

ÉCHOS D'ESCALES

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

*KUALA
TERENGGANU
Malaisie*

TYPE—
AGE

PROFESSEUR

11-14 ANS

L'OBJET—
DE L'ESCALE

ORANG-OUTAN

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

Comment nos choix de citoyens
peuvent-ils changer le destin
de la forêt de Borneo
et de ses habitants ?

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE



MOTS—
CLÉS

FRAGMENTATION - MONOCULTURE - CARTOGRAPHIE
TRAÇABILITÉ - RÉGLEMENTATION

Fondation
taraocéan
explorer et partager
fondationtaraocean.org



Discipline(s) : SVT**Entrée(s) transversale(s) :** éducation au développement durable**Durée :** une à plusieurs séances selon l'utilisation des ressources (nombre de recherches effectuées)

Problématisation

L'idée est de générer un questionnement multiple à partir de la problématique principale (qui amène inévitablement de nombreuses questions).

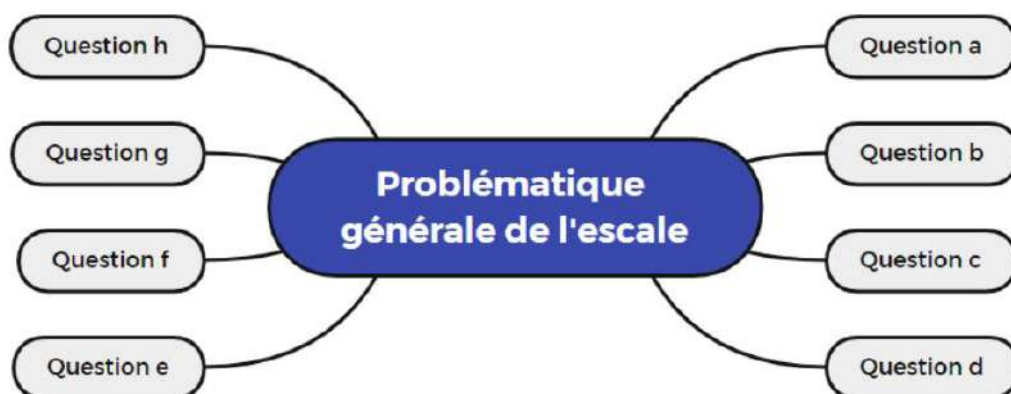
Le professeur peut tout d'abord présenter la problématique globale en s'appuyant sur deux documents et, déjà, poser une ou deux questions (que vous évoque ces deux documents ? en quoi ils semblent être en contradiction ?) Ces premières questions vont générer des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (comment tu sais ? comment faire pour savoir ? comment faire pour vérifier ? tu es sûr ?...) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener.

Bien évidemment il ne s'agit pas de répondre à toutes les questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

Il sera intéressant de garder trace de ces différentes questions sous la forme d'un arbre à idée ou schéma heuristique.

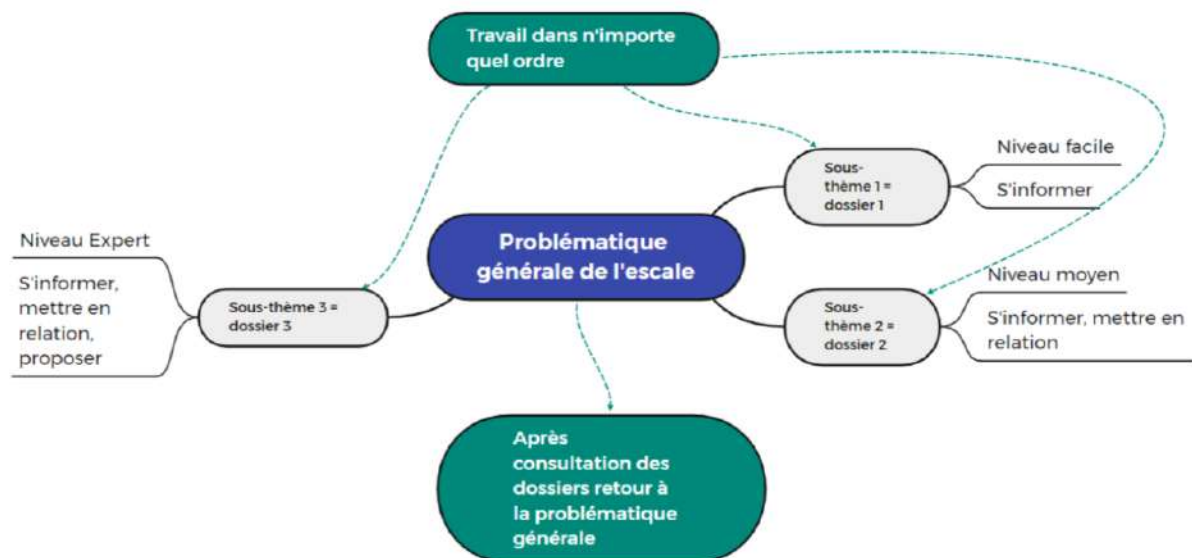
Plusieurs questions peuvent être ainsi regroupées, catégorisées afin de renvoyer à 3 grands groupes de questionnement. Ces trois grands groupes renverront eux-mêmes à trois dossiers qui forment un plan de travail pour la suite.



Remarque on peut imaginer que certaines questions ne rentrent pas dans la catégorisation prévue par la suite. Elles peuvent être écartées mais également faire l'objet d'une recherche en autonomie de la part d'un groupe d'élèves.

Ce plan de travail se traduit ainsi :

- Chaque sujet (problématique générale de l'escale) renverra à 3 dossiers de recherche.
- Chaque dossier renferme une partie des ressources en lien avec le sujet général ainsi que des questions pour guider l'exploitation des documents.
- L'exploitation d'un dossier fait donc avancer la réflexion mais n'est pas suffisant pour une réponse bien argumentée à la problématique globale.
- Comme il n'existe pas de démarche prédéfinie, les élèves peuvent travailler sur chaque dossier dans n'importe quel ordre.
- Les dossiers n'ont pas le même niveau de difficulté, ce qui vous permettra de différencier.
- Pour répondre à une problématique globale on attendra que chaque élève aborde au moins 2 dossiers sur 3.





Aide à la problématisation : deux documents à proposer aux élèves pour soulever des opinions

Regardez attentivement ces deux documents. Selon vous, quel est le lien qui les unit ? Quelles questions vous posez-vous ? : *ressenti élève : peur, destruction, machine, impuissance, forêt coupée.*



Source : <https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/videozap-le-combat-desespere-d-un-orang-outan-pour-defendre-sa-foret-1528729963>

LES 12 PRINCIPALES SOURCES d'huile de palme ⚡ 

			
LES PÂTES À TARTINER	LES CHOCOLATS INDUSTRIELS	LES GÂTEAUX INDUSTRIELS	LES VIENNOISERIES INDUSTRIELLES
			
LES PÂTES INDUSTRIELLES (BRISÉES, À PIZZA...)	LES GLACES INDUSTRIELLES	LES MARGARINES VÉGÉTALES	LES BEURRES DE CACAHUËTES
			
BISCOTTES CRACOTTES	CÉRÉALES DU PETIT-DÉJEUNER	LES BOUILLONS CUBES	LES SOUPES INSTANTANNÉES

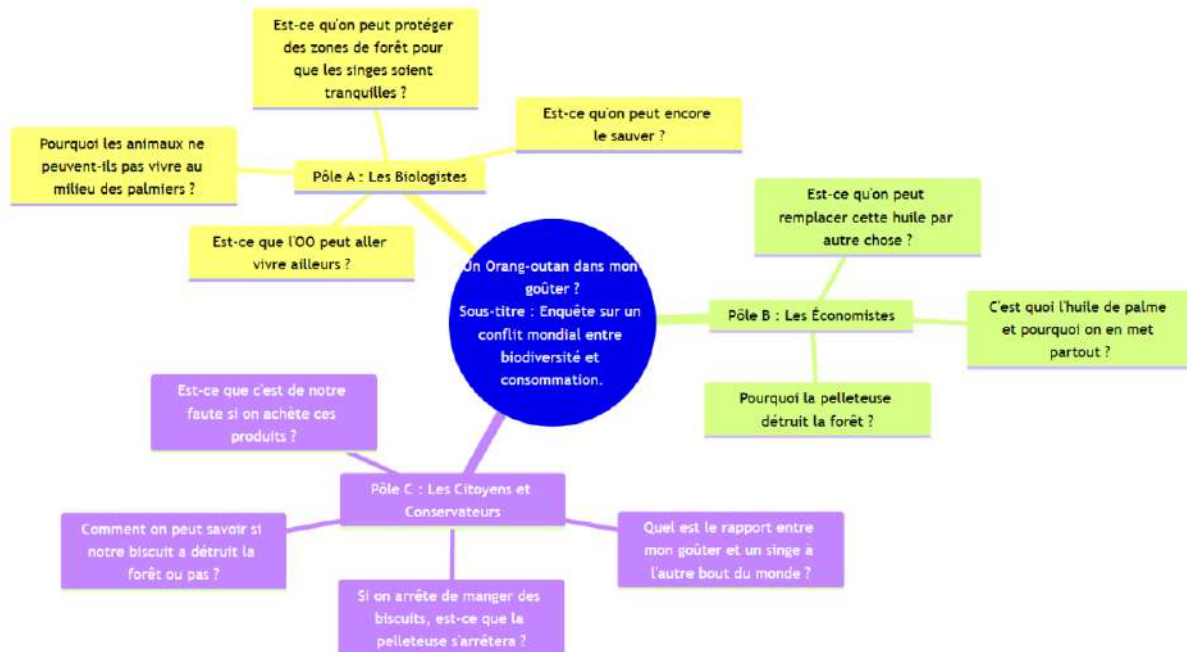
 **Et toi, consommes-tu souvent ces produits ?**

www.docteurbonnebouffe.com

Source : <https://docteurbonnebouffe.com/comment-limiter-consommation-huile-de-palme/>

« Bornéo, Malaisie. Un orang-outan tente de repousser une pelleteuse qui détruit son habitat. Ce face-à-face brutal illustre le prix de notre consommation quotidienne : pour produire l'huile de palme présente dans nos biscuits et nos carburants, des millions d'hectares de forêt disparaissent. Comment nos choix de citoyens peuvent-ils changer le destin de cette forêt et de ses habitants ? »

Idée du questionnement élèves sous forme d'une carte mentale :



Vous pouvez imprimer le plan de travail ci-dessous ou vous en inspirer : il servira de feuille de route aux élèves (qu'ils travaillent seuls ou en groupe) : <https://echosdescale.fondationtaraocéan.org/wp-content/uploads/echos-escales-plan-travail.png>. Cela permet à l'élève de s'autonomiser dans son organisation. Cela permet à l'enseignant de voir où en est le travail des élèves (avancement des recherches) et donc de réguler (passer d'un objectif de 3 dossiers de recherche à 2 dossiers dans le temps imparti).

tara CORAL mon plan de travail

1- Je localise l'escale
2 - je reporte la problématique de l'escale :

Dossier A :

- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé

Dossier B :

- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé

Dossier C :

- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé

Chaque groupe devient "expert" d'une thématique. Méthode : Divisez la classe en 3 pôles d'experts. Chaque pôle étudie un dossier documentaire spécifique.

Dossier A : L'équilibre de la forêt : biodiversité et menaces

FICHE D'IDENTITÉ : L'ORANG-OUTAN DE BORNÉO

Pongo pygmaeus

1. PORTRAIT PHYSIQUE

En danger critique d'extinction



DIMORPHISME SEXUEL MARQUÉ :
Mâles adultes beaucoup plus grands et plus lourds (jusqu'à 90 kg) que les femelles (environ 40 kg), avec des disques faciaux distinctifs (flanges) et un sac laryngé développé.

ENDÉMIQUE



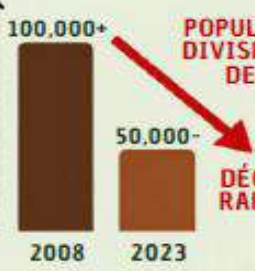
2. UN CYCLE DE VIE « AU RALENTI »

- MATERNITÉ EXCLUSIVE :** Les femelles élèvent seules leur petit pendant 6 à 8 ans, la période de dépendance la plus longue chez les mammifères terrestres.
- INTERVALLE DE REPRODUCTION :** Intervalle très long entre les naissances, environ tous les 7 à 9 ans, conduisant à une croissance démographique lente.
- DISPERSION SOLITAIRE :** Les jeunes adultes, surtout les mâles, se dispersent pour trouver leur propre territoire, menant une vie majoritairement solitaire.
- LONGÉVITÉ IMPRESSIONNANTE :** Peuvent vivre plus de 40 ans à l'état sauvage, et encore plus en captivité.

3. LES MENACES (POURQUOI IL DISPARAÎT ?)

POPULATION DIVISÉE PAR DEUX

DÉCLIN RAPIDE



DÉFORESTATION MASSIVE
Plantations d'huile de palme, acacia, mines, et agriculture



BRACONNAGE ET CONFLIT HOMME-ANIMAL

- Tués pour la viande de brousse, capturés illégalement pour le commerce des animaux de compagnie, ou abattus lorsqu'ils pénètrent dans les plantations.



**SAUVONS L'ORANG-OUTAN DE BORNÉO :
UNE RESPONSABILITÉ PARTAGÉE**

Sources : Save the Orangutan / France Nature Environnement./ Le Quotidien./Tropical Conservation Fund

Document 1 : L'Orang-outan, un animal en danger

L'Orang-outan était autrefois présent partout en Asie, mais aujourd'hui, on ne le trouve plus que sur deux îles : Bornéo et Sumatra. Ce grand singe passe presque toute sa vie dans les arbres, mais son habitat est menacé par une déforestation massive. Les hommes détruisent la forêt pour créer des mines ou des plantations d'huile de palme et de soja.



Comme la femelle n'a qu'un seul petit tous les 7 à 9 ans, la population met très longtemps à se reconstruire. En seulement 15 ans, le nombre d'orang outans a été divisé par deux : il en reste moins de 50 000 dans la nature. Puisqu'il est endémique à ces îles, s'il n'a plus de forêt à cet endroit précis, il ne pourra s'enfuir nulle part ailleurs et l'espèce s'éteindra pour toujours.

Sources : wwf.fr ; <https://savetheorangutan.org/>

Document 2 : La Malaisie et l'or vert

La Malaisie est l'un des deux plus grands producteurs mondiaux d'huile de palme. Cette culture s'est étendue massivement depuis les années 1970 au détriment des forêts anciennes. Entre 1990 et 2010, le pays a ainsi perdu 1,9 million d'hectares de forêt, soit environ 8,6 % de sa surface forestière totale. Le palmier à huile est extrêmement rentable : à surface égale (1 hectare), il produit 6 à 10 fois plus d'huile que le soja ou le colza.



La transformation de la forêt en plantations industrielles provoque des dégâts écologiques majeurs et souvent invisibles. Tout d'abord, la biodiversité s'effondre car environ 80 % des espèces animales et végétales qui vivaient dans la forêt ancienne sont incapables de survivre dans ces environnements uniformes. En dessous de la surface, le sol subit également une véritable destruction : la monoculture finit par assécher la terre et éliminer les champignons microscopiques qui sont pourtant essentiels pour nourrir les grands arbres tropicaux. Enfin, pour gagner de la place sur la jungle, l'industrie procède au drainage des tourbières ; en asséchant ces zones humides, on libère d'immenses quantités de CO₂ dans l'atmosphère, ce qui aggrave fortement le réchauffement climatique.

Sources : Wikipedia France/ France Nature Environnement (FNE) ;
<https://www.palmyre-conservation.org/hutan>

Le dossier A en questions

1 - Pourquoi dit-on que l'orang-outan est une espèce "endémique"

L'orang-outan de Bornéo est dit endémique car sa présence à l'état sauvage est strictement limitée à cette île précise. Historiquement présent dans toute l'Asie du Sud-Est, il ne subsiste aujourd'hui que sur deux îles : Bornéo et Sumatra.

2 - Quelles sont les conséquences de la disparition de son habitat, la forêt, sur l'île où il vit ?

Puisqu'il ne vit nulle part ailleurs, la destruction de son habitat insulaire signifie l'extinction définitive de l'espèce à l'état sauvage. Sa population a déjà chuté de 50 % en 15 ans. De plus, son cycle de vie lent (un petit tous les 7 à 9 ans) rend impossible une reconstruction rapide de la population face aux menaces.

3 - Relevez deux caractéristiques du mode de vie de cet animal qui rendent le renouvellement de la population très lent.

Les deux caractéristiques principales à relever sont :

- Une période de dépendance maternelle exceptionnelle : Les femelles élèvent seules leur petit pendant 6 à 8 ans, qui signifie qu'une femelle consacre énormément de temps à un seul individu avant de pouvoir s'occuper d'un suivant.
- Un intervalle de reproduction très long : Il s'écoule environ 7 à 9 ans entre deux naissances pour une même femelle. Ce rythme biologique très lent entraîne une croissance démographique très faible, rendant l'espèce incapable de compenser rapidement les pertes causées par la déforestation ou le braconnage.

4 - Pourquoi le palmier à huile est-il jugé plus avantageux que le soja pour les agriculteurs ? (Indice : comparez les quantités d'huile produites sur un même terrain).

Le palmier à huile est jugé plus avantageux car il est extrêmement productif. À surface égale (sur un même terrain d'un hectare), il produit 6 à 10 fois plus d'huile que le soja ou le colza. C'est donc la culture la plus rentable pour les agriculteurs.

5 - Quelle surface de forêt ancienne a disparu en Malaisie entre 1990 et 2010 ?

Entre 1990 et 2010, la Malaisie a perdu 1,9 million d'hectares de forêt ancienne, principalement à cause de l'extension de ces plantations. Cela représente environ 8,6 % de toute la couverture forestière du pays.

6 - Réflexion :

- a) Si le soja produit 10 fois moins d'huile que le palmier, de quelle surface de terrain aurions-nous besoin pour remplacer une petite plantation de palmiers par du soja ?

Si le soja produit 10 fois moins d'huile, il nous faudrait une surface 10 fois plus grande pour obtenir la même quantité de produit.

- b) D'après le texte, que se passe-t-il pour le climat et les micro-organismes du sol lorsque l'on remplace la forêt par une plantation ?

La monoculture assèche la terre et détruit les communautés de champignons microscopiques indispensables à la nutrition des arbres. Le remplacement de la forêt (et surtout le drainage des tourbières) libère d'énormes quantités de CO₂ dans l'atmosphère, qui est un gaz à effet de serre, ce qui aggrave le réchauffement climatique.

Dossier B : La forêt fragmentée : du paysage à l'assiette

Document 1 : photographie aérienne d'une zone de contact entre la forêt et les activités humaines (voir ci-dessous dans la question 1).



Source :

<https://savetheorangutan.org/threats/palm-oil/>

Document 2 : Le mécanisme de la fragmentation



Lorsque la forêt est découpée par des routes ou des cultures, on appelle cela la fragmentation.

Ce phénomène isole les groupes d'animaux dans des "poches" de verdure trop petites pour leurs besoins. En passant d'une forêt sauvage à une monoculture, la richesse des espèces chute de près de 35 % car la plupart des animaux forestiers ne survivent pas dans ces plantations uniformes.

Privés de leurs arbres fruitiers habituels, les orangs outans sont forcés de s'aventurer dans les plantations pour se nourrir. Ils sont alors souvent considérés comme des "nuisibles" par les exploitants et peuvent être abattus ou capturés. Cette proximité forcée crée des conflits permanents : la forêt n'est plus un abri protecteur, mais un puzzle dont les pièces s'éloignent les unes des autres, empêchant les animaux de se rencontrer pour se reproduire.

Sources : Save the Orangutan / Le Quotidien / France Nature Environnement ;
<https://savetheorangutan.org/threats/>

Document 3 : Du supermarché à la forêt

L'huile de palme est présente dans 50 % des produits de nos supermarchés, comme les biscuits ou les pâtes à tartiner. Pour stopper la destruction, le Règlement Européen (RDUE) impose désormais une traçabilité GPS : chaque parcelle doit être cartographiée par satellite pour prouver qu'aucune forêt n'a été rasée après 2020. Grâce au géo-mapping, cette surveillance permet aussi d'aider les petits agriculteurs à prouver que leur production est durable. En enregistrant les coordonnées précises de leurs champs, ils obtiennent un certificat qui garantit aux consommateurs que leur travail respecte les zones de vie des derniers orangs-outans.

Le dossier B en questions

- 1 - À l'aide de trois couleurs (vert, jaune, rouge), coloriez sur la photographie les trois éléments clés du paysage.
 - En vert : la forêt ancienne ? (Aide : ce sont les zones avec du relief et des arbres serrés).
 - En jaune : les plantations de palmiers à huile ? (Aide : ce sont les zones plates avec des arbres alignés comme des petits points réguliers).
 - En rouge : les routes qui serpentent entre les parcelles.



2 - Légendez les 3 éléments clés en complétant les cadres sur la photo aérienne ci-dessus.

3 - Regardez bien la route : elle est large et dénudée. Pourquoi est-ce un « mur invisible » pour un animal qui vit dans les arbres (le sommet des arbres) ?

La route est une zone dénudée de végétation. Pour l'orang-outan, qui vit dans les arbres et se déplace d'arbre en arbre, l'absence de continuité de feuillage l'empêche de traverser sans descendre au sol, où il est vulnérable.

4 - Trouvez sur l'image un petit îlot de forêt entouré de plantations. Si la nourriture vient à manquer dans cet îlot, quel est le risque pour les animaux qui y vivent ?

Si la nourriture manque dans un îlot de forêt, l'animal est piégé. S'il tente de traverser les plantations pour trouver une autre zone, il risque d'être abattu par les exploitants qui le considèrent comme un « nuisible ».

5 - Comment notre consommation de biscuits en France peut-elle influencer directement la survie des orangs-outans à Bornéo ?

En choisissant des produits contenant de l'huile de palme certifiée ou tracée, le consommateur incite les entreprises à respecter les forêts. À l'inverse, une demande non contrôlée pousse à l'extension des plantations sur la forêt primaire.

6 - En quoi la technologie (GPS, satellite) est-elle aujourd'hui une alliée de la biodiversité ?

Le GPS et les satellites permettent une surveillance en temps réel. Ils offrent une preuve visuelle incontestable que la forêt n'a pas été défrichée, ce qui permet de bloquer l'importation d'huile "illégal".

7 - Pourquoi est-il important pour un petit agriculteur de Bornéo de faire enregistrer la position GPS de sa plantation sur une carte officielle pour pouvoir vendre son huile en Europe ?

Sans preuve GPS, l'agriculteur ne peut plus accéder au marché européen à cause de la loi RDUE. Le certificat garantit que sa production est "zéro déforestation", protégeant ainsi son revenu tout en préservant l'habitat des singes.

Dossier C : La trame verte de Bornéo

Document 1 : Réparer la forêt, l'action de l'ONG HUTAN et Copel.



À Bornéo, l'ONG HUTAN et la coopérative Copel utilisent deux solutions différentes pour aider les orangs-outans à circuler malgré la déforestation. La première approche est le corridor biologique qui constitue la solution naturelle. Pour le mettre en place, les villageois grimpent au sommet des arbres de la jungle afin de

récolter des graines sauvages. Celles-ci sont élevées en pépinière avant d'être replantées pour créer ces corridors. Un corridor est une bande de forêt qui relie deux morceaux de jungle isolés par une plantation. Son but est de permettre aux animaux de retrouver un habitat continu pour vivre, se nourrir et se reproduire. Sans ces couloirs de verdure, les orangs outans restent prisonniers de poches de forêt trop petites pour les nourrir.

Extrait vidéo : [Bornéo : la reforestation peut-elle sauver la biodiversité ? \(Vidéo Le Blob\)](#) (notamment 2 min à 2min 53)

La seconde approche est le pont de singe qui constitue la solution technique. Parfois, il est impossible de replanter des arbres immédiatement, par exemple au-dessus d'une route ou d'un canal de drainage. L'ONG installe alors ces ponts qui sont composés de grosses cordes solides et tressées, tendues en hauteur entre deux arbres situés de chaque côté d'une coupure. Cette installation permet aux orangs-outans de traverser un obstacle sans descendre au sol. Cela est vital pour leur survie car, au niveau du sol, ils risquent de se faire percuter par des véhicules ou de se faire capturer lors de conflits avec les humains.



Sources : Vidéo Le Blob (« Bornéo : la reforestation peut-elle sauver la biodiversité ? ») / HUTAN / RSPO.

Un orang outan empruntant pour la première fois une passerelle aménagée.

Source : https://www.franceinfo.fr/environnement/biodiversite/animaux/un-orang-outan-emprunte-pour-la-premiere-fois-une-passerelle-amenagee-en-indonesie-pour-la-faune-sauvage_7965923.html

Document 2 : La loi au service de la jungle, le RDUE

L'Europe a voté une loi historique : le RDUE (Règlement sur la Déforestation de l'Union Européenne). Désormais, les entreprises françaises qui vendent des biscuits ou du chocolat doivent prouver que leur huile de palme n'a pas provoqué de déforestation après 2020. Si une entreprise ne peut pas prouver l'origine légale et "verte" de son huile, elle n'a plus le droit de vendre ses produits en Europe. C'est un moyen de couper le financement des pelleteuses depuis notre pays.

Sources : France Nature Environnement (FNE) / Meridia (Guide RDUE).

Document 3 : L'œil du satellite (Le traçage GPS)

Comment être sûr qu'un paquet de gâteaux ne cache pas une forêt brûlée ? Grâce à la technologie ! Aujourd'hui, on utilise des images satellites et des coordonnées GPS pour chaque parcelle. On peut suivre le trajet d'un régime de fruits du palmier depuis le champ en Malaisie jusqu'à l'usine. Si le GPS montre que le champ a été créé en rasant de la forêt protégée, l'alerte est donnée immédiatement. La technologie permet de rendre la déforestation "visible" aux yeux du monde entier.

Sources : Meridia (Guide RDUE) / RSPO (Geomapping).



Source :
<https://rspo.org/fr/cartographie-des-petits-producteurs-de-palmiers-huile-pour-des-moyens-de-subsistance-durables/>

Le dossier C en questions

1 - En quoi la création d'un corridor (pont d'arbres) est-elle plus efficace pour la survie de l'orang-outan que de simplement planter des arbres isolés ?

Planter des arbres isolés ne suffit pas car l'orang-outan est un animal arboricole qui ne descend que très rarement au sol (danger de prédation et difficulté de déplacement). Le corridor permet la connectivité écologique : il recrée un passage continu dans la canopée. Cela permet aux mâles de trouver des femelles (brassage génétique) et aux groupes d'accéder à de nouvelles zones de nourriture quand une "poche" est épuisée.

2 - Pourquoi est-il nécessaire d'avoir à la fois des actions sur le terrain (replantation) et des lois en Europe (RDUE) pour sauver la forêt de Bornéo ?

Les deux actions sont complémentaires et indispensables. L'action de terrain (Copel/HUTAN) soigne les symptômes immédiats : elle sauve les individus déjà menacés et restaure l'habitat localement.

La loi (RDUE) s'attaque à la racine du problème : elle supprime la motivation économique de déforester. Sans loi, on replantera d'un côté pendant qu'on détruit de l'autre. Sans action de terrain, la loi protège une forêt déjà trop abîmée pour les animaux.

Après avoir analysé ces documents, vous allez maintenant mettre vos connaissances en pratique à travers un **jeu de modélisation environnementale et stratégique**. Ce dispositif vous permettra de récapituler les enjeux de la déforestation et de la biodiversité en occupant, tour après tour, les fonctions de scientifiques et d'aménageurs face au destin de l'île de Bornéo.

Vous pouvez réaliser le plateau de jeu selon les consignes proposées dans la fiche « inventaire » ou utiliser le plateau de jeu et les tuiles préconçues*, ces derniers vous permettront :

- Un gain de temps pour débiter le jeu en classe
- Une possibilité de diversifier le plateau en plaçant les 4 cases plateau comme on le désire
- De mieux identifier les contextes grâce aux tuiles illustrées.

Le plateau et les tuiles préconçues sont à imprimer grâce au fichier en ligne :
<https://echosdescale.fondationtaraoccean.org/wp-content/uploads/malaisie-plateau-jeu-operation-borneo.pdf>





INVENTAIRE DU MATÉRIEL

(pour 12 élèves)

Le Plateau et l'Espace

100 Plaques de terrain : 90 Vertes (Forêt), 10 Marron (Tourbières).

Plaques d'Expansion : 10 Jaunes (Palmier) et 40 Blanches (Soja/Colza).

Ressources : 300 jetons « Fruits » (pincés à linge).

Barrières de chantier : ficelle rouge et blanche (rubans de chantiers qui entourera chaque zone plantée à positionnés en dehors du plateau de jeu.) Drainage des tourbières : bande de papier épais longue et étroite (pouvant être positionnée à la place de 3 cases marrons) à placer dans la zone tourbière.

Pont de singe : Bande de papier épais (d'une longueur de 3 cases) pouvant être placée à cheval au-dessus d'une route ou d'un drain.

Corridor : Une case verte qui pourra être positionnée sur la route, sur une case jaune / blanche.

RDUE : 5 plaques vertes notées RDUE.



La Population

12 Figurines Orang-outans (6 mâles et 6 femelles) :

Pincés à linge roses/bleues.

Kit Naissance : Petites plaquettes numérotées « 1 | 2 | 3 » représentant le bébé à clipser sur la pince maternelle.

Indicateur : 1 dé à 6 faces (pour les tests de conflit).



LES CARTES :

 Les Cartes "Dégâts" (7 cartes) : Ce sont elles qui font avancer le scénario de fragmentation de l'île.

2 cartes "Expansion Palmier à Huile" (Jaune, 5 plaques)

2 cartes "Besoin de Surface (Soja/Colza)" (Blanc, 20 plaques) : choc visuel du rendement.

2 cartes "Ouverture d'une Route" : coupe le plateau en deux et force l'usage des corridors.

1 carte "Drainage des Tourbières" : cible spécifiquement les zones de tourbières (marrons).

 Les Cartes "Biologiques" (3 cartes)

3 cartes "Période de Reproduction"

 Les Cartes "Solutions" (5 cartes)

2 cartes "Corridor Biologique (HUTAN)" permettent de reconnecter les populations.

1 carte "Pont de Cordes (Beauval Nature)" : permettent de franchir une route.

1 carte "Règlement Européen (RDUE)" : Agit comme un bouclier contre la déforestation.

1 carte "Reforestation Citoyenne" : Permet de regagner un peu de terrain vert.



LES RÔLES DE L'ÉQUIPE (12 ÉLÈVES)

Le plateau est géré collectivement par 12 élèves répartis en 3 pôles comme suit :



Pôle ESPACE (3 GÉOGRAPHES & EXPLOITANTS) :

Ils préparent le plateau (vert/marron) ou agissent en tant qu'Exploitants : ils posent les routes (gris), les palmiers (jaune) et le soja (blanc) et disposent les rubans de chantier autour des zones jaunes et blanches. Parmi eux, il y a un greffier qui va comptabiliser au cours du jeu un certains nombres de paramètres afin de rédiger le bilan final de la modélisation.



Pôle FLUX (4 GESTIONNAIRES) : Ils gèrent la nourriture. Ils placent les 3 jetons fruits au début et les retirent selon la consommation ou la déforestation. Ils doivent être particulièrement attentifs aux effets de lisière. (expliqués plus loin)



Pôle VIE (4 ÉTHOLOGUES) : Ils déplacent les 12 figurines de singes. Ils gèrent la survie et la reproduction face à l'avancée des Exploitants.





ORDRE DE PIOCHE DES CARTES

Pour garantir une progression pédagogique, vous suivrez cet ordre :

Tours 1-3 (Choc Initial) : Palmier, Route, puis Soja.

Tours 4-8 (Réaction) : Reproduction, Corridor, Palmier, RDUE, Drainage.

Tours 9-12 (Résilience) : Reproduction, Pont, Colza, Reforestation.

Des cartes supplémentaires sont fournis et seront à insérer dans la chronologie de l'histoire afin de prolonger le jeu ou d'adapter la séance selon le rythme de la classe.

Règles :

- **Vitesse de déplacement** : Vous n'êtes pas obligés de déplacer vos orangs-outans à chaque tour. Un singe qui a assez de nourriture peut rester dans son arbre. Mais attention : si vous attendez que les pelleteuses arrivent sur votre case, il sera peut-être trop tard pour fuir !
- **Déplacement** : 1 ou 2 cases (uniquement sur le vert ou le marron), maximum 2 singes par plaque.
- **Consommation** : Une fois déplacé, chaque singe mange 1 fruit sur sa case (retirer le jeton).
Partage : Si 2 singes finissent leur tour sur la même plaque :
Le Gestionnaire doit retirer 2 fruits d'un coup.



- **Obstacles** : Interdiction de franchir les rubans de chantier ou les routes sans solution technique.
- **Expansion** : Les cartes blanches et jaunes doivent être posées sur une case adjacente à une case déjà anthropisée (route, ville ou bord de mer). On ne peut pas "parachuter" une plantation de palmiers en plein milieu d'une forêt primaire sans lien avec l'extérieur.
- **Effet de lisière** : Bordure Jaune/Blanche (Plantations) : La forêt s'assèche, perte immédiate de 1 fruit.
- **Bordure Grise (Routes)** : Le choc est plus violent (bruit, pollution, passage), perte immédiate de 2 fruits.
- **La règle de non-régénération** :
 - les arbres de lisière ne peuvent produire de nouveaux fruits.
 - l'impact du singe : Si un orang-outan consomme le dernier fruit d'une case de lisière, cette case devient stérile.Aucune régénération n'est possible sur cette plaque pour le reste de la partie, car l'équilibre biologique est rompu.



MISE EN PLACE : L'ÉTAT DE NATURE

Narrateur :

« Bienvenue à tous. Nous sommes sur l'île de Bornéo. Sous vos yeux s'étend un sanctuaire unique : une forêt primaire vieille de 140 millions d'années. Ici, le Peuple de la Forêt vit au rythme de l'abondance, mais au loin, on entend déjà le moteur des pelleteuses... Aujourd'hui, vous allez vivre l'histoire de cette terre. Écoutez bien, car chaque décision changera le destin des grands singes. Avant que les machines n'arrivent, Bornéo était un océan vert.

GÉOGRAPHES/EXPLOITANTS : Disposez ces 90 cases vertes (10 X 9) qui symbolisent la forêt primaire, un écosystème intact vieux de millions d'années. Ajoutez les 10 cases marron pour représenter les tourbières, ces zones humides qui sont les poumons de carbone de l'île.

GESTIONNAIRES DE RESSOURCES : Placez 3 jetons fruits sur chaque case : c'est l'équilibre parfait d'un écosystème millénaire.

«**ÉTHOLOGUES** : Placez vos 12 figurines (pince à linge) par groupes de 3 aux quatre coins du centre du plateau. Gardez-les loin des bords (2 cases du bord), car l'océan est une limite infranchissable pour les Orangs-outans. Ce sont des espèces endémiques : elles ne vivent qu'ici, et si leur habitat disparaît, elles ne peuvent pas s'enfuir ailleurs. Regardez ce territoire : une forêt immense et continue. Aujourd'hui, nous allons voir comment elle a été transformée. »

Partie 1:
L'ÉVEIL DES
MACHINES
(Tours 1-3)

Tour 1 : L'Invasion de l'Or Vert



Phase d'action : « Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt, déplacez-vous d'une case et mangez 1 fruit.

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Palmier à huile ».

Récit du Narrateur : « Le silence de la forêt est brisé. Au loin, sur les côtes, les premiers navires débarquent. Le Palmier à huile arrive et l'industrie installe sa première plantation. Exploitants, remplacez 5 cases vertes par 5 cases jaunes impérativement depuis le bord du plateau. »

Phase de Régénération : « L'industrie crée une cicatrice. On voit une dégradation des conditions de vie (baisse de l'humidité, hausse de la température, réduction des ressources, bruit, passages..) à la frontière entre la forêt et une zone défrichée. Gestionnaires, retirez 1 fruit sur toutes les cases vertes touchant le jaune. Si un singe s'y trouve, il doit effectuer une Fuite d'Urgence ; il perd de l'énergie. La survie n'est pas qu'une question de place, mais d'énergie. Un individu épuisé qui dépense tout son temps à fuir ne pourra jamais donner la vie à un petit.

Phase de Régénération : Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou de blanc. »



Tour 2 : La Cicatrice Grise

Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt, déplacez-vous d'une case et mangez 1 fruit. Pour tout individu situé en lisière (contact avec une zone jaune, blanche ou grise), un lancer de dé détermine la survie (1-3 : décès par accident ou conflit / 4-6 : survie).* »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Route ».

Récit du Narrateur : « *Mais la Route surgit et fragmente la forêt. Exploitants, tracez une ligne de cartes grises partant d'une plantation littorale existante vers l'intérieur des terres coupant de part en part la forêt primaire. Désormais, toute nouvelle expansion humaine ne pourra se faire qu'en partant de ces zones déjà transformées.* »

Phase de Régénération : « *L'installation de la route crée une rupture dans la continuité de la forêt, isolant les populations de grands singes au sein d'îlots.*

Gestionnaires, retirez 2 fruits sur chaque case verte touchant la route (effet de lisière accru). Attention Éthologues : les plantations sont entourées de zones de chantier interdites. Pour le Peuple de la Forêt, ces champs sont des déserts impossibles à traverser. Seule la route peut être tentée, car elle est étroite, mais chaque traversée est un immense danger. Pour un animal arboricole comme l'orang-outan, la route rend la traversée impossible sans descendre au sol, ce qui l'expose aux prédateurs, aux véhicules et aux braconniers. Pour franchir la ligne grise, vous devez obligatoirement tenter le Test du Dé : sur 1, 2 ou 3, l'individu est percuté ou capturé.»

Temps de régénération : « *Ajoutez 1 fruit (max 3) uniquement sur les cases de forêt profonde.* »



Tour 3 : La Pression Alimentaire

Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit. Cherchez les zones de forêt profonde, là où les réserves sont encore pleines. Pour tout individu situé en lisière, un lancer de dé détermine la survie.* »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Soja ».

Récit du Narrateur : « *Mais voici le Soja ! Exploitants, ajouter 20 cases blanches à partir du bord de la route ou à partir d'un bord de l'île. La déforestation s'étend comme une tache d'huile. Comprenez ce qui se passe : le soja a un rendement bien plus faible que le palmier. Pour produire la même quantité d'huile ou de protéines, il faut défricher jusqu'à dix fois plus de surface de forêt. C'est pour cela que les zones blanches envahissent l'île si rapidement.* »

Phase de Régénération : « *Les Orangs-outans vont avoir tendance à se regrouper pour fuir les machines. Mais attention : trop de densité dans une zone entraîne une famine immédiate. La forêt ne peut pas nourrir tout le monde si l'espace se réduit. Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc.* »



Partie 2:
LE TEMPS
DE LA
RÉSISTANCE
(Tours 4-8)

Tour 4 : Le Miracle de la Vie



Phase d'Action : « Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit. Cherchez les zones de forêt profonde, là où les réserves sont encore pleines. Pour tout individu situé en lisière, un lancer de dé détermine la survie (1-3 : décès / 4-6 : survie) »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Naissance ».

Récit du Narrateur : « C'est la saison des naissances. Mais ressentez la lenteur de la nature face à la rapidité de l'industrie. Éthologues, regardez votre plateau. Pour que la vie continue, le Peuple de la Forêt doit se rencontrer. Seules les femelles ayant un mâle à proximité (même case ou cases adjacentes (diagonales comprises)) et disposant de 2 fruits pour nourrir la mère et le futur bébé. (Plaquette bébé 1 2 3 à clipser avec la pince à linge). Si un mâle est isolé par une route ou une plantation, il ne pourra pas fonder de famille. L'isolement est le premier pas vers l'extinction.

Phase de Régénération : « Attention : un bébé orang-outan met du temps à devenir autonome. Il ne deviendra adulte qu'au bout de 3 tours complets. Un orang-outan met des années à grandir. La perte d'un seul individu est terriblement longue à compenser. La nature est désespérément lente face à la rapidité des pelleteuses. Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc. »



Tour 5 : Les Chemins de la Liberté

Phase d'Action : « Le Peuple de la Forêt continue sa marche pour la survie. » « Éthologues, déplacez vos groupes et consommez vos ressources. Les mères, accompagnées de leur petits, doivent manger 2 fruits par tour. Pour tout individu situé en lisière, un lancer de dé détermine la survie (1-3 : décès / 4-6 : survie);

Placez les plaquettes BB sur le chiffre 2 (2^{ème} tour) »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Corridor ».

Récit du Narrateur : « Mais l'ONG HUTAN et l'Alliance des Gardiens interviennent : un corridor va être créé ! Géographes, posez 2 cases vertes pour reconnecter deux zones isolées. Pour qu'une espèce survive, les individus doivent pouvoir se rencontrer et se reproduire. Si une route sépare un mâle des femelles, ils sont isolés les uns des autres et ne peuvent plus avoir de petits. Sans nouvelles naissances, la population finit par s'éteindre. Le corridor fonctionne comme un passage protégé : il permet aux singes de circuler à nouveau pour se rencontrer, ce qui assure l'avenir et la diversité de l'espèce. »

Phase de Régénération : « Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc. »





Tour 6 : L'Étau se resserre

Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez vos groupes et consommez vos ressources. Gestionnaires, Placez les plaquettes BB sur le chiffre 3 (3^{ème} tour)* »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Palmier à huile ».

Récit du Narrateur : « *L'industrie ne s'arrête jamais. Le Palmier à huile reprend du terrain : Exploitants, ajoutez 5 cases jaunes supplémentaires. La forêt se réduit encore. La nourriture se raréfie et les singes sont poussés dans leurs derniers retranchements.* »

Phase de Régénération : « *Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc.* »



Tour 7 : Le Bouclier Juridique

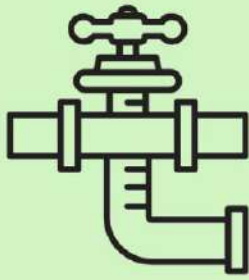
Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez vos groupes et consommez vos ressources. Gestionnaires, vérifiez les naissances du tour 4 : les bébés orang-outan sont maintenant des adultes. Enlevez les plaquettes 123, placez les nouveaux individus adultes autant de mâle que de femelle (pinces à linge) sur le plateau.* »



Phase de Destin : Un élève tire la carte « Loi RDUE ».

Récit du Narrateur : « *Invoquez la protection européenne ! La Loi RDUE entre en vigueur et transforme l'économie en alliée. Exploitants, vous devez transformer 5 cases jaunes en cases vertes. Mais attention : ce sont des forêts en devenir. Elles n'ont aucun fruit pour l'instant, mais elles permettent enfin au Peuple de la Forêt de passer dessus sans danger pour rejoindre d'autres zones.* »

Phase de Régénération : « *Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc.* »



Tour 8 : Le Drainage

Phase d'Action : « Ne relâchez pas votre attention. Éthologues, déplacez vos groupes et consommez vos ressources. Si un singe est en lisière, lancez le dé (1-3: décès / 4-6: survie). »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Drainage ».

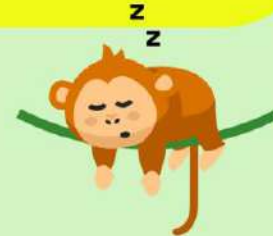
Récit du Narrateur : « Regardez ces zones marrons, nos tourbières. Ce sont des éponges géantes qui retiennent l'eau et le carbone. Mais pour planter davantage, l'industrie doit les assécher. Exploitants, tracez ces canaux de drainage à travers les zones humides. Positionnez une bande L'eau s'enfuit, la terre se dessèche. Gestionnaires, retirez les ressources : une tourbière vidée de son eau est une terre morte pour les orang-outans. »

Phase de Régénération : « Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc.»



Partie 3 :
Un ESPOIR
(Tours 9-12)

Tour 9 : Le Miracle de la Vie



Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit. Cherchez les zones de forêt profonde, là où les réserves sont encore pleines. Pour tout individu situé en lisière, un lancer de dé détermine la survie (1-3 : décès / 4-6 : survie) »*

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Naissance ».

Récit du Narrateur : « *C'est la saison des naissances. Mais ressentez la lenteur de la nature face à la rapidité de l'industrie. Éthologues, regardez votre plateau. Pour que la vie continue, le Peuple de la Forêt doit se rencontrer. Seules les femelles ayant un mâle à proximité (même case ou cases adjacentes (diagonales comprises)) et disposant de 2 fruits pour nourrir la mère et le futur bébé. (Plaquette bébé 1 2 3 à clipser avec la pince à linge). Si un mâle est isolé par une route ou une plantation, il ne pourra pas fonder de famille. L'isolement est le premier pas vers l'extinction.*

Phase de Régénération : « *Attention : un bébé orang-outan met du temps à devenir autonome. Il ne deviendra adulte qu'au bout de 3 tours complets. Un orang-outan met des années à grandir. La perte d'un seul individu est terriblement longue à compenser. La nature est désespérément lente face à la rapidité des pelleteuses. Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc. »*



Tour 10 : Le passage suspendu

Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit. Cherchez les zones de forêt profonde, là où les réserves sont encore pleines. Pour tout individu situé en lisière, un lancer de dé détermine la survie (1-3 : décès / 4-6 : survie) »*

Placez les plaquettes BB sur le chiffre 2 (2^{ème} tour)

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Pont de Singe ».

Récit du Narrateur : « *Le destin bascule à nouveau. Inspiré par les travaux de HUTAN, le Pont de singe est installé ! Géographes, placez un pont. Ce passage permet enfin de reconnecter des populations séparées par le bitume sans risquer le test du dé. »*

Régénération : Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc





Tour 11 : La CONTRE-ATTAQUE

Phase d'Action : « *Le Peuple de la Forêt est fatigué, les fruits sont rares. Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit. Placez les plaquettes BB sur le chiffre 3 (3^{ème} tour) »*

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Soja ».

Récit du Narrateur : « *Mais l'industrie tente une dernière percée. Exploitants, ajoutez vos cases de soja (20 cases). Rappelez-vous : parce que le rendement du soja est dix fois plus faible que celui du palmier, cette culture consomme les derniers hectares de forêt primaire à une vitesse vertigineuse. »*

Régénération : Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes touchant pas de jaune ou blanc





Tour 12 : LE MOUVEMENT CITOYEN

Phase d'Action : « *Éthologues, déplacez le Peuple de la Forêt d'une case et mangez 1 jeton fruit.*

Gestionnaires, vérifiez les naissances du tour 9 : les bébés orang-outan sont maintenant des adultes. Enlevez les plaquettes 123, placez les nouveaux individus adultes autant de mâle que de femelle (pinces à linge) sur le plateau. »

Phase de Destin : Un élève tire la carte « Reforestation ».

Récit du Narrateur : « *C'est le dernier tour de notre histoire. La Reforestation Citoyenne commence ! Vous replantez, mais n'oubliez pas : il est infiniment plus facile de détruire que de reconstruire. Reconstruire un écosystème prend des siècles, alors qu'il suffit d'un instant pour l'abattre. La patience est désormais votre seule arme. »*

Régénération : Ajoutez 1 fruit (max 3) sur les cases vertes ne touchant pas de jaune ou blanc



Bilan final

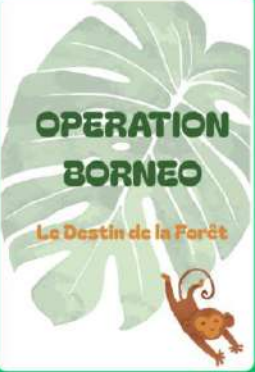
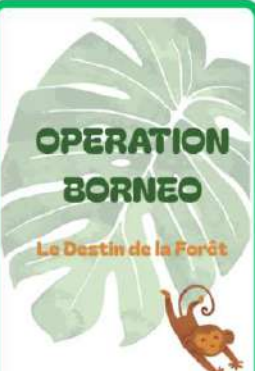
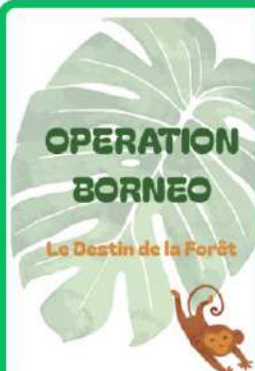
Narrateur : « La partie s'achève. Regardez vos groupes de singes. Sont-ils unis ou isolés ? Votre plateau raconte l'histoire de Bornéo : une lutte pour que le vert ne devienne pas qu'un souvenir sur une carte. Greffiers, quel est le verdict de viabilité ? »

Mode d'emploi du Tableau pour le Greffier :

- Ligne « DÉPART » : C'est ta situation initiale. Tout est prêt : 100 plaques de forêt et 12 singes au centre.
- Colonne Surface : C'est une soustraction. Si les Exploitants posent 5 plaques de palmiers, tu fais $100 - 5 = 95$. Au tour suivant, tu repars de 95.
- Colonnes Naissances / Décès : Tu notes +1 ou -1 dès qu'un événement arrive sur le plateau. À la fin du tour, tu fais le total pour savoir combien il reste de singes vivants.
- Colonne Événement : C'est ton aide-mémoire. Elle suit l'ordre des cartes que le Narrateur va piocher. Elle t'aide à comprendre pourquoi les chiffres changent (ex: « Route », « Soja », « Pont »).
- Le Bilan Final : Une fois le Tour 12 fini, utilise les formules en bas de page ton rapport scientifique.

Tableau page suivante-->

FEUILLE DE SUIVI : LE GRAND RÉCIT DE BORNÉO						
Groupe : _____		Greffier : _____				
Tour	Surface Forêt (Plaques V+M)	Individus Vivants (Total)	Naissances (+1)	Décès Famine (Manque fruit)	Décès Conflit (Le Dé)	Événement / Observation
DÉPART	100	12				Forêt primaire Intacte
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
TOTAL						
CALCULS FINAUX						
Taux de survie = (Vivants finaux / (12 + Total Naissances)) x 100						
Individus enclavés (isolés sans partenaire) au Tour 12 : _____						

 Expansion Palmier à huile	 Besoin de surface (Soja/Colza)	 Ouverture d'une route	 Ouverture d'une route
 Besoin de surface (Soja/Colza)	 Expansion Palmier à huile	 Drainage des tourbières	 Période de reproduction
 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt
 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt	 OPERATION BORNEO Le Destin de la Forêt



Visuels du jeu :



Le plateau de jeu au départ avec les 100 cartes (90 vertes et 10 marrons)



Ajout des 3 « fruits » par cases au départ.



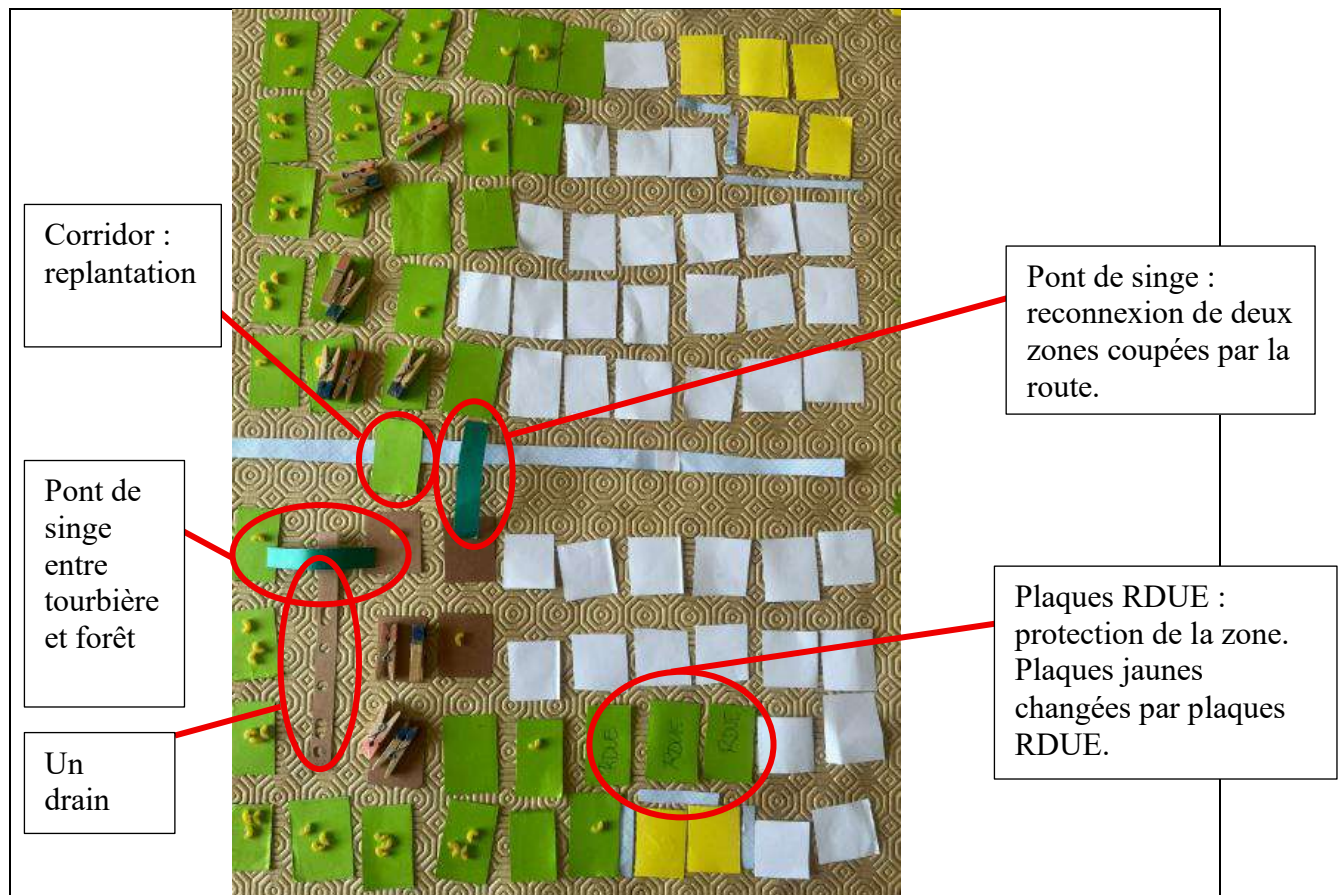
Les figurines « singes » (pincettes à linge miniatures) mâles et femelles.



Ajout d'une plantation de palmier à huile de palme entourée de la barrières infranchissables et ajout de la route.



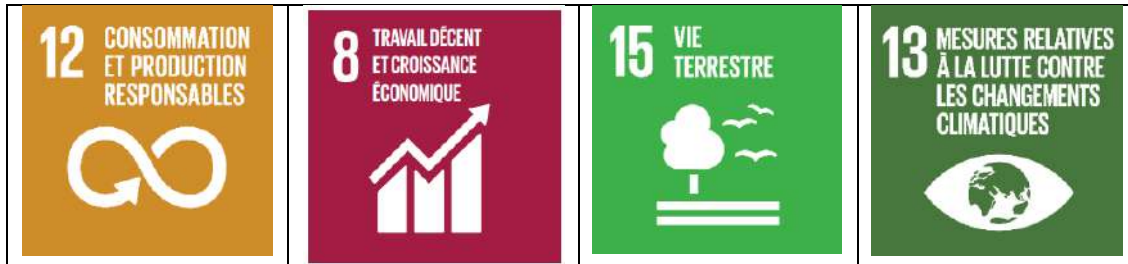
*Ajout d'une plantation de soja en blanc (barrières autour de la zone pas encore placées).
Les cases vertes à proximité des cases blanches / jaunes et de la route ont des fruits en moins.
Ajout d'un pont de singe, au-dessus de la route.
Dans cet exemple, les femelles sont avec leur petit (plaquette 123).*



En prolongement

Vous organisez un débat, la production d'un plaidoyer, dans le cadre de l'éducation au développement durable ? Les documents de cette fiche peuvent également être utilisés pour étayer une problématisation, une réflexion autour des ODD (Objectifs de Développement Durable).

Vous trouverez dans cette fiche « échos d'escales » des informations permettant d'aborder les principaux ODD suivants :



Débat : "Peut-on être un citoyen de Bornéo depuis son supermarché en France ?"

ODD liés : ODD 12 (Consommation responsable), ODD 15 (Vie terrestre), ODD 13 (Lutte contre les changements climatiques via le stockage carbone des nouveaux arbres).