

# Volume I – PCTM Core™

## *Les 7 dimensions de la souveraineté territoriale*

### *Intégration du Guide Opérationnel de Scoring*

Auteur : Loutfi Arrab

<https://pasarela-consulting.com/>

# TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION AU MODÈLE PCTM
2. LES 7 DIMENSIONS DE SOUVERAINETÉ TERRITORIALE
  - 2.1 Souveraineté Territoriale
  - 2.2 Souveraineté Énergétique
  - 2.3 Souveraineté Numérique et Computationnelle
  - 2.4 Souveraineté Économique et Financière
  - 2.5 Souveraineté Réglementaire et Cyber
  - 2.6 Souveraineté du Capital Humain et du Savoir
  - 2.7 Souveraineté Géopolitique
3. PRINCIPE DE RÉSILIENCE SYSTÉMIQUE
4. POTENTIEL APPLICATIONS DU PCTM
5. CONCLUSION
6. ANNEXE A et B

# 1. INTRODUCTION AU MODÈLE PCTM

## 1.1 Qu'est-ce que le PCTM ?

Le Pasarela Connected Territories Model (PCTM) est un cadre stratégique conçu pour évaluer, planifier et développer des territoires durables, résilients et connectés. Contrairement aux approches traditionnelles qui analysent les projets d'infrastructure de manière indépendante, le PCTM considère un territoire comme un écosystème intégré dans lequel la **géographie, l'énergie, l'infrastructure, la technologie, la finance, le capital humain et la gouvernance** interagissent en permanence.

Le modèle repose sur une distinction fondamentale :

- **INFRASTRUCTURE** explique ce qu'un territoire **POSSÈDE**
- **SOUVERAINETÉ** explique ce qu'un territoire **CONTRÔLE**

Les **7 dimensions** ci-dessous mesurent la seconde question : dans quelle mesure un territoire peut-il diriger sa propre transformation à long terme, plutôt que de simplement héberger une infrastructure contrôlée ailleurs ?

## 1.2 Pourquoi 7 dimensions ?

Le choix des **7 dimensions de souveraineté territoriale** n'est ni arbitraire ni le résultat d'une simple classification sectorielle. Il découle d'une observation fondamentale : la performance et la résilience d'un territoire ne reposent jamais sur un seul facteur, mais sur l'interaction de plusieurs capacités stratégiques interdépendantes.

Les modèles traditionnels d'évaluation territoriale privilégient souvent un domaine particulier – croissance économique, qualité des infrastructures, gouvernance, innovation ou développement humain – en considérant les autres dimensions comme secondaires. Cette approche sectorielle ne permet plus d'expliquer les vulnérabilités observées dans un contexte où les infrastructures, les chaînes d'approvisionnement, les réseaux numériques, les flux financiers et les équilibres géopolitiques sont profondément interconnectés.

Le PCTM adopte au contraire une approche systémique. Il considère qu'un territoire ne peut être qualifié de souverain que s'il possède un niveau suffisant de maîtrise dans **7 capacités stratégiques complémentaires**, chacune remplissant une fonction spécifique au sein du système territorial.

- **La souveraineté territoriale** constitue la base physique du modèle. Elle concerne le contrôle des espaces, des ressources, des points d'accès et des infrastructures critiques qui permettent au territoire d'exercer son autorité et de garantir sa continuité stratégique.
- **La souveraineté énergétique** assure la disponibilité et la sécurité des ressources énergétiques indispensables au fonctionnement de l'économie, des infrastructures et des services essentiels.
- **La souveraineté numérique et computationnelle** mesure la capacité d'un territoire à maîtriser les infrastructures de connectivité, les capacités de calcul, les données et les technologies numériques qui soutiennent désormais l'ensemble des activités économiques et institutionnelles.
- **La souveraineté économique et financière** évalue la capacité à mobiliser, contrôler et orienter les ressources financières nécessaires au développement tout en limitant les dépendances critiques vis-à-vis de capitaux ou d'infrastructures financières externes.
- **La souveraineté réglementaire et cyber** représente la capacité d'un territoire à définir, appliquer et faire évoluer ses propres règles, normes et mécanismes de gouvernance, tout en assurant la protection de ses systèmes numériques et de ses données stratégiques.
- **La souveraineté du capital humain et du savoir** mesure la capacité à former, attirer, retenir et renouveler les compétences, les connaissances et les capacités d'innovation qui permettent de transformer les investissements en avantages compétitifs durables.
- **La souveraineté géopolitique** traduit enfin la faculté d'un territoire à préserver sa liberté d'action dans un environnement international complexe grâce à la diversification de ses partenariats, à son influence diplomatique et à sa capacité d'adaptation aux évolutions géopolitiques.

Ces **7 dimensions** ne sont pas indépendantes. Elles forment un système où chaque composante influence les autres. Une capacité numérique élevée ne peut être durable sans une alimentation énergétique fiable. Une infrastructure énergétique performante perd de sa valeur en l'absence de compétences nationales capables de la concevoir et de l'exploiter. Une économie dynamique demeure vulnérable si les cadres réglementaires sont instables ou si les dépendances géopolitiques limitent la liberté de décision.

Le nombre de **7 dimensions** résulte ainsi d'un équilibre entre **exhaustivité** et **opérationnalité**. Un nombre plus faible conduirait à fusionner des domaines dont les dynamiques, les temporalités et les leviers d'action sont différents. À l'inverse, un nombre plus élevé rendrait le modèle plus complexe sans améliorer significativement sa capacité explicative.

Le **PCTM** considère donc ces **7 dimensions** comme les composantes fondamentales de la souveraineté territoriale contemporaine. Ensemble, elles offrent une représentation cohérente des principaux leviers qui déterminent la capacité d'un territoire à développer ses infrastructures, renforcer sa résilience, préserver son autonomie stratégique et créer durablement de la valeur dans un environnement mondial de plus en plus interconnecté.

**Le PCTM occupe une position complémentaire aux référentiels internationaux existants. Là où ces derniers évaluent une dimension spécifique de la performance des territoires (gouvernance, innovation, compétitivité ou résilience), le PCTM cherche à articuler ces dimensions dans un cadre unique afin d'apprécier la souveraineté territoriale comme un système d'interdépendances.**

## 1.3 Contexte

L'accélération rapide de l'intelligence artificielle, du calcul avancé, de la fragmentation géopolitique, de la cyber-guerre et de la weaponisation financière a transformé fondamentalement les conditions dans lesquelles les territoires poursuivent leur développement à long terme.

La souveraineté territoriale ne peut plus être évaluée uniquement à travers la propriété des actifs physiques. Elle doit désormais évaluer la capacité d'un territoire à préserver son autonomie stratégique tout en restant intégré au sein des systèmes économiques, technologiques et financiers mondiaux.

Cet addendum méthodologique met à jour les grilles de notation opérationnelles de l'**Indice de Souveraineté des Territoires Connectés (CTSI)** tout en préservant l'architecture originale du modèle PCTM.

## 1.4 Architecture des 7 dimensions

| N° | Dimension                                   | Profil temporel                            | Réévaluation                      | Dimensions tampons            |
|----|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Souveraineté Territoriale                   | Structurel<br>(10-20 ans)                  | 3-5 ans                           | —                             |
| 2  | Souveraineté Énergétique                    | Mixte<br>(3-5 ans génération)              | 2-3 ans                           | —                             |
| 3  | Souveraineté Numérique et Computationnelle  | Rapide<br>(1-2 ans)                        | Annuelle + alertes trimestrielles | Réglementaire, Capital humain |
| 4  | Souveraineté Économique et Financière       | Mixte<br>(flux rapides, structures lentes) | 2-3 ans                           | —                             |
| 5  | Réglementaire et Cyber                      | Lent<br>(5-10 ans)                         | 3-5 ans                           | —                             |
| 6  | Souveraineté du Capital Humain et du Savoir | Générationnel<br>(10-20 ans)               | 5 ans                             | —                             |
| 7  | Souveraineté Géopolitique                   | Volatile<br>(mois)                         | Annuelle + alertes trimestrielles | Énergétique, Réglementaire    |

Tableau 1 : Les 7 dimensions de souveraineté territoriale et leurs caractéristiques temporelles

## 2. LES 7 DIMENSIONS DE SOUVERAINETÉ TERRITORIALE

### 2.1 *Souveraineté Territoriale*

*Terre, Actifs Physiques & Points d'Accès Stratégiques*

**Profil temporel :** Structurel — évolutions sur 10-20 ans

**Réévaluation :** Tous les 3-5 ans

La souveraineté territoriale mesure le degré de contrôle qu'un territoire exerce sur son espace physique, ses ressources naturelles et ses points d'accès stratégiques — la terre, les corridors et les points d'accès par lesquels circulent les personnes, les biens et les ressources. Cette dimension consolide les composantes géographiques et d'infrastructure physique qui confèrent à un territoire sa matérialité.

**Cette dimension inclut :**

- Disponibilité stratégique des terres
- Localisation géographique
- Ressources naturelles
- Ressources en eau
- Conditions climatiques
- Accès maritime
- Ports et aéroports
- Routes, autoroutes et voies ferrées
- Pipelines (pétrole, gaz, hydrogène)
- Plateformes logistiques et corridors
- Zones industrielles
- Points de passage maritimes stratégiques

*Un territoire n'est plus simplement un lieu ; c'est un actif stratégique dont les caractéristiques physiques et les points d'accès déterminent dans quelle mesure il peut diriger son propre développement.*

## Grille de notation 0-10

| Score | Niveau                      | Indicateurs directeurs                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Terres, points d'accès et corridors largement contrôlés par des acteurs externes ; accès domestique limité aux sites stratégiques.                                                                    |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Certains contrôles domestiques des terres et ports, mais les corridors ou points d'accès clés dépendent d'opérateurs ou concessions étrangers.                                                        |
| 5-6   | En transition               | Structure de propriété équilibrée ; opérateurs domestiques et étrangers coexistent sous un plan stratégique national.                                                                                 |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Contrôle majoritaire domestique ou étatique des terres, ports et corridors stratégiques, avec des partenariats étrangers sélectifs.                                                                   |
| 9-10  | Hautement autonome          | Contrôle stratégique complet des points d'accès territoriaux, de la planification d'usage des sols et de la gouvernance des corridors, avec participation étrangère aux propres termes du territoire. |

**Vérification croisée :** *Le contrôle des points d'accès et des corridors se traduit-il en un levier réel — ou est-il sapé par une faible souveraineté réglementaire (concessions cédées) ou une faible souveraineté géopolitique (droits de transit dépendant d'un seul partenaire) ?*

## 2.2 Souveraineté Énergétique

### *Production d'Électricité, Réseaux & Sécurité Énergétique*

**Profil temporel :** Mixte — la capacité de génération peut évoluer en **3-5 ans**, la résilience du réseau prend plus de temps

**Réévaluation :** Tous les **2-3 ans**

La souveraineté énergétique mesure la capacité d'un territoire à générer, stocker, distribuer et sécuriser l'énergie dont son économie dépend, sans être structurellement exposé aux chocs externes d'approvisionnement ou de prix. Une énergie fiable, abordable et de plus en plus décarbonée sous-tend toutes les autres dimensions de la souveraineté.

**Cette dimension inclut :**

- Production d'électricité
- Réseaux de transmission et réseaux électriques
- Stockage d'énergie
- Énergie renouvelable
- Énergie nucléaire
- Gaz naturel
- Hydrogène
- Réseaux intelligents (smart grids)
- Résilience énergétique et réserves stratégiques
- Abordabilité énergétique

*L'expansion rapide de l'intelligence artificielle et de l'infrastructure numérique transforme l'électricité en l'une des ressources les plus stratégiques — et les plus contestées — au monde.*

## Grille de notation 0-10

| Score | Niveau                      | Indicateurs directeurs                                                                                                            |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Forte dépendance aux importations d'énergie ; diversité de génération limitée ; chocs fréquents d'approvisionnement ou de prix.   |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Certaines capacités de génération domestique, mais la résilience du réseau et le stockage restent sous-développés.                |
| 5-6   | En transition               | Mix de génération diversifié avec des renouvelables croissants ; réseau globalement stable ; dépendance aux importations modérée. |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Forte capacité de génération et de stockage domestiques ; renouvelables intégrées à grande échelle ; réseau résilient.            |
| 9-10  | Hautement autonome          | Autosuffisance énergétique ou position d'exportateur net, avec un approvisionnement diversifié, résilient et abordable.           |

**Vérification croisée :** La capacité de génération atteint-elle réellement l'industrie et les data centers — ou est-elle bloquée par une faible transmission (Souveraineté Territoriale) ou absorbée de manière disproportionnée par des installations détenues par des étrangers (Souveraineté Économique) ?

## 2.3 Souveraineté numérique et computationnelle

### *Souveraineté Numérique et Computationnelle – Réseaux, Calcul Avancé & Intelligence Artificielle*

**Profil temporel :** Rapide — la capacité de calcul et réseau peut évoluer en **1-2 ans**

**Réévaluation :** Évaluation **annuelle** + **alertes trimestrielles** sur les indicateurs de choc

**Absorption de choc :** Un choc dans cette dimension volatile est mieux absorbé par la force en Souveraineté Réglementaire (capacité de gouvernance des données) et en Souveraineté du Capital Humain (talents pour opérer la pile technologique)

La souveraineté numérique et computationnelle mesure le contrôle sur les couches technologiques qui transportent, traitent et gouvernent les données — de l'infrastructure physique de réseau à la capacité de calcul et aux plateformes logicielles et d'IA construites par-dessus. Elle consolide à la fois la pile technologique numérique et les actifs numériques physiques (câbles, stations d'atterrissage, data centers) qui la soutiennent.

**Cette dimension inclut :**

**Couche Réseau :**

- Backbone Internet, routage BGP, DNS
- Points d'Échange Internet (IXP)
- Câbles sous-marins et stations d'atterrissage
- Infrastructure satellite

**Couche Calcul :**

- Data centers, serveurs, CPU, GPU
- Technologies des semi-conducteurs
- Calcul haute performance (HPC)
- Systèmes de stockage

**Couche Logicielle :**

- Plateformes cloud, systèmes d'exploitation, virtualisation
- Plateformes d'IA, grands modèles de langage (LLM)
- Cybersécurité, gouvernance des données
- Modèles d'IA souverains

*L'intégration des couches réseau, calcul et logicielle détermine la capacité d'un territoire à construire une économie numérique souveraine et compétitive — plutôt que de dépendre entièrement de plateformes étrangères et d'infrastructures hébergées à l'étranger.*

## Grille de notation 0-10 (Version 2026)

| Score | Niveau                      | Indicateurs opérationnels                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Aucune capacité de calcul avancé domestique. Services d'IA critiques entièrement dépendants de fournisseurs de cloud étrangers. Exposition immédiate aux sanctions ou interruptions de service.                            |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Connectivité et stockage locaux existent, mais l'entraînement et le déploiement stratégiques d'IA reposent presque exclusivement sur une infrastructure externe.                                                           |
| 5-6   | En transition               | Infrastructure de calcul avancé domestique opérationnelle. Déploiement souverain de modèles de fondation open source au sein de data centers nationaux hébergés.                                                           |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Capacité à entraîner des modèles de fondation souverains. Accès diversifié et sécurisé aux chaînes d'approvisionnement mondiales en semi-conducteurs et calcul avancé. Écosystème d'IA national opérant à grande échelle.  |
| 9-10  | Hautement autonome          | Contrôle complet des capacités de calcul stratégiques. Participation aux technologies de calcul de nouvelle génération. Plateformes d'IA compétitives à l'international et export de capacités computationnelles avancées. |

## Indicateurs clés d'évaluation suggérés

- Backbone national
- Points d'Échange Internet (IXP)
- Diversité des câbles internationaux
- Infrastructure de Calcul Avancé (GPU, accélérateurs d'IA, HPC)
- Cloud national
- Modèles d'IA souverains
- Maturité de la cybersécurité
- Gouvernance des données
- Résilience numérique
- Écosystème logiciel stratégique

**Vérification croisée :** *L'infrastructure de calcul avancé bénéficie-t-elle d'un approvisionnement électrique prioritaire garanti pendant les périodes de stress du réseau ?*

**RÈGLE OBLIGATOIRE :** Si la Souveraineté Énergétique est inférieure à 5/10, la souveraineté computationnelle doit automatiquement recevoir un drapeau d'Exposition Élevée (High Exposure Framework) .

## 2.4 Souveraineté économique & financière

### *Souveraineté Économique et Financière – Capital, Actifs Stratégiques & Infrastructure Financière*

**Profil temporel :** Mixte — les flux de capitaux évoluent rapidement, les structures de propriété s'enracinent lentement

**Réévaluation :** Tous les 2-3 ans, et après chaque acquisition majeure d'actifs stratégiques

La souveraineté économique et financière mesure la diversification, la résilience et l'autonomie de financement de l'économie d'un territoire — sa capacité à attirer, mobiliser et retenir des capitaux sans devenir structurellement dépendant d'une seule source externe de financement ou de demande. De manière cruciale, il s'agit d'une question de contrôle, et non simplement de volume : un marché de capitaux profond et diversifié peut toujours représenter une faible souveraineté si le capital sous-jacent est concentré entre les mains d'un petit nombre de propriétaires étrangers. Noter cette dimension nécessite de regarder au-delà des structures de financement jusqu'à leur propriété ultime, et non pas seulement de compter les sources.

**Cette dimension inclut :**

- Fonds souverains de richesse
- Fonds de capital-investissement et d'infrastructure
- Institutions de financement du développement
- Partenariats public-privé (PPP)
- Marchés de capitaux
- Investisseurs internationaux
- Chaînes de valeur industrielles et diversification
- Capacité d'exportation et attractivité de l'investissement
- Propriété et contrôle ultimes du capital stratégique
- Infrastructures de paiement
- Résilience financière
- Contrôle des investissements stratégiques
- Monnaie et stabilité monétaire

*Le capital financier détermine non seulement ce qui peut être construit, mais aussi qui influence finalement la prise de décision stratégique d'un territoire — c'est pourquoi le volume et la diversification du financement sont nécessaires mais pas suffisants pour prouver la souveraineté économique.*

## Grille de notation 0-10 (Version 2026)

| Score | Niveau                      | Indicateurs opérationnels                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Actifs critiques contrôlés par des investisseurs étrangers. Dépendance complète vis-à-vis des systèmes externes de paiement et de règlement financier.                                                                                           |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Diversification apparente, mais le financement des infrastructures stratégiques et le règlement bancaire restent dépendants de l'extérieur.                                                                                                      |
| 5-6   | En transition               | Fonds d'investissement souverain établi. Secteur bancaire domestique solide. Switch national de paiement protégeant les transactions domestiques.                                                                                                |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Le capital domestique maintient des intérêts majoritaires dans les secteurs stratégiques. Infrastructure de paiement indépendante capable d'opérer pendant une perturbation financière externe.                                                  |
| 9-10  | Hautement autonome          | Économie auto-finançante. Forte influence financière régionale. Capacité à établir les conditions d'investissement de manière indépendante. Monnaie nationale ou Monnaie Numérique de Banque Centrale (CBDC) reconnue comme référence régionale. |

## Indicateurs clés d'évaluation suggérés

- Fonds Souverain de Richesse
- Ratio de propriété domestique
- Diversification financière
- Infrastructure de paiement nationale
- Indépendance du clearing
- Marchés de capitaux
- Contrôle des investissements stratégiques
- Résilience bancaire
- Stabilité monétaire
- Résilience aux sanctions financières

**Vérification croisée :** Si la connectivité financière internationale était interrompue, le système financier domestique pourrait-il continuer à compenser les transactions internes sans perturbation majeure ?

## 2.5 Souveraineté Réglementaire et Cyber

### *Souveraineté Réglementaire et Cyber – Institutions, Normes, Données & Cybersécurité*

**Profil temporel :** Lent — les institutions et cadres juridiques évoluent sur **5-10 ans**

**Réévaluation :** Tous les **3-5 ans**, ou après une réforme législative ou institutionnelle majeure

La souveraineté réglementaire et cyber mesure la force, la cohérence et l'indépendance des institutions et des règles qui gouvernent un territoire — sa capacité à établir ses propres normes, à les faire respecter, et à planifier stratégiquement plutôt que de simplement adopter des cadres conçus ailleurs. Cette dimension évalue également la résilience cybernétique et la gouvernance technologique.

**Cette dimension inclut :**

- Institutions publiques
- Cadres réglementaires
- Normes nationales
- Politiques publiques et capacité de planification stratégique
- Gouvernance de l'intelligence artificielle
- Gouvernance de la cybersécurité
- Protection des données et souveraineté des données
- Réglementations environnementales
- Stabilité juridique et cadre d'investissement
- Effectivité institutionnelle

*Une gouvernance efficace est ce qui transforme l'infrastructure et le capital en confiance des investisseurs et en planification stratégique à long terme.*

### Grille de notation 0-10 (Version 2026)

| Score | Niveau                      | Indicateurs opérationnels                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Institutions faibles ou fragmentées ; réglementation largement importée ou imposée par des organismes de normalisation externes.                                                        |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Cadre réglementaire de base en place, mais l'application est inconstante et les normes sont principalement adoptées de l'étranger.                                                      |
| 5-6   | En transition               | Institutions fonctionnelles et cadre juridique stable ; normes nationales émergent aux côtés des normes internationales. Gouvernance de l'IA et cybersécurité en développement.         |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Cadre réglementaire fort et cohérent avec application crédible et planification stratégique à long terme consistante. Capacité de gouvernance cybernétique et des données établie.      |
| 9-10  | Hautement autonome          | Cadres réglementaires et normes rédigés nationalement, respectés internationalement, et façonnant activement les normes régionales. Leadership en gouvernance de l'IA et cybersécurité. |

**Vérification croisée :** *Les cadres réglementaires protègent-ils simultanément les actifs stratégiques tout en permettant l'innovation, l'investissement et la compétitivité technologique ? Les régulations permettent-elles réellement au territoire d'utiliser sa propre infrastructure à grande échelle — ou protègent-elles involontairement les acteurs établis et bloquent-elles les entreprises domestiques d'exploiter des scores forts en Souveraineté Numérique ou Énergétique ?*

## 2.6 Souveraineté du capital humain & des connaissances

*Souveraineté du Capital Humain et du Savoir — Talents, Recherche, Innovation & Transfert Technologique*

**Profil temporel :** Générationnel — construire une base de talents domestique prend **10-20 ans**

**Réévaluation :** Tous les **5 ans**

La souveraineté du capital humain et du savoir mesure la capacité d'un territoire à éduquer, former, retenir et renouveler continuellement les talents dont son économie a besoin — le multiplicateur qui détermine si l'infrastructure et le capital se traduisent réellement en productivité et en compétitivité.

**Cette dimension inclut :**

- Universités et éducation supérieure
- Centres de recherche
- Écosystèmes d'innovation
- Capacités d'ingénierie
- Formation professionnelle
- Transfert technologique
- Propriété intellectuelle et brevets
- Entrepreneuriat et main-d'œuvre qualifiée
- Recherche en intelligence artificielle
- Expertise en cybersécurité
- Ingénierie énergétique
- Excellence scientifique et leadership

*La technologie seule ne peut pas créer un développement durable. Le capital humain est le moteur qui alimente toutes les autres dimensions.*

## Grille de notation 0-10 (Version 2026)

| Score | Niveau                      | Indicateurs opérationnels                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Forte dépendance à l'expertise expatriée ; capacité de recherche ou de formation technique domestique limitée.                                                                               |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Base d'enseignement supérieur croissante, mais les talents qualifiés émigrent fréquemment et le transfert technologique reste limité.                                                        |
| 5-6   | En transition               | Réseau universitaire et de formation professionnelle solide ; rétention des talents en amélioration ; écosystème d'innovation émergent. Recherche en IA et cybersécurité en développement.   |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Base de recherche et d'ingénierie solide ; écosystème d'innovation compétitif attirant et retenant les talents qualifiés. Excellence scientifique reconnue.                                  |
| 9-10  | Hautement autonome          | Centre international reconnu de recherche et de talents, exportant de l'expertise et définissant les conditions du transfert technologique. Leadership scientifique et innovation de pointe. |

## Indicateurs clés d'évaluation suggérés

- Diplômés STEM
- Chercheurs en IA
- Génération de brevets
- Dépenses de recherche
- Transfert technologique
- Rétention des cerveaux (brain retention)
- Écosystème d'innovation
- Attractivité internationale
- Publications scientifiques
- Capacité d'ingénierie

**Vérification croisée :** Les ingénieurs domestiques peuvent-ils concevoir, opérer et maintenir indépendamment les infrastructures de calcul avancé et les systèmes énergétiques critiques sans assistance technique étrangère soutenue ?

**ATTENTION :** Cette dimension évolue le plus lentement des 7 — une montée rapide ailleurs (par exemple en Souveraineté Numérique après une vague d'investissement dans les data centers) peut dépasser la capacité du territoire à les doter en personnel et à les opérer de manière domestique. Il faut surveiller l'écart, pas seulement les deux scores.

## 2.7 Souveraineté géopolitique

### *Souveraineté Géopolitique – Positionnement International & Alliances Stratégiques*

**Profil temporel :** Volatile — peut évoluer en **quelques mois** autour d'un seul événement (sanctions, conflit, changement d'alliance)

**Réévaluation :** Révision annuelle complète + alertes trimestrielles ; surveillance continue pour les événements aigus

**Absorption de choc :** Un choc dans cette dimension volatile est mieux absorbé par la force en Souveraineté Énergétique et en Souveraineté Réglementaire — un territoire avec un approvisionnement énergétique domestique solide et des institutions stables peut absorber un choc diplomatique ou de sanctions qui déstabiliserait un territoire plus faible, même au même score géopolitique.

La souveraineté géopolitique mesure la capacité d'un territoire à se positionner au sein des systèmes internationaux — en construisant des partenariats, un accès aux marchés et des alliances stratégiques — tout en conservant sa liberté d'action face aux sanctions, aux réglementations extraterritoriales et aux évolutions géopolitiques mondiales.

#### **Cette dimension inclut :**

- Partenariats internationaux
- Intégration régionale
- Accords commerciaux
- Diplomatie économique
- Alliances stratégiques
- Exposition et gestion des sanctions
- Réglementations extraterritoriales
- Sécurité nationale et résilience géopolitique

*La géographie seule ne détermine plus l'influence. La connectivité — diplomatique, commerciale et numérique — est ce qui compte.*

## Grille de notation 0-10

| Score | Niveau                      | Indicateurs directeurs                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-2   | Très dépendant              | Levier diplomatique limité ; accès aux marchés et alliances dépendant d'une seule puissance externe.                                             |
| 3-4   | Structurellement vulnérable | Quelque intégration régionale et accords commerciaux, mais l'alignement stratégique est largement dicté par des partenaires externes.            |
| 5-6   | En transition               | Portefeuille équilibré de partenariats et d'accords commerciaux ; exposition modérée aux sanctions ou aux règles extraterritoriales.             |
| 7-8   | Stratégiquement souverain   | Alliances diversifiées et forte intégration régionale ; capable d'absorber des chocs géopolitiques sans perturbation majeure.                    |
| 9-10  | Hautement autonome          | Reconnu comme un hub stratégique avec un large accès aux marchés, des alliances diversifiées, et une véritable liberté de manœuvre géopolitique. |

**Vérification croisée :** *La diversification diplomatique réduit-elle réellement l'exposition — ou les partenariats formellement diversifiés transitent-ils toujours par la même dépendance critique en Souveraineté Énergétique ou Numérique (par exemple un seul fournisseur derrière plusieurs partenaires « différents ») ?*

## 3. PRINCIPE DE RÉSILIENCE SYSTÉMIQUE

La force d'un territoire connecté ne dépend pas de l'excellence dans une seule dimension. Elle dépend de l'équilibre et de l'interaction entre les 7 dimensions stratégiques de la souveraineté.

*Une faiblesse dans une dimension affecte inévitablement les autres.*

Le développement territorial durable nécessite donc une **approche systémique** où le contrôle territorial, l'énergie, les capacités numériques, la force économique, la qualité réglementaire, le capital humain et le positionnement géopolitique se renforcent mutuellement pour créer des territoires résilients, compétitifs et prêts pour l'avenir.

*L'objectif n'est pas l'indépendance complète, mais le contrôle stratégique sur les capacités critiques — mesuré de manière cohérente, dimension par dimension, dans chaque application du modèle.*

*4. Potentiel Applications du PCTM*  
 Cette section propose des recommandations pratiques pour l'utilisation optimale du cadre PCTM dans des contextes d'évaluation territoriale.

## 4 . POTENTIEL APPLICATIONS DU PCTM

### 4.1 Pour les évaluateurs et consultants

1. **NE JAMAIS INTERPRÉTER LE CTSI SEUL** : Le High Exposure Framework est obligatoire. Un territoire avec un CTSI de 65 peut être plus vulnérable qu'un territoire avec un CTSI de 55, selon la composition des scores et les drapeaux d'exposition.
2. **DOCUMENTER LES JUGEMENTS** : Puisque les grilles 0-10 reposent sur des jugements éclairés et non des checklists mécaniques, documenter la justification de chaque score est essentiel pour la traçabilité et la répliquabilité.
3. **RESPECTER LES PROFILS TEMPORELS** : Ne pas réévaluer une dimension structurelle (Territorial, Capital Humain) annuellement si aucun événement majeur ne le justifie. Concentrer les ressources de surveillance sur les dimensions volatiles (Géopolitique, Numérique).

### 4.2 Pour les décideurs publics

4. **PRIORISER LES TAMONS** : Avant d'investir dans une dimension volatile (par exemple les data centers pour la souveraineté numérique), s'assurer que les dimensions tampons correspondantes (énergie, réglementation, capital humain) sont suffisamment solides pour absorber les chocs.
5. **SURVEILLER LES ÉCARTS INTER-DIMENSIONNELS** : Un écart croissant entre une dimension rapide (Digital) et une dimension lente (Capital Humain) est un signal d'alerte précoce. Le territoire peut posséder l'infrastructure sans pouvoir l'opérer.
6. **ANTICIPER LES SCÉNARIOS DE CRISE** : Utiliser le High Exposure Framework pour simuler des scénarios (interruption SWIFT, retrait d'un hyperscaler, sanctions énergétiques) et identifier les vulnérabilités avant qu'elles ne se matérialisent.
7. **INVESTIR DANS LA SOUVERAINETÉ RÉGLEMENTAIRE** : C'est la dimension la plus sous-estimée. Une forte souveraineté réglementaire amplifie toutes les autres dimensions ; une faible souveraineté réglementaire les neutralise.

### 4.3 Pour les chercheurs et développeurs du framework

8. **TESTER LA REPRODUCTIBILITÉ INTER-ÉVALUATEUR** : Mener une étude où plusieurs évaluateurs indépendants notent le même territoire pour calibrer la subjectivité des grilles et établir des intervalles de confiance.
9. **DÉVELOPPER UNE MATRICE D'INTERDÉPENDANCE SOUVERAINETÉ** : Le document mentionne (v2.1, page 4) qu'une Matrice d'Interdépendance Souveraineté complète est une extension naturelle. C'est une piste de recherche prioritaire.
10. **ÉTUDIER LA PONDÉRATION CONTEXTUELLE** : Explorer si des pondérations différenciées par type de territoire (île, enclave, hub logistique, pôle technologique) amélioreraient la pertinence du CTSI.
11. **PUBLIER DES CAS D'ÉTUDE** : Des évaluations concrètes de territoires (avec anonymisation si nécessaire) renforceraient considérablement la crédibilité et l'opérationnalité du cadre.

## 5. CONCLUSION :

Le **Pasarela Connected Territories Model (PCTM™)** propose un cadre systémique d'analyse de la souveraineté territoriale adapté aux réalités du XXI<sup>e</sup> siècle. Dans un environnement marqué par l'interdépendance des infrastructures, la fragmentation géopolitique, la transition énergétique et l'accélération des transformations numériques, l'évaluation d'un territoire ne peut plus reposer sur un seul indicateur économique ou sectoriel.

Le **PCTM** repose sur une approche multidimensionnelle articulée autour de **7 dimensions de souveraineté** : territoriale, énergétique, numérique et computationnelle, économique et financière, réglementaire et cyber, du capital humain et du savoir, ainsi que géopolitique. Ces dimensions ne sont pas indépendantes ; elles interagissent en permanence et déterminent collectivement la capacité d'un territoire à préserver son autonomie stratégique, à absorber les chocs et à créer durablement de la valeur.

L'une des contributions essentielles du modèle est de considérer la souveraineté comme un **équilibre dynamique** plutôt que comme un état absolu. La résilience d'un territoire dépend moins de l'excellence isolée d'une dimension que de la cohérence de l'ensemble du système et de la qualité des interactions entre ses composantes.

Le **PCTM** constitue ainsi un cadre conceptuel pouvant être mobilisé pour analyser des États, des régions, des métropoles, des corridors stratégiques ou des coopérations entre territoires. Il offre un langage commun permettant de structurer les analyses, de comparer les situations et d'éclairer les décisions publiques et privées dans des domaines tels que les infrastructures, l'énergie, le numérique, l'investissement, l'aménagement du territoire et la coopération internationale.

Les outils méthodologiques d'évaluation associés au modèle — notamment le **Connected Territories Sovereignty Index (CTSI™)**, les protocoles d'évaluation et les cadres d'analyse opérationnels — sont volontairement présentés dans des documents complémentaires afin de préserver la stabilité du présent document, consacré aux fondements conceptuels du **PCTM**.

Le **PCTM** a vocation à constituer une base méthodologique ouverte aux applications, aux études de cas et aux travaux de recherche futurs. Son ambition est de fournir un cadre cohérent, évolutif et opérationnel pour analyser les nouvelles formes de souveraineté territoriale dans une économie mondiale où la valeur réside autant dans les connexions stratégiques que dans les ressources elles-mêmes.

## ANNEXE A : GLOSSAIRE DES TERMES CLÉS

**BGP (Border Gateway Protocol)** : Protocole de routage utilisé pour échanger des informations de routage entre réseaux autonomes sur Internet.

**CBDC (Central Bank Digital Currency)** : Monnaie numérique émise par une banque centrale, alternative ou complément à la monnaie physique.

**CTSI (Connected Territories Sovereignty Index)** : Indice de souveraineté des territoires connectés, calculé sur la base des 7 dimensions du PCTM.

**Backbone** : un réseau principal à haut débit qui relie plusieurs réseaux locaux entre eux.

**DNS (Domain Name System)** : Système de nommage hiérarchique et distribué qui traduit les noms de domaine en adresses IP.

**GPU (Graphics Processing Unit)** : Processeur graphique, devenu essentiel pour l'entraînement des modèles d'IA et le calcul parallèle.

**HPC (High-Performance Computing)** : Calcul haute performance, utilisé pour les simulations complexes, la modélisation scientifique et l'IA.

**High Exposure Flag** : Drapeau d'exposition élevée, signalant une vulnérabilité systémique non capturée par le CTSI agrégé.

**IXP (Internet Exchange Point)** : Point d'échange Internet, infrastructure physique permettant l'interconnexion directe des réseaux.

**LLM (Large Language Model)** : Grand modèle de langage, type d'IA générative traitant le langage naturel (ex: GPT, Claude).

**PCTM (Pasarela Connected Territories Model)** : Modèle des Territoires Connectés de Pasarela, cadre stratégique d'évaluation territoriale.

**PPP (Public-Private Partnership)** : Partenariat public-privé, modalité de financement et de gestion d'infrastructures.

**SWIFT** : Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication, système de messagerie financière internationale.

## ANNEXE B : FONDEMENTS THÉORIQUES ET REVUE DE LITTÉRATURE

### B.1 Référentiels existants

Le PCTM s'inscrit dans une famille de cadres d'évaluation territoriale et institutionnelle déjà établis, dont il reprend certains principes méthodologiques :

**Worldwide Governance Indicators (WGI), Banque Mondiale** : référence pour l'évaluation de la qualité institutionnelle à l'échelle des États, structurée autour de six dimensions de gouvernance. Le PCTM emprunte au WGI sa logique de notation par dimensions indépendantes agrégées, ainsi que ses principes de transparence méthodologique et de mise à jour périodique.

**Méthodologies de notation souveraine (S&P, Moody's, Fitch)** : ces agences évaluent le risque souverain en combinant des critères quantitatifs (dette, réserves, balance commerciale) et qualitatifs (stabilité institutionnelle, prévisibilité réglementaire). Le PCTM s'inspire de cette hybridation quantitatif/qualitatif, ainsi que des mécanismes d'arbitrage inter-évaluateurs repris dans le protocole de reproductibilité du Volume II.

**Fragile States Index et cadres de résilience territoriale** : ces référentiels ont contribué à la structuration de la section 3 (Principe de Résilience Systémique) du présent volume, notamment sur la notion d'interdépendance entre capacités sectorielles.

**Littérature sur la souveraineté numérique** : les travaux récents sur la souveraineté des données, l'autonomie computationnelle et le contrôle des infrastructures critiques (2023-2026) ont directement informé la dimension 2.3 (Souveraineté Numérique et Computationnelle) du modèle.

### B.2 Positionnement du PCTM

Le PCTM ne se substitue à aucun de ces référentiels et ne revendique pas de validation statistique équivalente à celle des indices établis de longue date. Il se positionne comme un **outil de diagnostic qualitatif structuré**, destiné à des décideurs et consultants, articulant des dimensions habituellement traitées séparément (gouvernance, énergie, numérique, finance, capital humain, géopolitique) dans un cadre d'analyse unique et actionnable.

### B.3 Limites méthodologiques reconnues

Contrairement aux indices agrégés produits par des institutions disposant de séries temporelles longues et de larges équipes de validation, le PCTM repose sur une notation experte, sujette à variabilité inter-évaluateurs — d'où le protocole de reproductibilité détaillé en Volume II. Le modèle doit être considéré comme un cadre d'aide à la décision, non comme un instrument de mesure statistique validé au sens académique du terme.

## ANNEXE B : FORMULAIRE DE SCORING RAPIDE

Territoire évalué : \_\_\_\_\_

Date d'évaluation : \_\_\_\_\_

Évaluateur : \_\_\_\_\_

| Dimension                                | Score (0-10) | Fiabilité de la source | Level Drapeau High Exposure | Notes |
|------------------------------------------|--------------|------------------------|-----------------------------|-------|
| 1. Territorial Sovereignty               |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 2. Energy Sovereignty                    |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 3. Digital & Computational Sovereignty   |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 4. Economic & Financial Sovereignty      |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 5. Regulatory & Cyber Sovereignty        |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 6. Human Capital & Knowledge Sovereignty |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| 7. Geopolitical Sovereignty              |              |                        | <input type="checkbox"/>    |       |
| SCORE TOTAL                              |              |                        |                             |       |
| CTSI ( $\Sigma/70 \times 100$ )          |              |                        |                             |       |
| NIVEAU GLOBAL                            |              |                        |                             |       |

**Fiabilité de la source : Élevée / Moyenne / Faible — conformément à la pratique introduite dans le Volume IV (§2.2) et cohérente avec les Niveaux de preuve A/B/C définis en 2.5.3.**

### Collection PCTM™

- Volume I – PCTM core™ (*publié*)
- Volume II – PCTM Assessment Handbook™ (*publié*)
- Volume III – PCTM Implementation Guide™ (*publié*)
- Volume IV – PCTM Case Studies™ (*publié*)