

NOTE MÉTHODOLOGIQUE · ÉDUCATION TOGO

Indice de vulnérabilité

« Infrastructures »

Construction, validation par Analyse en Composantes Principales et lecture territoriale — au niveau commune, préfecture et région.

4 dimensions par école

117 communes

ACP · Cronbach · KMO

Registre 18/12/2024

Complément à l'indice « résultats » (régional)

Sources : registre géolocalisé (établissements, toilettes, bâtiments) · opendata.gouv.tg

Pourquoi un indice « infrastructures » ?

Le dashboard dispose déjà d'un **indice de vulnérabilité fondé sur les résultats scolaires** (transition, BEPC, promotion...), mais il n'existe qu'au **niveau régional** — les résultats ne sont pas disponibles plus finement. Or l'action publique (construire, rénover, équiper) se décide à la **commune**.

Cet indice complémentaire mesure la **vulnérabilité physique** des écoles — leur niveau d'équipement — et se calcule jusqu'à la commune (117 communes), puis s'agrège à la préfecture (39) et à la région (5).

Score 0–100, orienté « vulnérabilité » : plus l'indice est élevé, plus le territoire est **sous-équipé et prioritaire**. Il est directement lisible sur la carte thématique (rouge = prioritaire) et le tableau de l'onglet Cartographie.

Les 4 dimensions retenues

Chaque dimension est exprimée **par école** — jamais en effectif brut — afin de neutraliser la taille de la commune (une grande commune a plus d'écoles ET plus de toilettes).

Dimension	Calcul	Sens	Poids
Assainissement	blocs de toilettes / école	↑ = mieux	30 %
Capacité bâtie	bâtiments / école	↑ = mieux	20 %
Vie scolaire	% d'écoles avec terrain de sport	↑ = mieux	20 %
Vétusté	ancienneté moyenne des bâtiments (ans)	↑ = pire	30 %

Choix méthodologique — la bibliothèque et le nombre d'établissements écartés de l'indice. Les **bibliothèques** (11 dans tout le pays) sont trop rares pour discriminer les communes. Le **nombre d'établissements** a été testé mais retiré : c'est un indicateur de *taille*, pas de *vulnérabilité* — l'ACP le montre nettement opposé à l'équipement par école (§4). Il reste consultable comme colonne de contexte dans le tableau.

Fiabilité des données. Les toilettes et bâtiments ne sont pas rattachables à une école précise (86 % des toilettes sans nom d'établissement) : les ratios sont donc des **densités communales** (total ÷ nombre d'écoles), pas des mesures école par école. Le terrain de sport, lui, est un attribut direct de chaque école (exact).

Construction de l'indice

Étape 1 — Normalisation 0–100

Chaque dimension est ramenée sur une échelle 0–100 par **min-max**, après **winsorisation** aux 5^e/95^e percentiles (pour limiter les valeurs extrêmes). Le « mètre-étalon » est la distribution des **117 communes** — la même échelle sert ensuite à noter les préfectures et régions. La vétusté (sens inverse) est retournée : $100 - \text{valeur normalisée}$.

Étape 2 — Agrégation pondérée

$$\text{Score équipement} = 0,30 \cdot \text{Toilettes} + 0,20 \cdot \text{Bâtiments} + 0,20 \cdot \text{Sport} + 0,30 \cdot \text{Ancienneté(inv.)}$$
$$\text{Indice de vulnérabilité} = 100 - \text{Score équipement}$$

Étape 3 — Remontée préfecture / région

L'indice d'une préfecture (ou région) est la **moyenne des communes pondérée par leur nombre d'écoles** — et non une moyenne simple, pour que les grandes communes pèsent à leur juste poids.

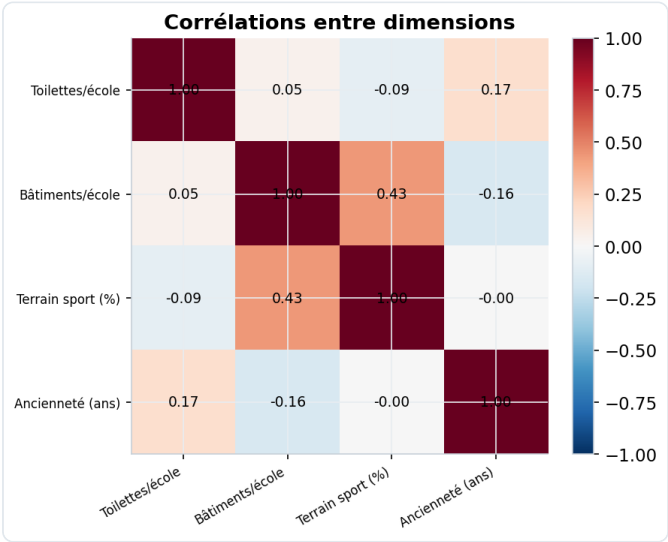


Fig. 1 — Corrélations entre les 4 dimensions.

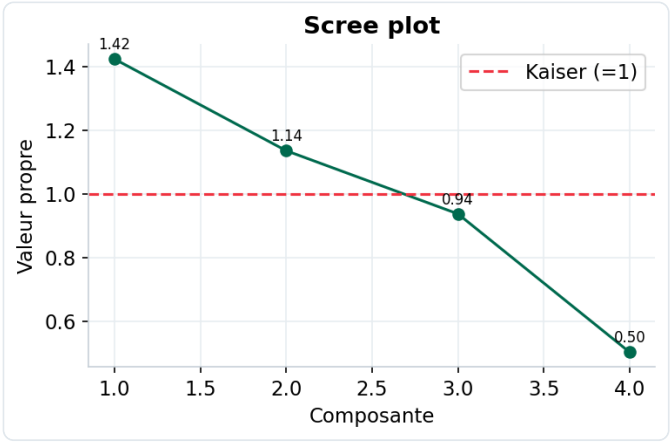


Fig. 2 — Scree plot (valeurs propres de l'ACP).

Validation par l'ACP

L'Analyse en Composantes Principales sert ici à **vérifier la structure** des dimensions (et non à produire l'indice). Les deux premiers axes résument **64 %** de l'information.

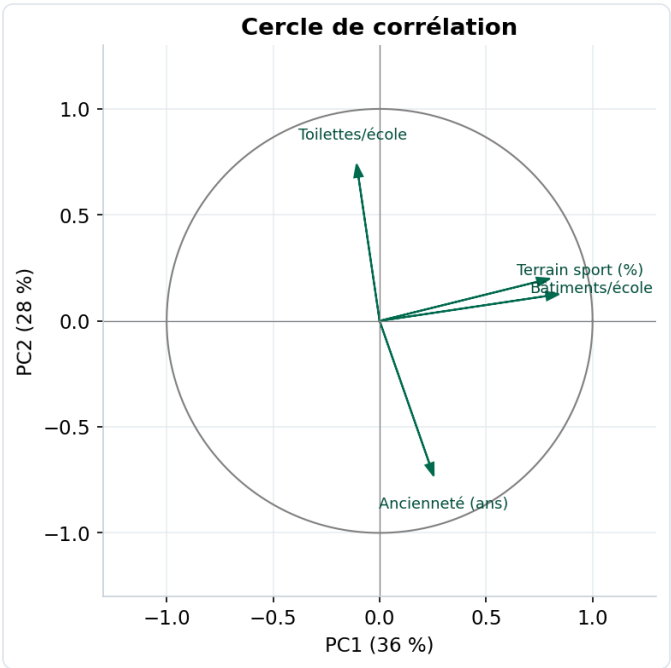


Fig. 3 — Cercle de corrélation des variables.

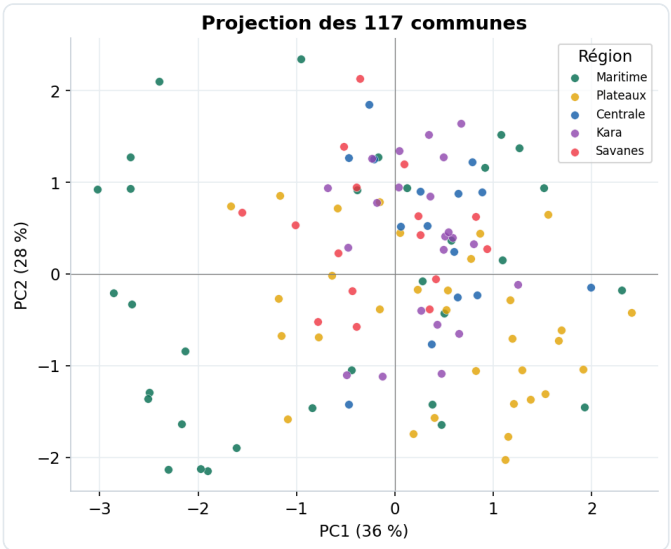


Fig. 4 — Projection des 117 communes.

Lecture du cercle. Le sport et les bâtiments/école pointent ensemble (mêmes communes bien dotées) ; les toilettes/école et l'ancienneté forment un second axe quasi indépendant. Les dimensions sont donc **complémentaires**, pas redondantes.

Indicateurs de qualité

Test	Valeur	Lecture
Alpha de Cronbach	0,2	Faible — normal : indice <i>formatif</i> (dimensions complémentaires), pas un construit unique.
Test de Bartlett	$p = 2.5e-05$	Significatif : il existe des corrélations exploitables.
KMO	0,41	Modéré : les infrastructures sont multidimensionnelles .

Conclusion de validation. L'ACP confirme que les infrastructures ne se résument pas à un seul facteur latent. On privilégie donc une **moyenne pondérée transparente** (indice *formatif*) plutôt qu'un score factoriel unique — plus interprétable et pilotable par les décideurs (les poids sont explicites et ajustables).

Vulnérabilité infrastructures par préfecture

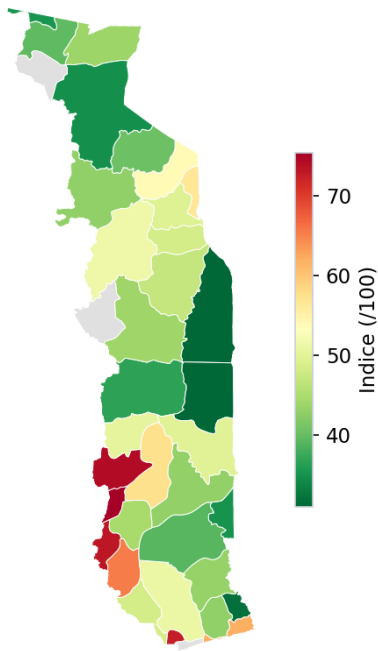


Fig. 5 — Indice par préfecture.

Classement régional

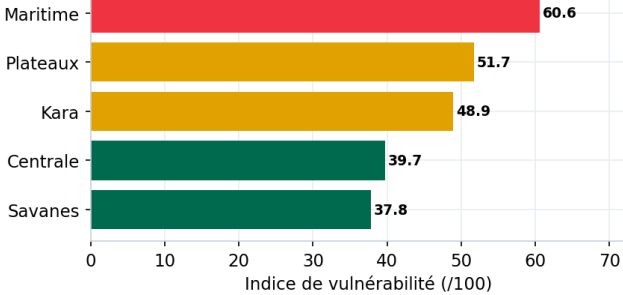


Fig. 6 — Classement régional.

Préfecture la + vulnérable	Indice
Danyi	75
Wawa	74
Kloto	73
Golfe	73
Agou	66
Agoè-Nyivé	65

Une géographie inversée par rapport aux résultats. Les zones les plus **sous-équipées** sont au **Sud** (grandes communes urbaines de Lomé : Golfe, Agoè-Nyivé) et dans les **Plateaux** (Danyi, Wawa, Kloto) — là où les écoles sont nombreuses mais l'équipement par école est étiré. À l'inverse, les **Savanes** (dernières aux résultats) sont **les mieux dotées par école**. « Où construire » ≠ « où les résultats décrochent ».

Communes les plus prioritaires

Commune	Préfecture	Indice /100
Golfe 1	Golfe	83
Wawa 1	Wawa	82
Golfe 4	Golfe	78
Danyi 2	Danyi	78
Kloto 1	Kloto	78
Golfe 2	Golfe	73

Intégration & usage

- **Carte thématique** (onglet Cartographie) : l'indice est l'indicateur **affiché par défaut**, colorié en quintiles (rouge = prioritaire).
- **Tableau** : première variable filtrable/triable, avec export CSV.
- **Recommandations** : l'indice cible les communes/préfectures où concentrer les programmes WASH, la rénovation et l'équipement sportif.
- **Niveaux** : commune → préfecture → région, via une même échelle de référence.

Limites. (i) Données = registre du **18/12/2024** (millésime différent des résultats 2013-2022). (ii) Densités communales, non rattachables à l'école. (iii) Poids fondés sur le jugement d'expert — ajustables. (iv) L'indice mesure l'équipement, pas la qualité pédagogique.

Note méthodologique — Indice de vulnérabilité infrastructures · Éducation Togo · Registre géolocalisé 18/12/2024 · Méthode : ratios par école, normalisation min-max winsorisée, moyenne pondérée, validation ACP (Cronbach, Bartlett, KMO).