des étapes de ce cycle de vie sur l'environnement (document 2).

Document 1 – Cycle de vie d'un bureau composé de chêne et d'aluminium





Document 2 – Impact environnemental des différentes étapes du cycle de vie d'un bureau individuel en bois et métal



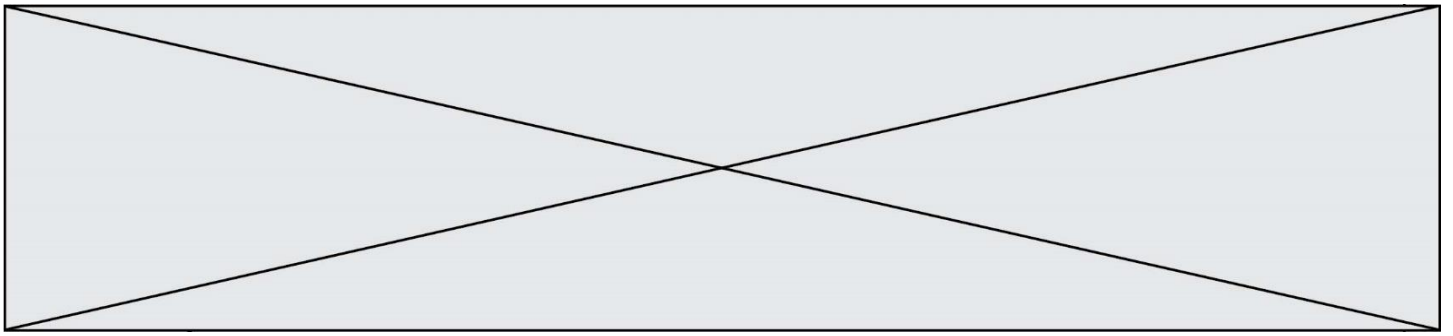
Par exemple, nous pouvons observer qu'un bureau en bois et métal a un impact sur le changement climatique réparti de la manière suivante : environ **75 %** de cet impact provient de l'extraction et de la transformation des matières premières, **15 %** est lié à sa fabrication, et **10 %** à sa distribution. En revanche, la fin de vie du bureau permet de réduire son impact sur le changement climatique de **10 %**, notamment grâce au recyclage des matériaux.

Source : Base de données « EcolInvent 3.4 » ; méthode de caractérisation : ILCD

- 1- Associer un des chiffres du document 1 avec une des phases du cycle de vie du bureau indiquée ci-dessous (la réponse doit être écrite sur la copie) :

Fabrication – Matières premières – Fin de vie – Transport – Stockage

- 2- Citer, à l'aide de connaissances personnelles, deux substances qui peuvent être émises au cours du cycle de vie d'un bureau et présenter un danger de toxicité pour l'être humain.



- 3- Expliquer comment le graphique du document 2 montre que le recyclage des matériaux a un impact environnemental bénéfique.
- 4- Identifier grâce au document 2 l'étape du cycle de vie d'un bureau ayant l'impact environnemental le plus fort.

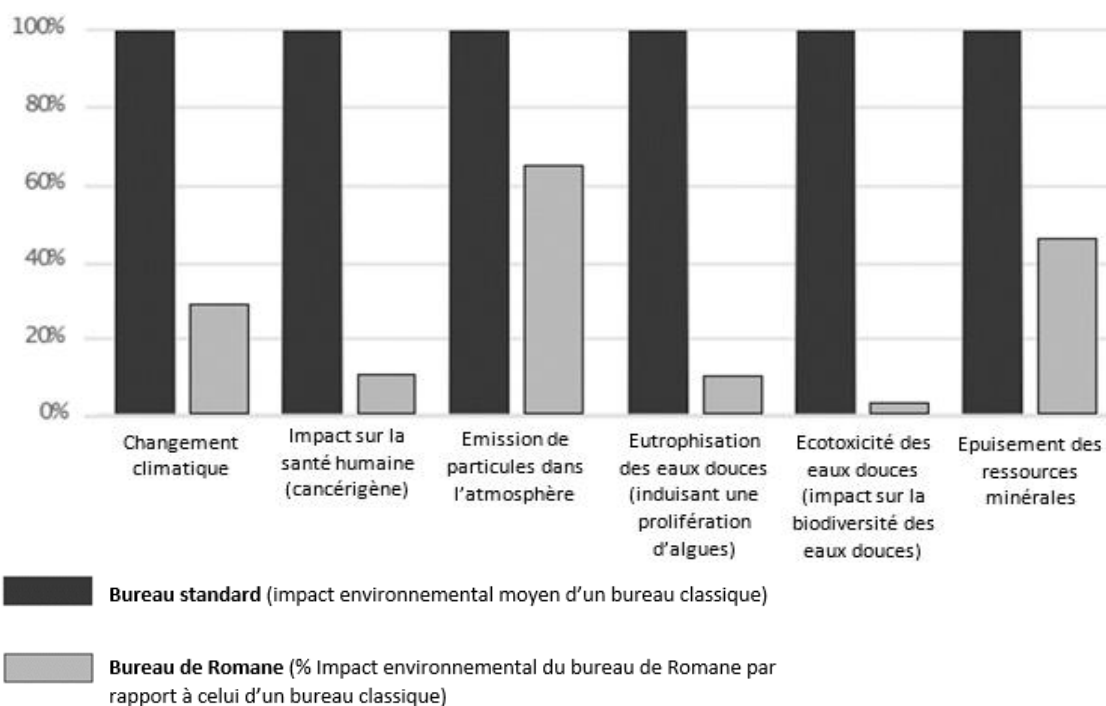
L'ingénieure a trouvé dans un rapport sur le site agriculture.gouv.fr, l'information suivante : « 25 % du chêne français est exporté en grumes (tronc débarrassé des branches) et réimporté après transformation en Asie ».

- 5- Dire en quoi cela explique en partie l'impact des matières premières utilisées pour ce bureau sur le changement climatique.
- 6- En tenant compte des informations fournies dans le document 2, classer sur la copie (en recopiant leurs noms et en justifiant vos choix) les solutions proposées ci-dessous de la plus efficace à la moins efficace pour réduire l'impact environnemental du cycle de vie d'un bureau sur le changement climatique.
 - **Design optimisé** : concevoir un bureau nécessitant moins de matériaux sans compromettre leur robustesse.
 - **Standardisation des pièces** : utiliser des pièces standardisées pour faciliter la réparation et le remplacement.
 - **Énergie renouvelable** : alimenter les usines de production avec des sources d'énergie renouvelables.
 - **Distribution locale** : proposer prioritairement la vente à une clientèle proche du site de production.

Partie 2 – Production et distribution du bureau issu de l'écoconception

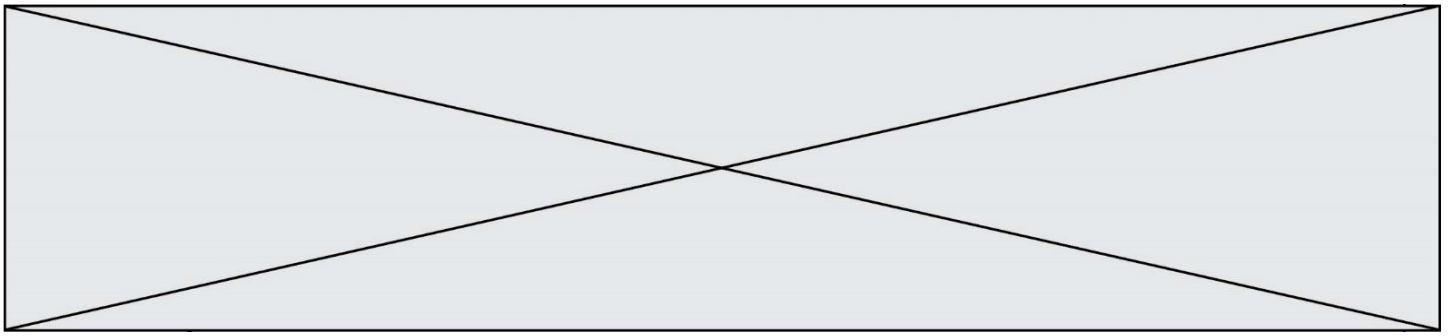
L'ingénieure conçoit un bureau entièrement en bois. Après avoir effectué des choix raisonnés pour réduire l'impact environnemental de ce bureau, l'ingénieure a obtenu les résultats consultables sur le document 3.

Document 3 – Comparaison des impacts environnementaux du cycle de vie des bureaux produits en France (moyenne) et de celui conçu par l'ingénieure



Nous pouvons observer que le bureau de Romane a un impact environnemental globalement inférieur au bureau standard. Par exemple, l'impact environnemental lié à l'épuisement des ressources minérales correspond à un pourcentage d'à peine 50 % par rapport au bureau standard, il est donc réduit presque de moitié.

- 7- Sachant que l'ensemble du cycle de vie d'un bureau individuel est à l'origine de l'émission de 250 kg de dioxyde de carbone en moyenne, calculer d'après le graphique du document 3 la quantité de dioxyde de carbone émise au cours du cycle de vie du bureau conçu par l'ingénieure. Expliquer le raisonnement.
- 8- Indiquer la décision prise par l'ingénieure qui lui a permis de réduire de moitié l'épuisement des ressources minérales.



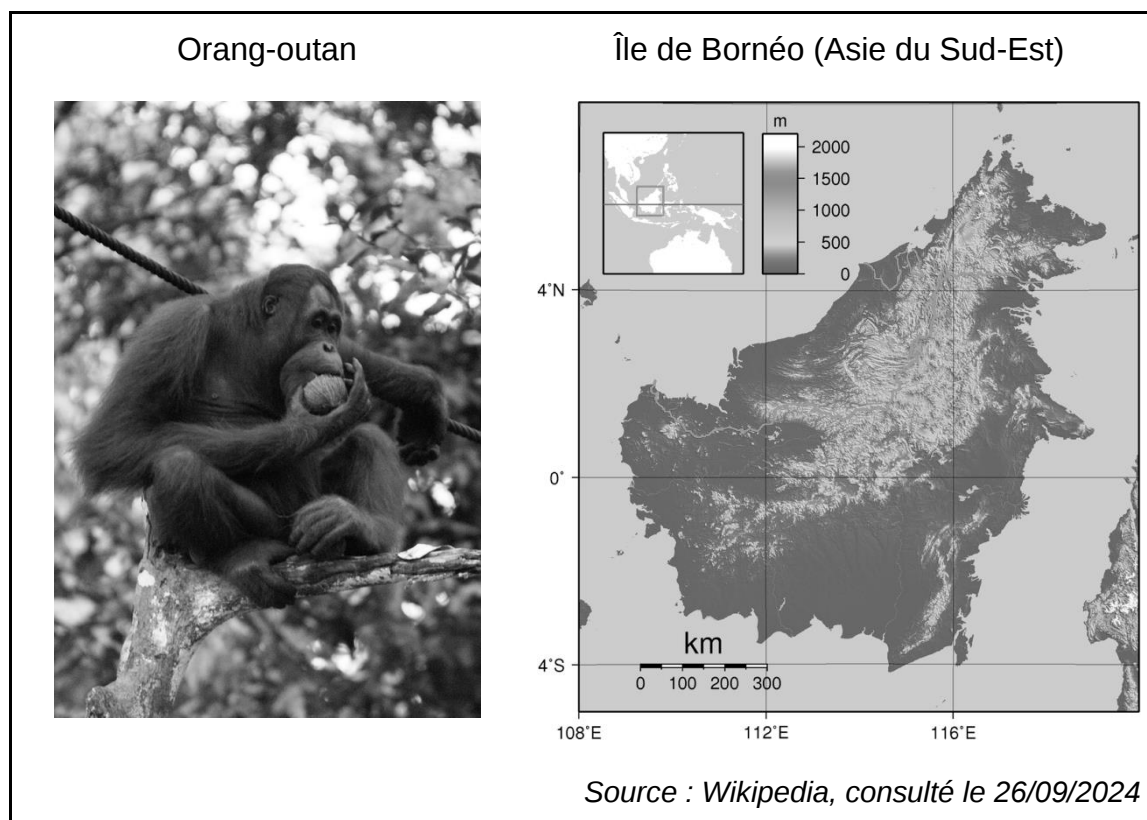
Exercice 2 – Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Les conséquences de la géographie naturelle de l'île de Bornéo et de la déforestation sur les populations d'Orangs-outans

Sur 10 points

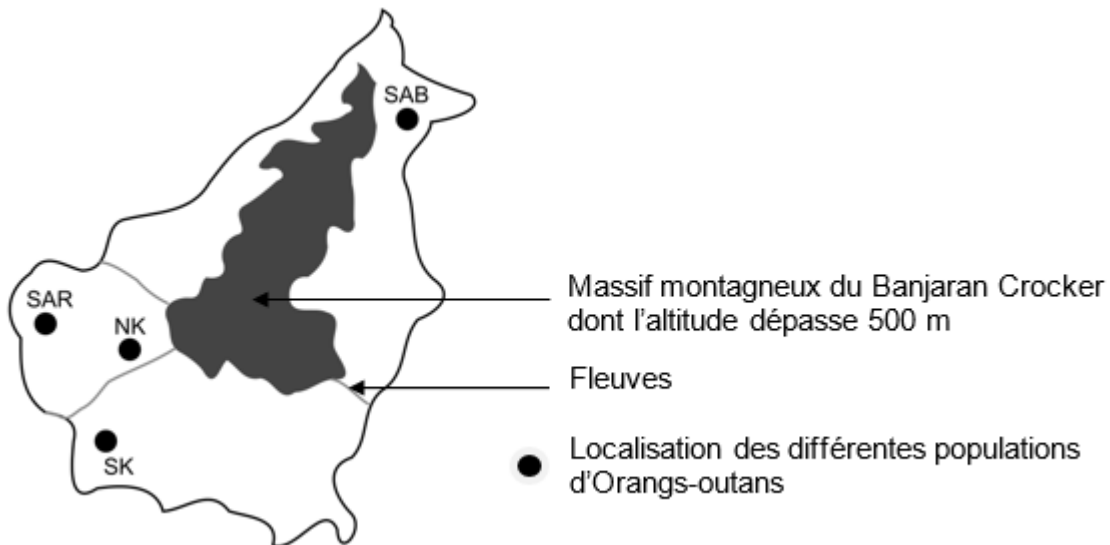
Située en Indonésie, à la jonction entre l'océan Indien et l'océan Pacifique, l'île de Bornéo détient 6 % de la biodiversité mondiale, mais ne représente que 1 % des terres émergées. Une des espèces emblématiques de ses écosystèmes est l'Orang-outan de Bornéo (*Pongo pygmaeus*). Cette espèce est cependant menacée par la perte de son habitat naturel et fait l'objet de projets de sauvegarde.



On s'intéresse à l'évolution de la diversité génétique des populations d'Orangs-outans comme conséquence des changements de la géographie de leur habitat et des activités humaines.

Partie 1 – Analyse des divergences génétiques des populations d'Orangs-outans de Bornéo

Document 1 – Carte de l'île de Bornéo et localisation de quelques populations d'Orangs-outans



Quatre des populations de l'île de Bornéo :

SAR : population du centre de réhabilitation de la vie sauvage de Semenggoh

NK : population du parc national de Danau Sentarum

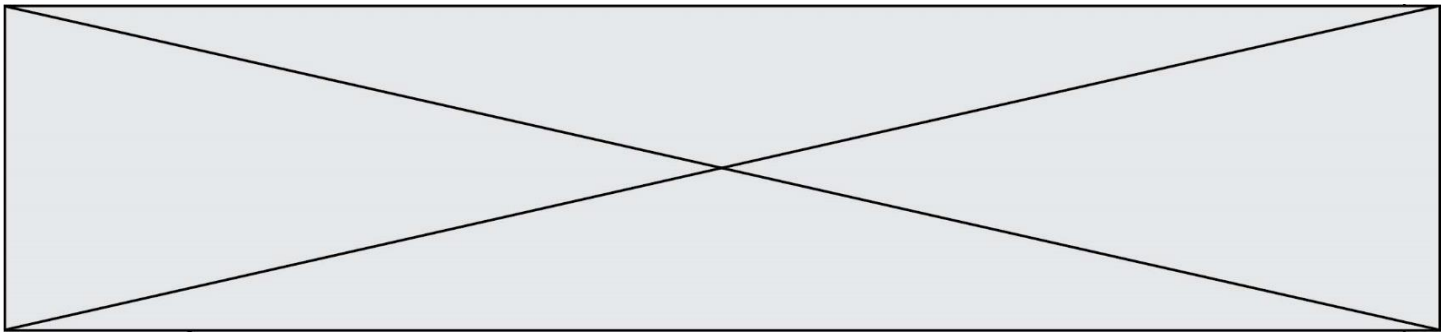
SK : population du parc national de Gunung Palung

SAB : population du centre de réhabilitation pour Orangs-outans de Sepilok.

Les larges fleuves sont infranchissables par cette espèce qui ne sait pas nager, ils constituent donc une barrière naturelle.

Source : d'après *Speciation and Intraspecific Variation of Bornean Orangutans, Pongo pygmaeus pygmaeus*, Warren et al. *Molecular Biology and Evolution* (2001)

- 1- À partir du document 1, identifier les obstacles naturels pouvant limiter la rencontre entre les populations d'Orangs-outans sur l'île de Bornéo.



Document 2 – Tableau présentant les pourcentages de divergence entre certaines séquences génétiques chez les populations d'Orangs-outans

	SK	NK	SAR	SAB	SU
SK	2,6	6,3	5,3	5,1	19,2
NK	-	3,4	2,6	5,9	17,5
SAR	-	-	1,5	4,6	16,5
SAB	-	-	-	2,6	19,9
SU	-	-	-	-	7,8

Les valeurs obtenues sont les résultats de la comparaison de séquences d'ADN entre individus :

- de la même population (cases grisées en diagonale)
- de populations différentes (toutes les autres cases).

Plus le pourcentage de divergence des séquences génétiques entre deux populations est important, plus la distance génétique entre ces populations est grande.

SU correspond à une population d'Orangs-outans localisée sur une autre île indonésienne.

Source : d'après Speciation and Intraspecific Variation of Bornean Orangutans, Pongo pygmaeus pygmaeus, Warren et al. Molecular Biology and Evolution (2001)

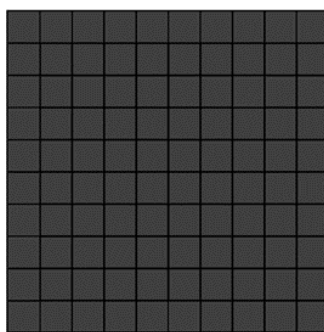
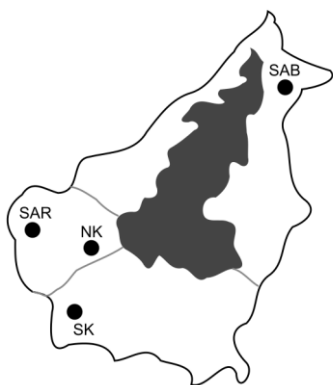
- 2- Identifier, en argumentant, quelles populations d'Orangs-outans ont le moins de divergences génétiques, puis celles qui en ont le plus.
- 3- Mettre en relation les informations précédentes pour montrer que l'isolement des populations d'Orangs-outans pourrait être à l'origine de l'accumulation de différences génétiques.



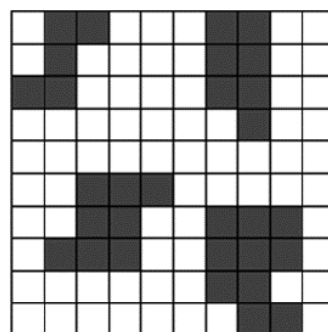
Partie 2 – Impact des activités humaines sur l'habitat des Orangs-outans

Certaines zones de l'île sont actuellement défrichées par l'être humain pour faire place à des exploitations agricoles comme les palmeraies. Les conséquences possibles sur la diversité génétique des Orangs-outans de Bornéo sont alors étudiées.

Document 3 – Représentation simplifiée de l'évolution de la forêt tropicale dans une zone de la région de Kalimantan du sud entre 1973 et 2010



1973



2010

Chaque carré a une aire de 100 km².

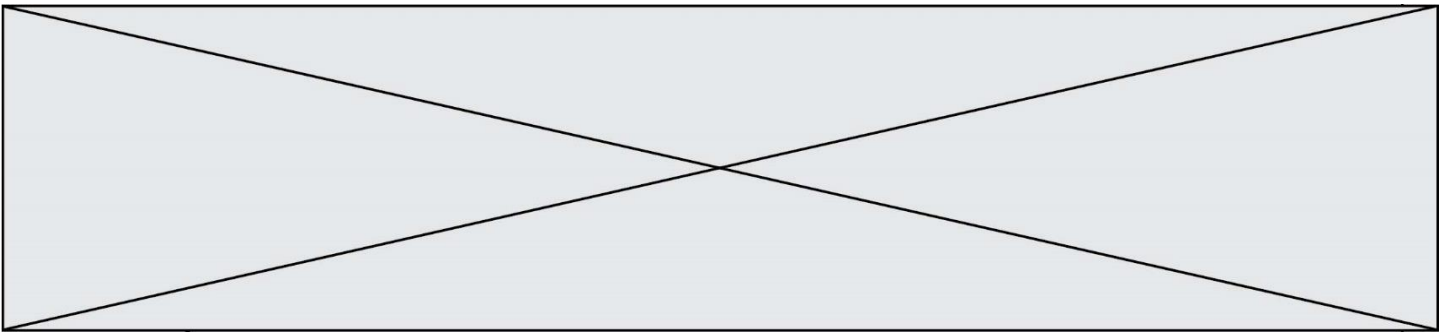
Les carrés sombres correspondent à des zones recouvertes par de la forêt et les carrés blancs à des zones défrichées.

Source : d'après *Four Decades of Forest Persistence*, Gaveau et.al, Plos One, 2014

4- À l'aide du quadrillage fourni sur le document 3 :

- calculer l'aire A_{1973} de la surface de forêt disponible en 1970 dans la région de Kalimantan étudiée ;
- calculer l'aire A_{2010} de la surface de forêt disponible en 2010 dans la région de Kalimantan étudiée ;
- montrer que le pourcentage de diminution de l'aire de la surface disponible entre 1973 et 2010 est de 70 %.

5- Dédurre de ces résultats l'impact des activités humaines sur la fragmentation des habitats d'Orangs-outans dans la zone étudiée.



Partie 3 – Synthèse

- 6- À l'aide des informations extraites des documents et de vos connaissances, rédiger un paragraphe argumenté présentant le rôle conjoint de la géographie et de l'action humaine sur le risque d'appauvrissement génétique des populations d'Orangs-outans de l'île de Bornéo.
- 7- Proposer des mesures qui permettraient de protéger les populations d'Orangs-outans et également de conserver leur diversité génétique.