

ÉCHOS D'ESCALES

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—
DE L'ESCALE

TYPE—
AGE

L'OBJET—
DE L'ESCALE

LA PROBLÉMATIQUE—
DE L'ESCALE

LES THÉMATIQUES—
DE L'ESCALE

MOTS—
CLÉS

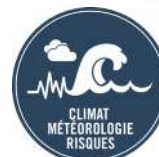
TAÏWAN
Taipei

PROFESSEUR

11-14 ANS

PUCE ELECTRONIQUE

A Taïwan, peut-on continuer à produire
les composants de nos appareils
numériques quand l'eau vient
à manquer pour la culture du riz ?



SABLE - STRESS HYDRIQUE - CONFLIT D'USAGE - SEMI-CONDUCTEUR
SOVERAINETÉ ALIMENTAIRE - SATURATION TERRITORIALE
ARBITRAGE POLITIQUE - DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

Fondation
taraocéan
explorer et partager
fondationtaraocean.org



Problématisation

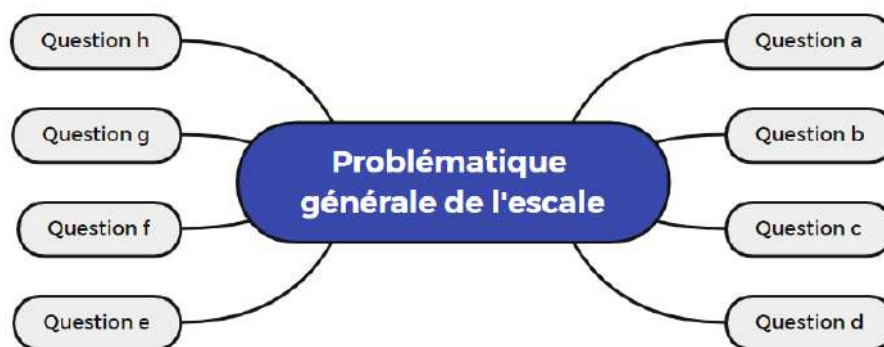
L'idée est de générer un questionnement multiple à partir de la problématique principale (qui amène inévitablement de nombreuses questions).

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.

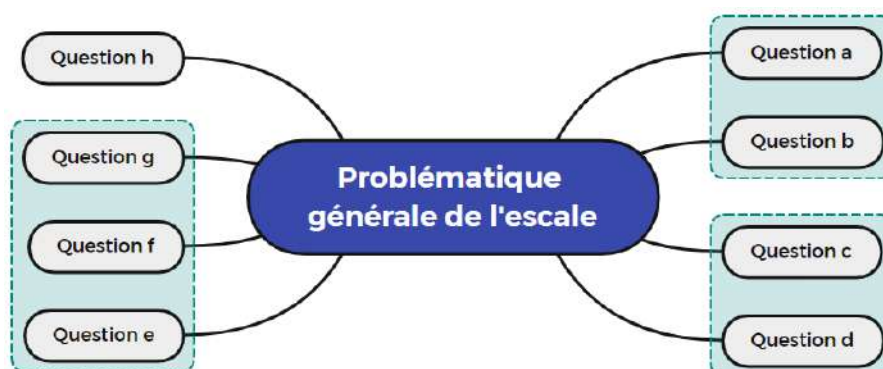
Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration d'une trace écrite (recueil des questions des élèves). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener.

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.



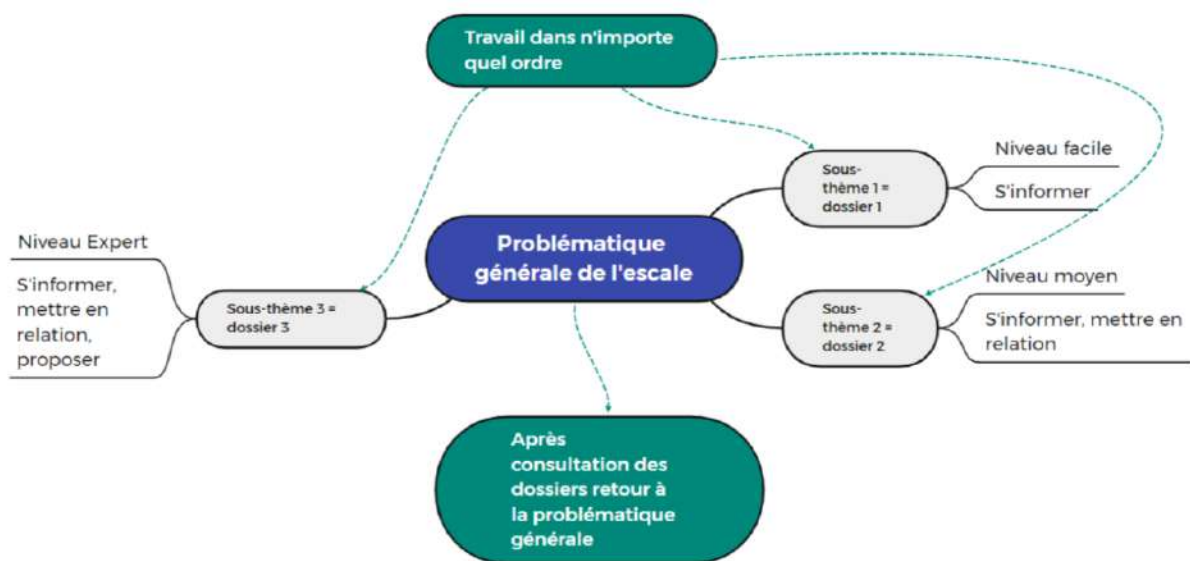
Plusieurs questions peuvent être ainsi regroupées, catégorisées afin de renvoyer à 3 grands groupes de questionnement. Ces trois grands groupes renverront eux-mêmes à trois dossiers qui forment un plan de travail pour la suite.



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.



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). 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).



1- Je localise l'escale

2 – je reporte la problématique de l'escale :

Dossier A :

- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé

Dossier B :

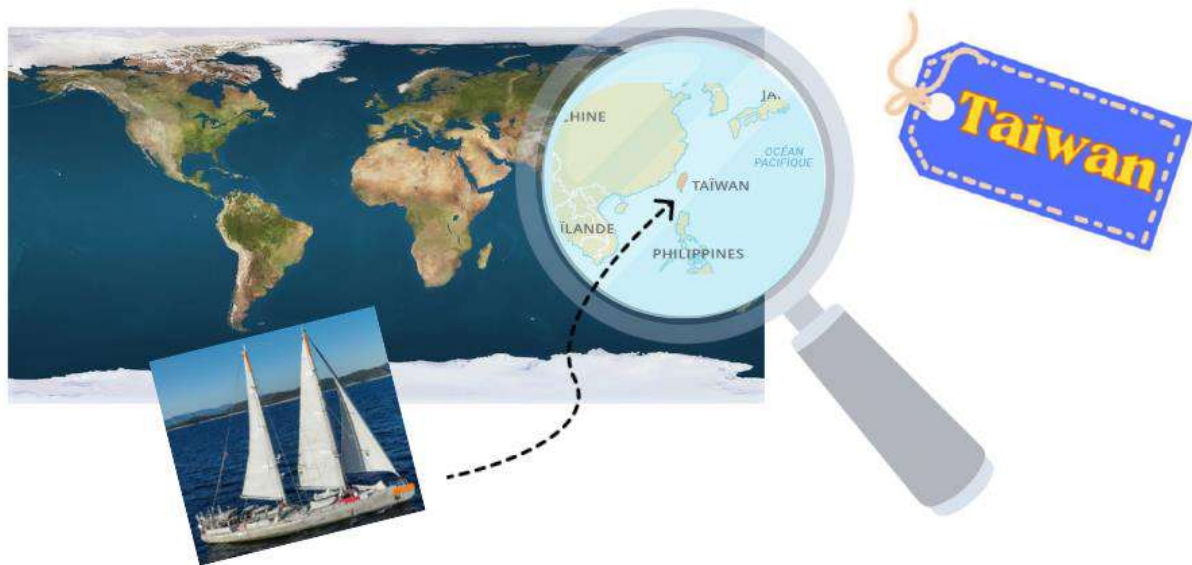
- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé

Dossier C :

- ☐ Commencé
- ☐ À finir
- ☐ Terminé



Aide à la problématisation : deux documents pour soulever des opinions



Texte et photos d'accroche

A Tainan, dans le sud de Taïwan, le réservoir d'eau douce de Nanhua était le 18 mars 2021 à moins de 43% plein.



Source :
<https://taiwaninfo.nat.gov.tw/AMP/nature/196337/s%C3%A9cheresse--mobilisation-tous-azimuts-pour-stabiliser-les-ressources-en-eau>

Un microprocesseur et ses composants électroniques à côté d'un smartphone ouvert.

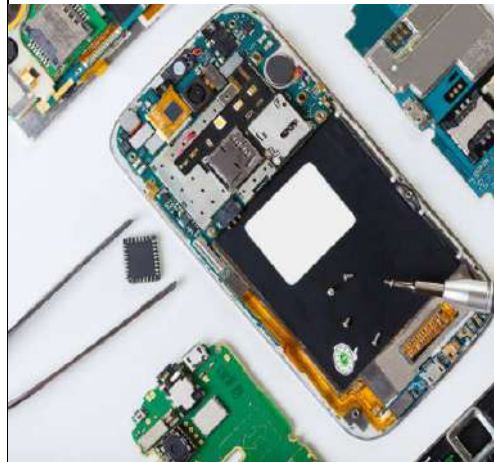


Photo libre de droit.

Source :
<https://www.istockphoto.com/fr/photo/gsm-d%C3%A9mont%C3%A9-et-outils-gm955977416-261010464>

Le paradoxe Taïwanais : « Taïwan est le leader mondial des semi-conducteurs. Le géant TSMC consomme plus de 150 000 tonnes d'eau par jour pour fabriquer ses puces. L'île reçoit pourtant 2500 mm de pluie par m² par an (soit 2 500 litres d'eau sur chaque mètre carré) C'est plus du double de la moyenne mondiale ! En comparaison, Paris reçoit environ 0,6 m d'eau par m² par an. Pourtant, en 2021, les réservoirs d'eau douce étaient vides. Le gouvernement a dû suspendre l'irrigation sur 74 000 hectares de rizières pour sauver les usines ».

Quelles opinions ces informations soulèvent-elles ? Identifiez des liens avec la production de composants de nos appareils numériques, la production de riz ...

On part du texte et des photos illustratives -> questionnement élèves. Ces questions sont ensuite regroupées en 3 dossiers



Problématique (à construire avec les élèves) : « A Taïwan, peut-on continuer à produire les composants de nos appareils numériques quand l'eau vient à manquer pour la culture du riz ? »

- **Phase d'exploration** : Lecture et résolution des dossiers A, B. Les élèves identifient les acteurs (industries, agriculteurs) et les contraintes physiques (relief, climat).

Dossier A : La face cachée de nos smartphones

En orange : les commentaires adressés aux enseignants. Les commentaires sont variés : ils précisent une modalité pédagogique, l'objectif, le renvoi vers une ressource...

Objectif : Comprendre que le numérique repose sur des ressources géologiques réelles et finies.

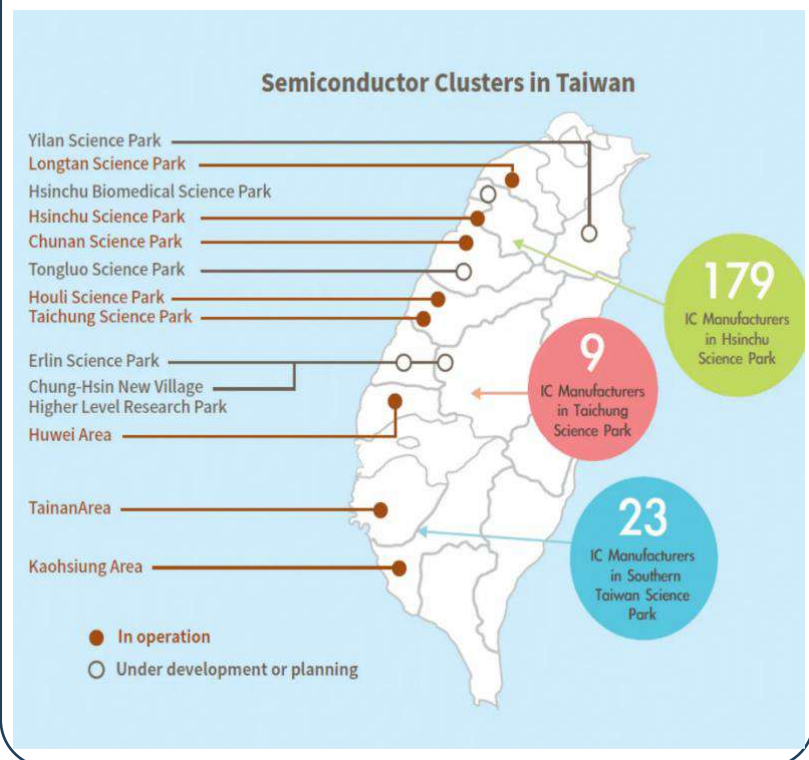
Difficulté : Niveau 1. Prélèvement d'informations directes dans les documents.

Document 1. Le cœur de la technologie : du sable à la pureté absolue

Les puces sont faites de **silicium**, purifié à partir du sable (quartz). Le silicium n'existe pas à l'état pur dans la nature. Pour l'extraire, il faut chauffer le sable à très haute température, puis le purifier chimiquement pour atteindre un degré de pureté "électronique" (supérieur à **99,999999 %**). Ce processus de gravure microscopique nécessite une **eau « ultra-pure » (UPW)**, débarrassée de toute impureté, dont le traitement demande une infrastructure industrielle colossale.

Source : CNRS Le Journal / CEA / Rapports TSMC

Carte 5 : Localisation des usines de semi-conducteurs à Taïwan.



Document 2. Le poids caché du numérique : l'empreinte matérielle

La fabrication d'une seule puce électronique de **2 grammes** nécessite d'extraire et de transformer environ **32 kg de matières premières** (sable, produits chimiques) et d'énormes quantités d'eau (environ 1,5 à 2 litres d'eau brute sont nécessaires pour produire 1 litre d'eau ultra-pure). À l'échelle de l'île, le géant TSMC consomme ainsi plus de **150 000 tonnes d'eau par jour**. (Source : ADEME)

Document 3. Le « Bouclier de Silicium » : un laboratoire mondial indéplaçable

Bien que Taïwan dépende à 95 % de l'étranger pour ses métaux rares (Indium, Gallium), l'île est devenue le **seul laboratoire à l'échelle industrielle** capable de graver les puces les plus fines du monde. Taïwan produit plus de **60 %** des semi-conducteurs mondiaux et **90 %** des puces de haute technologie. Cette domination crée un « **bouclier de silicium** » (*Silicon Shield*) : l'île est si vitale que son arrêt paralyserait l'économie numérique mondiale. (Source : Wikipédia / Polytechnique Insights / TrendForce).

Le dossier A en questions

1 - Quel matériau naturel utilise-t-on pour fabriquer le silicium ? Pourquoi ne peut-on pas l'utiliser tel quel ?

On utilise du sable (quartz). On ne peut pas l'utiliser tel quel car il doit être chauffé et purifié chimiquement pour atteindre un degré de pureté électronique quasi parfait.

2 - Quel matériau naturel utilise-t-on pour fabriquer le silicium ? Pourquoi ne peut-on pas l'utiliser tel quel ? À l'aide du document 2, calculer combien de fois son propre poids une puce nécessite-t-elle en ressources naturelles.

Aide : Penser à convertir les 32 kg en g (1 kg = 1000 g) avant de diviser par 2.

Une puce pèse 2 grammes mais nécessite 32 000 grammes (32 kg) de ressources. Elle nécessite 16 000 fois son poids (32 000 g de matières pour 2 g de puce).

3 - Imaginons qu'un trombone (environ 2 grammes) représente le poids d'une puce.

Combien de bouteilles d'eau de 1,5 litres seraient nécessaires pour représenter le poids des ressources nécessaires pour fabriquer cette puce ?

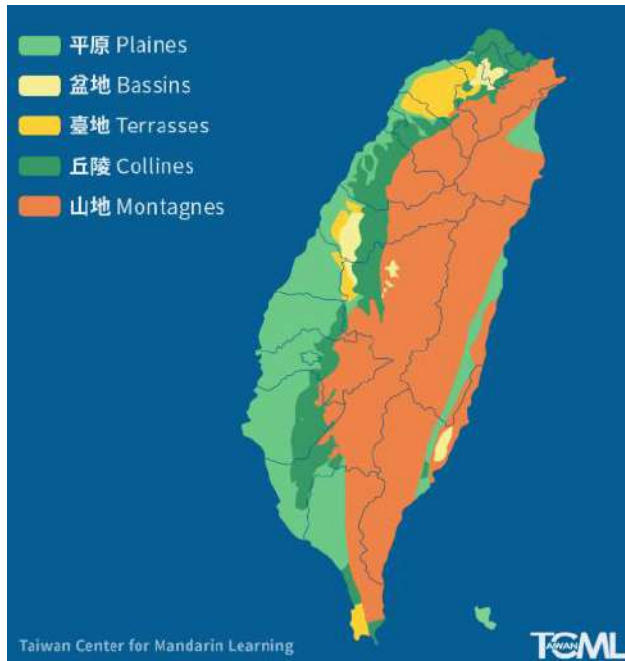
Pour visualiser ce rapport, proposer une simple modélisation du « poids du numérique » : L'objet fini (la puce) : Prendre un seul trombone. Cela pèse environ 2 grammes. Le poser dans la main d'un élève. - Les ressources (les 32 kg) : Placer à côté de lui 21 bouteilles d'eau de 1,5 litres.

Dossier B : Le paradoxe et le choc des usages

Objectif : Expliquer le paradoxe entre climat tropical et pénurie, puis analyser le conflit social.

Difficulté : Niveau 2. Mise en relation de la géographie et des choix politiques.

Carte : Organisation du territoire taïwanais



Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

Légendes :

Plaines littorales (Vert clair) : Principales zones de riziculture et de cultures maraîchères. Ces terres plates permettent une irrigation intensive.

Collines et Terrasses (Jaune/Vert foncé) : Zones de transition dédiées aux cultures arbustives, principalement les plantations de thé.

Massifs montagneux (orange) : Espaces forestiers non cultivés. Ils occupent 70 % du territoire et dominent le paysage de l'île.

Document 1. Une géographie « toboggan » et des barrages fragiles

Née de la collision entre les plaques eurasienne et philippine, la chaîne de montagnes centrale (Chungyang) structure plus de la moitié de Taïwan. Elle culmine au mont Yushan (3 952 m), sommet le plus haut de l'Asie du Nord-Est. Véritable « Montagne sacrée protectrice », cette barrière naturelle agit comme un bouclier : elle absorbe l'énergie des typhons venus du Pacifique, protégeant ainsi les plaines occidentales densément peuplées.





A Taïwan, l'eau douce est stockée dans des réservoirs. Ici le réservoir Shimen presque à sec en avril 2021. *

Ses montagnes sont composées de roches fragiles (comme des schistes ou des grès tendres). Lors des pluies torrentielles, ces roches se désagrègent facilement : l'érosion charge alors les rivières en sable et en limon qui s'accumulent au fond des barrages (sédimentation). Ce phénomène réduit leur capacité de stockage année après année, alors même que l'eau s'écoule déjà très rapidement vers l'océan à cause du relief escarpé.

Source : *Inside Taïwan*, tcml-mandarin, courrier international

*Vous pouvez visionner la vidéo "Turning water into Gold" qui présente en détails le fonctionnement du réservoir Shimen (en Anglais)
https://www.wra.gov.tw/en/News_Video_Content.aspx?n=5116&s=17716

Document 2. L'aléa climatique : l'absence des typhons

Près de 78 % des pluies tombent durant la saison des typhons. Or, en 2020, pour la première fois en 56 ans, aucun typhon n'a touché l'île, privant les réservoirs de leur principale source de remplissage.
(Source : *Inside Taïwan*, wikipedia)

Vue satellite du typhon Mangkhut le 14 septembre 2018. Wikipédia



Document 3. Le coût social et environnemental

La raréfaction de la ressource en eau impose des arbitrages douloureux qui touchent l'ensemble de la société. Cet arbitrage est d'autant plus marquant que l'agriculture représente plus de 70 % de la consommation d'eau de l'île, contre seulement 10 % pour l'industrie.



Au-dessus : culture de thé sur les collines. Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

A gauche : culture de riz dans les plaines. Source : <https://taiwaninfo.nat.gov.tw/>

Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

Lors de la sécheresse de 2021, plus d'un million de Taïwanais ont subi des coupures d'eau deux jours par semaine dans des villes comme Taichung ou Hsinchu, tandis que le lavage des voitures et l'usage des fontaines publiques étaient interdits pour préserver les réserves d'eau. Le secteur agricole paie également un lourd tribut : l'irrigation a été suspendue sur 74 000 hectares, forçant la mise en jachère de 25 % des terres irriguées de l'île et mettant en péril l'autonomie alimentaire locale. Enfin, ce régime sec s'étend aux écosystèmes. Alors que les dénivelés abrupts de la chaîne centrale abritent des espèces rares telles que **l'ours noir de Formose** et l'insaisissable **faisan Mikado**, les cours d'eau épuisés menacent désormais les espèces aquatiques. La surexploitation de l'eau pour remplir les barrages finit par perturber gravement la biodiversité locale, reliant la survie de la faune sauvage aux besoins pressants des plaines.

(Source : *Reporterre / Inside Taïwan/ TCML-mandarin*)



Photographies d'un faisan Mikado (en haut) et d'un ours noir de Formose (en bas), espèces endémiques.

Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

Le dossier B en questions

1 - Expliquer comment Taïwan peut manquer d'eau alors qu'il y tombe des pluies tropicales massives ?

Pluies massives mais manque d'eau car :

- Montagnes escarpées + fleuves courts = effet « toboggan », écoulement trop rapide vers l'océan = empêche l'infiltration et le stockage naturel,
- Barrages saturés par le sable (sédimentation) = moins de réserve **donc** l'eau tombe mais l'île ne peut pas la retenir, elle se déverse dans la mer.
- Dérèglement climatique → pluies irrégulières.

2 - En confrontant les chiffres de consommation d'eau et les décisions prises en 2021, expliquer pourquoi on peut parler d'un "sacrifice" de l'agriculture au profit de l'industrie.

Agriculture = **71 %** de la consommation (riz, thé) / Industrie = **10 %**, priorité aux usines de puces (économie mondiale) vs coupures pour les champs et habitants, sacrifice du plus gros usager (agriculteurs) et du quotidien (citoyens), sentiment d'être « sacrifié » pour la technologie et l'exportation.

3 - **Phase d'action** : Le Défi de la fresque. A partir du jeu de cartes, relier physiquement (par des flèches par exemple) l'aléa (climat), la contrainte (relief) et les impacts (conflits sociaux/pénurie). **Cartes disponibles à la fin de la fiche.**

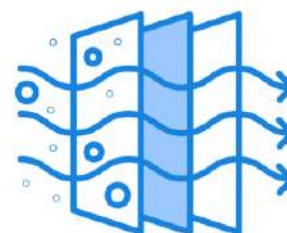
Dossier C : Taïwan sous tension : l'heure des solutions

Objectif : Relier le changement climatique aux solutions technologiques et à la sobriété.

Difficulté : Niveau 3. Analyse de données et proposition de solutions.

Document 1 : L'innovation industrielle et technologique

Pour ne plus dépendre uniquement de la pluie, les grands industriels comme TSMC transforment leurs usines en modèles de recyclage massif. Dans certaines installations, déjà plus de 85 % à 90 % de l'eau utilisée est recyclée et réutilisée en circuit fermé, limitant ainsi la pression sur les ressources locales. En parallèle, Taïwan investit dans la création de nouvelles sources d'eau via le dessalement d'eau de mer. L'usine de Hsinchu permet ainsi d'alimenter les pôles technologiques même en cas de sécheresse prolongée, bien que cette solution reste coûteuse et gourmande en énergie. (Source : Rapport TSMC / WRI / Inside Taïwan)



Document 2 : La restauration des infrastructures et la sobriété

Le gouvernement s'attaque également au problème de l'envasement des barrages par des chantiers de dragage massifs. En aspirant la boue et le sable accumulés au fond des réservoirs, ces opérations de dévasement permettent de retrouver la capacité de stockage nécessaire pour accueillir l'eau des futurs typhons. Enfin, une véritable culture de la sobriété est encouragée à l'échelle individuelle : réduction du débit des douches, réutilisation des eaux de lavage ou installation de dispositifs à double débit. Dès le plus jeune âge, les écoles enseignent désormais l'importance de l'eau comme un bien précieux face au changement climatique. (Source : WRA / Inside Taïwan)



Le dossier C en questions

1 - Pourquoi peut-on dire que le changement climatique menace directement la production mondiale de smartphones ?

.....

.....

.....

.....

2 - Face à l'urgence climatique, évaluer les solutions proposées : laquelle semble la plus efficace entre le recyclage industriel, le dessalement et la sobriété des citoyens ? Justifiez votre choix.

.....

.....

.....

.....

Éléments de réponse

Pas de typhons = pas d'eau pour les usines TSMC, Taïwan produit 90 % des puces de haute technologie, si l'usine s'arrête, la fabrication mondiale de smartphones s'arrête (pénurie).

Recyclage efficace mais limité à l'industrie, dessalement illimité mais polluant et coûteux, la sobriété est éthique et nécessaire, mais elle ne compense pas les besoins industriels géants. Aucune solution n'est parfaite seule ; il faut une combinaison des trois.

- **Phase d'évaluation :** Distribuer le Dossier C et les cartes "Solutions" (Dessalement, Recyclage, Dévasement, Sobriété). À ce stade, deux parcours sont possibles selon le profil des élèves :
- **Soit le Parcours "Modélisation" :** Les élèves complètent et finalisent leur fresque en y intégrant les cartes solutions au bon endroit. Cela permet de valider la compréhension globale chez les élèves ayant des difficultés de rédaction.
- **Soit le Parcours "Expert" :** En plus de la fresque, les élèves répondent à la question de synthèse finale (le dilemme du directeur de marque). Ils doivent alors transformer leur schéma visuel en un argumentaire écrit structuré.

Question de synthèse :

En utilisant des arguments puisés dans les Dossiers A, B et C si vous étiez le directeur d'une marque de smartphones, décideriez-vous de construire vos usines ailleurs qu'à Taïwan ? Justifiez votre réponse avec un argument sur l'eau, un sur le climat et un sur la population locale.

Il n'y a pas de "bonne" ou "mauvaise" réponse, mais l'élève doit mobiliser ces trois piliers :

- Argument sur l'EAU (Dossier A & C) :
 - *Option Rester :* Difficile de trouver ailleurs une telle expertise dans le recyclage (90%) et une eau d'une telle ultra-pureté.

- *Option Partir* : Le risque de pénurie est trop grand car le relief "toboggan" empêche de stocker l'eau efficacement.
- Argument sur le CLIMAT (Dossier B & C) :
 - *Risque* : Le changement climatique rend les typhons imprévisibles. Sans typhons, les réservoirs ne se remplissent plus, ce qui paralyse la production mondiale de puces.
 - *Opportunité* : Taïwan investit massivement dans le dessalement pour contrer cet aléa, mais c'est une solution coûteuse en énergie.
- Argument sur la POPULATION LOCALE (Dossier B) :
 - *Conflit social* : En cas de sécheresse, le gouvernement sacrifie l'agriculture pour l'industrie. Cela crée des tensions sociales avec les agriculteurs et les habitants qui pourraient nuire à l'image de la marque ou à la stabilité du pays.

Prolongements possibles

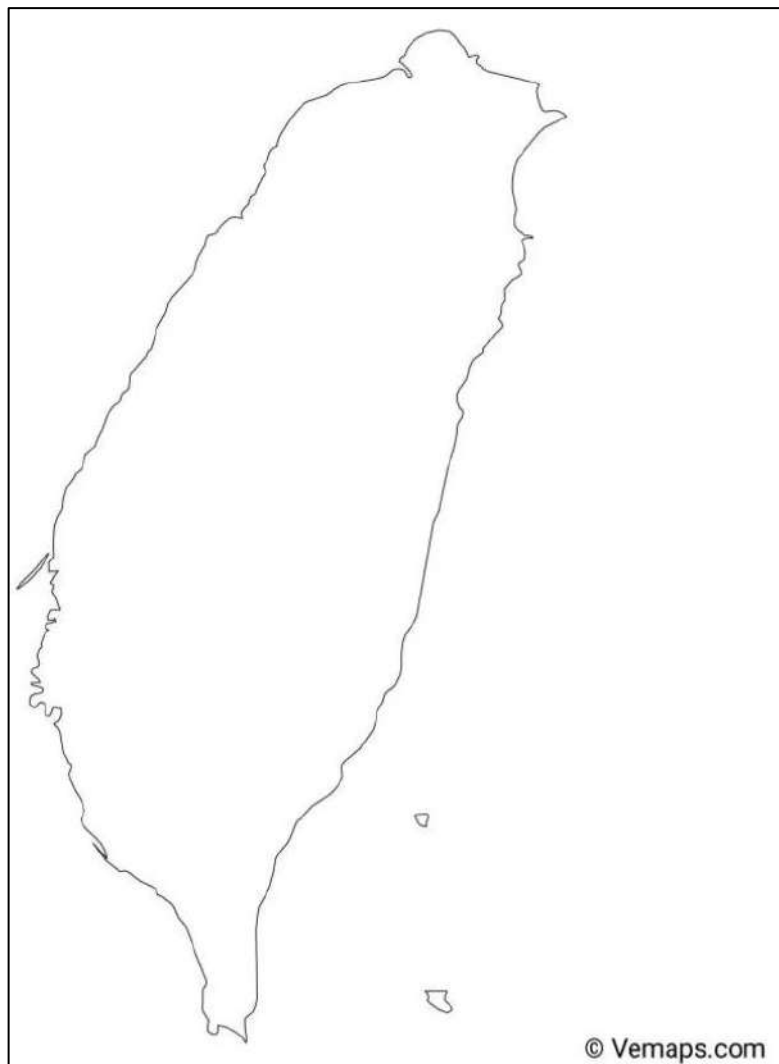
Suggestion pédagogique :
La méthode du "Calque de Conflit"

Objectif : Identifier par la superposition cartographique les zones de stress hydrique. En accumulant les figurés (villes, usines de puces, agriculture) sur les axes fluviaux, l'élève visualise la saturation du territoire et comprend la nécessité des arbitrages politiques entre souveraineté alimentaire et puissance industrielle.

Consigne : Utiliser le fond de carte pour visualiser la compétition pour l'eau à Taïwan entre les humains et leurs activités.

1. Le repérage (cartes 1 et 4 ci-après)

- Les montagnes : Coloriez la chaîne centrale



(Chungyang) en **marron**. Elle occupe 70 % de l'île.

- La plaine : Laissez ou coloriez en **vert très clair** la fine bande littorale à l'Ouest. C'est l'espace "utile".

- Réseau hydrographique (**carte 3**) : Tracez des **traits bleus fins** reliant les sommets à la mer, notamment le fleuve **Tamsui** au Nord et le **Zhuoshui** au centre, **Kaoping** au sud.

2. La population et les villes (carte 2)

- Le ruban urbain : Tracez une **zone grisée** le long de la côte Ouest, de Keelung/Taipei au Nord jusqu'à Kaohsiung au Sud.

- les grandes métropoles : Placez des **points noirs** pour localiser Taipei, Hsinchu, Taichung, Tainan et Kaohsiung.

3. L'industrie de pointe (carte 5)

- Les Science Parks : Placez des **triangles rouges** précisément à Hsinchu (Nord), Taichung (Centre), et Tainan (Sud). Ce sont les pôles qui consomment le plus d'eau pour fabriquer les semi-conducteurs. Placer des **triangles rouges plus petits** à Huwei, Longtan, Kaohsiung.

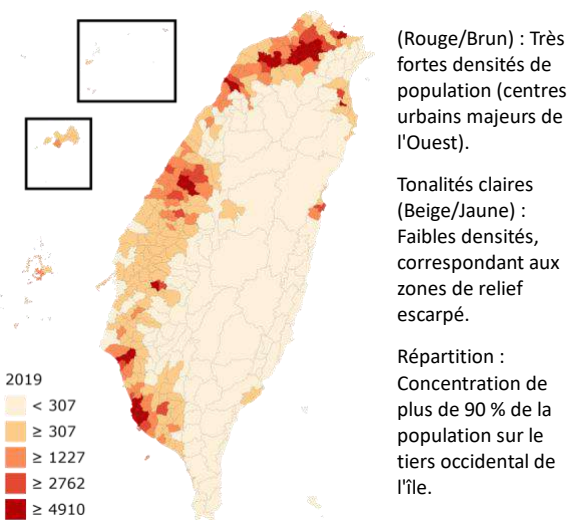
4. La zone agricole (carte 4)

- les cultures : tracez **hachures vertes** sur la plaine occidentale (zone de forte tension) et, pour plus de précision, dans la vallée entre Hualien et Taitung à l'Est (zone agricole préservée).

Note visuelle : C'est cette superposition (hachures vertes sur fond urbain/industriel) qui montre aux élèves le conflit d'usage.

Carte 2 : Densité de population de Taïwan

Source : wikipédia



Carte 1 : Carte des Reliefs de Taïwan

Source : Encyclopédie Universalis

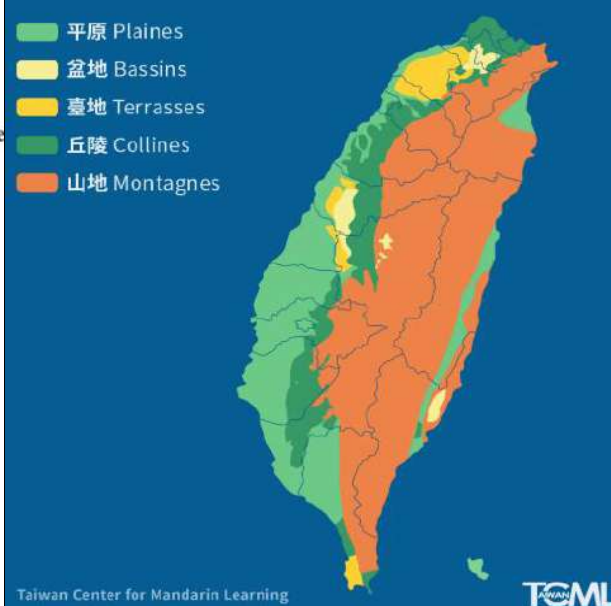


Carte 3 : Fleuves de Taïwan

Source : <https://fr.taiwanmap360.com/>

**Carte 4 : Organisation du territoire taïwanais**

Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

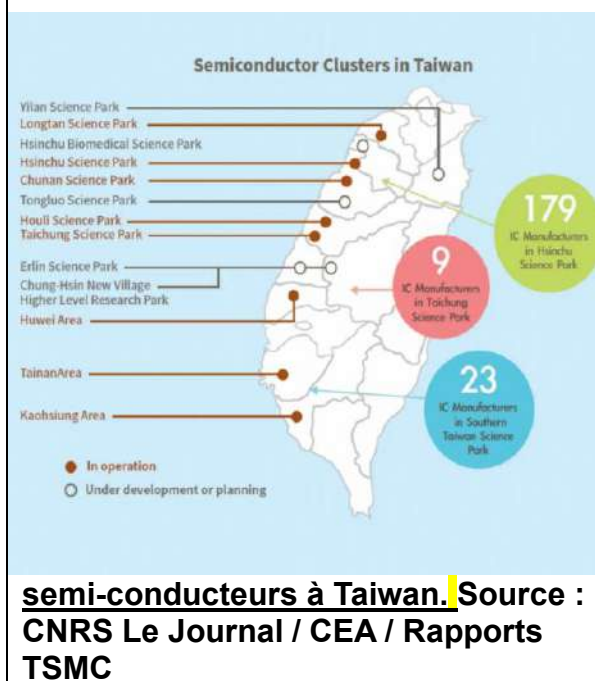
**Plaines littorales (Vert clair) :**

Principales zones de riziculture et de cultures maraîchères. Ces terres plates permettent une irrigation intensive.

Collines et Terrasses (Jaune/Vert foncé) : Zones de transition dédiées aux cultures arbustives, principalement les plantations de thé.

Massifs montagneux (orange) : Espaces forestiers non cultivés. Ils occupent 70 % du territoire et dominent le paysage de l'île.

Carte 5 : Localisation des usines de



Proposition correction

Titre suggéré : L'organisation du territoire taïwanais : entre puissance industrielle et contraintes naturelles.

Analyse : À Taïwan, l'eau est une ressource limitée qui descend des montagnes pour irriguer les plaines de l'Ouest. La superposition des villes, des rizières et des usines de puces électroniques sur un même petit territoire crée une **saturation**. En période de sécheresse, l'État est contraint de faire un **arbitrage** : il sacrifie l'irrigation agricole (le riz) pour garantir le fonctionnement des industries de pointe et les besoins de la population.

La Consigne : Le Défi de la Fresque (fil rouge tout au long du cours)

Mission : À l'aide du jeu de cartes, modéliser le système de l'eau à Taïwan sous forme de réseau.

Consigne : Relier vos besoins numériques (votre smartphone) aux réalités physiques de l'île pour expliquer la crise actuelle. Vos cartes ne doivent pas former une ligne, mais un réseau complexe avec plusieurs chemins qui se rejoignent.

Indice (Le code couleur) :

- GRIS : Le contexte naturel et géologique de l'île.
- BEIGE : Votre impact en tant qu'utilisateur et la chaîne de production.
- ROUGE : Les signaux d'alerte, les tensions et les conséquences de la crise.

- VERT : Les leviers d'action et les solutions possibles.

--> Guide de correction de la fresque :

- La Demande Mondiale (Cartes Beiges) : origine humaine de la tension

Utilisateur / Consommateur → Assemblage & Smartphone → Production de Puces (Usine)

- Les Contraintes de l'Île (Cartes Grises)

Collision des plaques → Surrection rapide → Relief escarpé → Érosion mécanique...
Roches fragiles → Érosion mécanique → Envasement des barrages
...Relief escarpé → Ruissellement immédiat → Absence de réserves souterraines →
PÉNURIE D'EAU

- La Pénurie (Cartes Rouges)

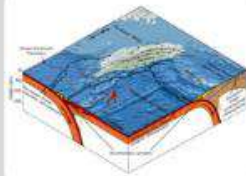
... Absence de réserves souterraines → **PÉNURIE D'EAU**
...Envasement des barrages → **PÉNURIE D'EAU**
Dérèglement climatique → Absence de typhons → **PÉNURIE D'EAU**
Production de Puces (Usine) → **PÉNURIE D'EAU**
... **PÉNURIE D'EAU** → Priorité aux Puces → Sacrifice des Rizières → Dépendance
Alimentaire + Rationnement
...**PÉNURIE D'EAU** → Dégradation de la Biodiversité

- Les Réponses et Solutions (Cartes Vertes)

- Contre l'envasement → Dévasement des barrages.
- Pour créer de l'eau → Dessalement d'eau de mer.
- Pour économiser → Recyclage des eaux d'usine et Éducation (Consommer moins).
- Pour la nature → Restauration de la biodiversité.



ROCHES FRAGILES



COLLISION
plaque de mer des Philippines
et la plaque eurasiennne.

5 à 10 mm / an



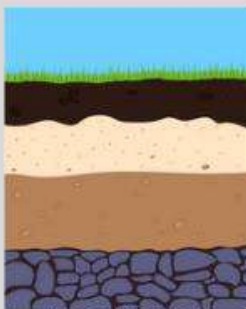
**SURRECTION
RAPIDE**



RELIEF ESCARPÉ



**RUISSELLEMENT
IMMÉDIAT**



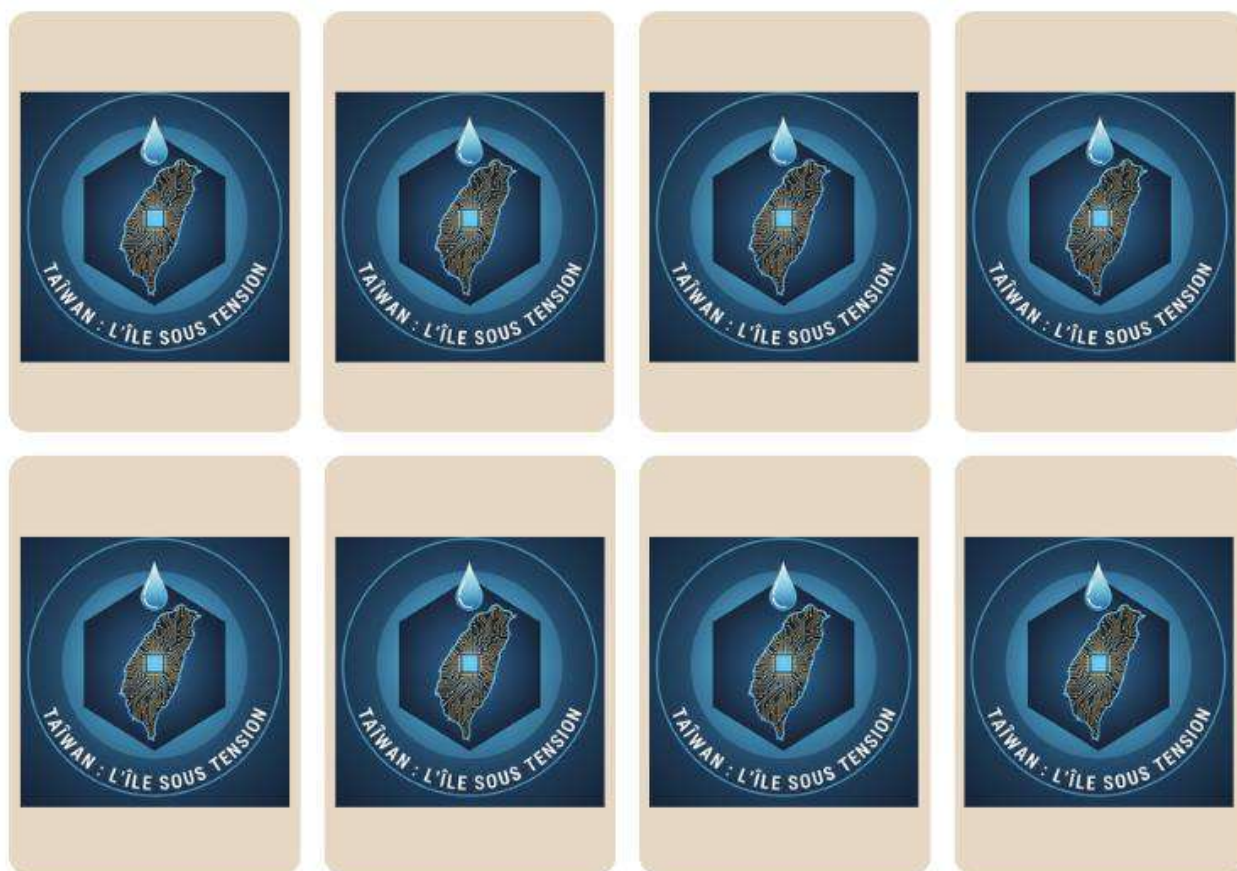
**ABSENCE DE
RÉSERVES
SOUTERRAINES**



**EROSION MECANIQUE -
TRANSPORT SOLIDE**



**ENVAISEMENT BARRAGES:
PERTE STOCKAGE D'EAU**



Verso des cartes



**DÉRÈGLEMENT
CLIMATIQUE**



**ABSENCE DE
TYPHONS :**
anomalie de pluie



PÉNURIE D'EAU



**DÉGRADATION DE
LA BIODIVERSITÉ**



**PRIORITÉ AUX
PUCES :**
choix politique



**SACRIFICE DES
RIZIÈRES:** suspension
de l'irrigation



**DÉPENDANCE
ALIMENTAIRE :**
importation de riz



RATIONNEMENT :
Coupures d'eau tournantes
pour les citoyens



**DÉVASEMENT
BARRAGES**



**DESSALEMENT
EAU DE MER**



**RECYCLAGE EAUX
USÉES DES USINES**



ÉDUCATION :
Apprendre à
consommer moins



**RESTAURATION
BIODIVERSITE**



**PRODUCTION
PUCES
ÉLECTRONIQUES
(Semi-conducteurs)**



**ASSEMBLAGE &
SMARTPHONE**



**UTILISATEUR /
CONSOMMATEUR**

Suggestion de déroulé pédagogique :

Si vous préférez ne pas intégrer les cartes au fil de l'eau, vous pouvez proposer l'intégralité du jeu de cartes comme une **activité de clôture**.

Déroulé suggéré : Une fois que les élèves ont terminé l'étude des dossiers, distribuez le jeu complet. Les élèves doivent alors reconstituer la fresque en respectant l'ordre logique :

- **Les fondations (Gris) :** Installer le relief et les contraintes physiques.
- **Le diagnostic du problème (Rouge & Beige) :** activité humaine
- **Le dénouement (Vert) :** Placer les cartes "solutions" et "agriculture durable" pour résoudre les tensions identifiées.

L'intérêt pédagogique : Cette approche transforme la fresque en un **puzzle systémique**. Au lieu de découvrir les morceaux un par un, l'élève doit mobiliser toutes les connaissances acquises durant la séquence pour organiser les cartes de manière cohérente afin de vérifier la compréhension globale des interactions entre la géographie de l'île et les choix de société.

En prolongement

Organisation d'un débat : Le tribunal des ressources

Modalité : Jeu de rôle par groupes.

La situation : Taïwan est en état d'urgence sécheresse. Une seule vanne d'eau reste ouverte : elle peut soit alimenter le pôle industriel de Hsinchu (TSMC), soit les rizières de la plaine de Chianan.

Les rôles :

- Les agriculteurs : Défendent la souveraineté alimentaire et le patrimoine rural.
- Les ingénieurs de TSMC : Défendent l'économie de l'île et leur rôle de "bouclier de silicium" mondial.
- Le comité citoyen : Inquiet pour l'eau potable au robinet et les restrictions quotidiennes.
- Le ministère de l'Environnement : Alerte sur la survie des écosystèmes et la mort des rivières.

Consigne : Chaque groupe doit utiliser au moins 3 chiffres clés issus de ses dossiers pour argumenter.

ODD concerné	Thématique dans le dossier	Document de référence
ODD 2 : Faim "Zéro"	Le sacrifice des rizières met en péril l'autonomie alimentaire locale.	Dossier B - Doc 3 (L'arbitrage de 2021)
ODD 6 : Eau propre et Assainissement	Le paradoxe entre pluies tropicales et stress hydrique ; la nécessité du recyclage : comment gérer une ressource abondante mais mal répartie ?	Dossier B (Relief) et Dossier C (Recyclage)
ODD 9 : Industrie, Innovation, Infrastructure	La domination technologique mondiale de Taïwan grâce aux semi-conducteurs.	Dossier A - Doc 1 (La purification du silicium)
ODD 12 : Consommation et Production responsables	Prendre conscience du "poids caché" du numérique (32 kg de matières pour 2 g de puce).	Dossier A - Doc 2 (L'inventaire minéral)
ODD 13 : Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques	S'adapter à un nouveau monde : La disparition des typhons comme signal d'alarme du réchauffement.	Dossier C - Doc 1 (La fin des typhons)

Vous trouverez dans cette fiche *Échos d'escalles* des informations permettant d'aborder les principaux ODD suivants :

 2 FAIM «ZÉRO»	 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT	 9 INNOVATION ET INFRASTRUCTURES	 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES
 13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES			