

# ÉCHOS D'ESCALES

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU—  
DE L'ESCALE

TAÏWAN

TYPE—  
AGE

ACTIVITÉS

11-14 ANS

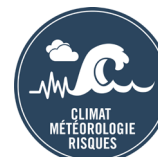
L'OBJET—  
DE L'ESCALE

PUCE ELECTRONIQUE

LA PROBLÉMATIQUE—  
DE L'ESCALE

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

LES THÉMATIQUES—  
DE L'ESCALE



MOTS—  
CLÉS

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

Fondation  
**taraocéan**  
explorer et partager  
[fondationtaraocean.org](http://fondationtaraocean.org)





## Deux documents pour soulever des opinions

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.

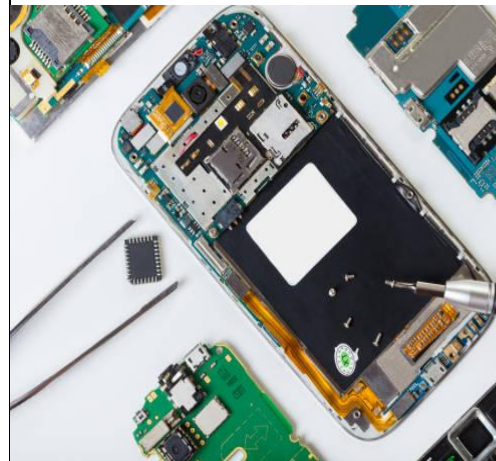


Photo libre de droit.

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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 à la production de composants de nos appareils numériques, la production de riz ...

## Dossier A : La face cachée de nos smartphones

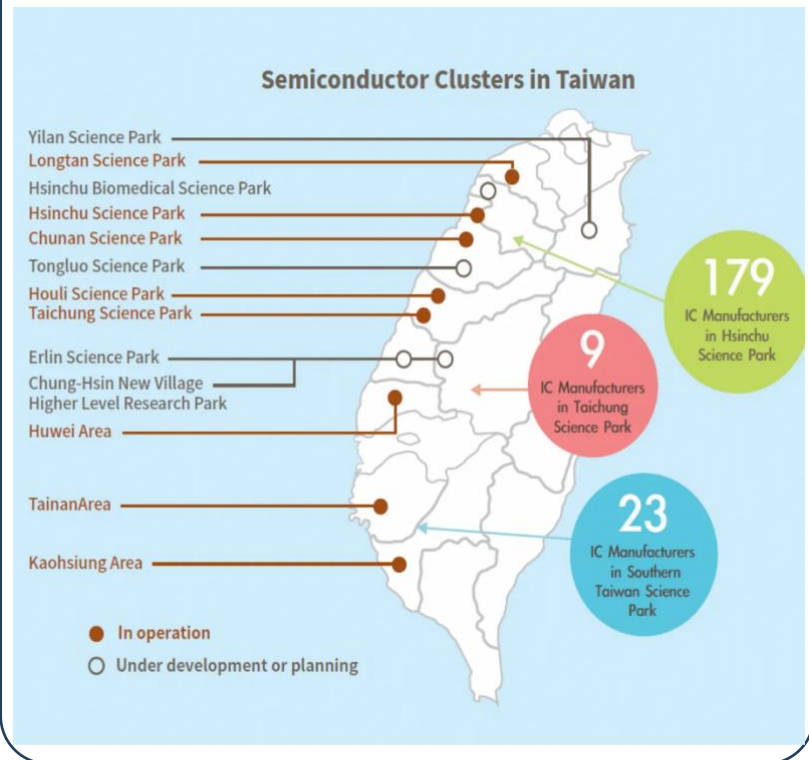
### Document 1. Le cœur de la technologie : du sable à la pureté abs



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 **99,9999999 %**). 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 ?

.....  
.....  
.....  
.....

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.*

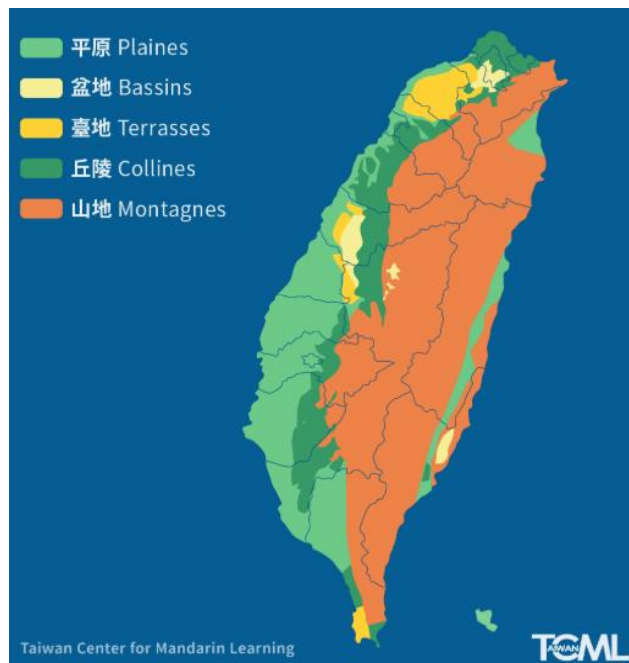
.....  
.....  
.....  
.....

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 ?

.....  
.....  
.....  
.....

## Dossier B : Le paradoxe et le choc des usages

### 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](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.



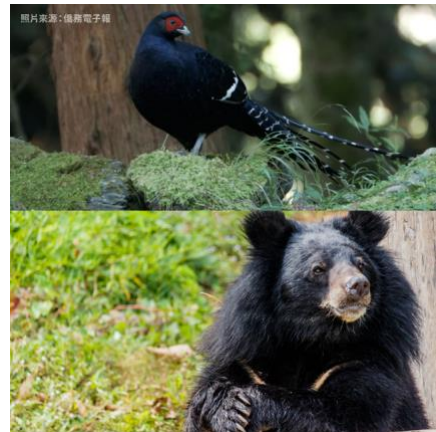
Au-dessus : culture de thé sur les collines. Source : <https://www.tcml-mandarin.org/>

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 ?

.....  
.....  
.....  
.....

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.

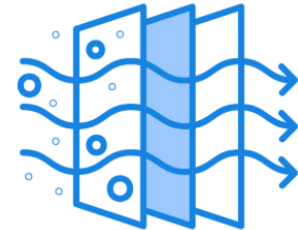
.....  
.....  
.....  
.....

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).

## Dossier C : Taïwan sous tension : l'heure des 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.

.....

.....

.....