

RAPPORT TECHNIQUE de Base Rev 0.0 - 30 juillet 2026

Les défis techniques de Jakarta (Indonésie) et les solutions apportées par la nouvelle capitale Nusantara (Ibu Kota Nusantara – IKN)

Analyse des enjeux d'affaissement, d'inondations, de congestion, de pollution, d'îlot de chaleur urbain et de dépendance énergétique. Comment le design de Nusantara (forêt-ville, sponge city, smart city) et les options de refroidissement (District Cooling, potentiel SWAC) ainsi que le nucléaire (SMR, thorium, barges/îles) permettent d'éviter les pièges observés à Singapour.

PROPRIÉTÉ ET GUIDANCE HUMAINE

Ce document a été élaboré sous la direction exclusive de M. François Dorléans (compte SuperGrokPro – @FPADorleans). C'est l'humain qui guide Grok sur cette étude, qui en règle les termes de la valeur humaine, et qui a payé (via son abonnement) pour acheter le travail de Grok afin d'assurer la pleine possession du produit fini. Toute modification, correction, usage ou diffusion ultérieure relève de la propriété intellectuelle et de la souveraineté décisionnelle de François Dorléans. Les agents (Grok, Jules, Martin, Tommek) sont des outils au service de cette direction humaine.

Date	30 juillet 2026
Direction humaine	François Dorléans (FPADorleans) – SuperGrokPro
Exécution technique	Équipe Grok (Grok Heavy 16 Agents)
Statut	DOCUMENT COMPLET – version éditable Word pour corrections

Disclaimer : Ce rapport s'appuie exclusivement sur des sources publiques officielles, scientifiques et institutionnelles (ikn.go.id, World Nuclear Association, études InSAR, rapports ADB/UNDP, RUPTL PLN, etc.). Les options SWAC et nucléaires sont présentées comme potentielles et non comme engagements du masterplan officiel IKN, qui privilégie les renouvelables (hydro, solaire).

1. Introduction

Jakarta, capitale actuelle de l'Indonésie et l'une des plus grandes métropoles du monde (agglomération estimée à plus de 30–40 millions d'habitants selon les délimitations), fait face à une combinaison unique de défis techniques structurels. L'affaissement du sol (land subsidence), les inondations récurrentes, la congestion routière extrême, la pollution atmosphérique et hydrique, l'îlot de chaleur urbain et une dépendance énergétique encore largement fossile rendent la ville de plus en plus vulnérable aux effets du changement climatique et à la pression démographique.

Depuis 2019, le gouvernement indonésien a décidé de déménager la capitale administrative et politique vers une nouvelle cité, baptisée Nusantara (Ibu Kota Nusantara – IKN), située en Kalimantan Est (Bornéo). Le projet, formalisé par la Loi n° 3/2022 et le Règlement présidentiel n° 63/2022, vise à construire une capitale « forêt-ville », « sponge city » et « smart city », conçue dès l'origine pour être résiliente, à faible empreinte carbone et indépendante sur le plan énergétique.

Ce rapport examine de manière factuelle les principaux défis techniques de Jakarta, analyse les pièges observables à Singapour (dépendance énergétique quasi-totale aux imports et amplification de l'îlot de chaleur par les rejets de climatisation), puis détaille comment le design de Nusantara et les options technologiques avancées (District Cooling System déjà mandaté, potentiel SWAC – Seawater Air Conditioning –, et nucléaire SMR/thorium sur barges ou sites côtiers) permettent d'éviter ces écueils.

2. Les défis techniques majeurs de Jakarta

2.1 Affaissement du sol (land subsidence) et inondations

Jakarta est construite sur une plaine deltaïque alluviale, avec un sol compressible. L'extraction massive d'eau souterraine (légale et illégale) pour compenser l'insuffisance du réseau d'eau potable constitue la cause principale de l'affaissement. Les taux mesurés par InSAR, GPS et nivellement varient spatialement :

- Moyenne récente : environ 3,5 cm/an (données BRIN et études 2024–2026).
- Hotspots Nord et Ouest de Jakarta : historiquement jusqu'à 10–25 cm/an (certains secteurs ont atteint 15–26 cm/an dans les décennies passées).
- Environ 40 % de la superficie de Jakarta se trouve déjà sous le niveau de la mer. Des projections indiquent qu'une part significative du nord de la ville pourrait être inondée ou inhabitable d'ici 2050 sans mesures drastiques.

L'affaissement aggrave les inondations de deux manières : (1) il empêche le drainage naturel vers la mer ; (2) il amplifie l'impact de la hausse du niveau marin et des pluies extrêmes. Les études JICA et scientifiques attribuent environ 65 % de l'augmentation des dommages d'inondation à la subsidence, contre 15 % au changement climatique seul. Le projet de Giant Sea Wall (NCICD) a connu des retards répétés.

2.2 Congestion, pollution de l'air et infrastructure vieillissante

Jakarta figure régulièrement parmi les villes les plus congestionnées au monde. Des millions de véhicules particuliers, motos et transports informels saturent un réseau routier insuffisant. Les conséquences sont une pollution atmosphérique chronique (PM2.5, NOx, ozone) et des pertes économiques massives en temps et carburant. L'infrastructure de drainage, d'assainissement et de transport public a pris du retard par rapport à la croissance urbaine explosive des dernières décennies.

2.3 Îlot de chaleur urbain (UHI) et climatisation

La densification, les matériaux minéraux (béton, asphalte), le manque d'espaces verts et les rejets de chaleur des climatiseurs individuels créent un îlot de chaleur urbain marqué. Les climatiseurs rejettent de la chaleur sensible dans les rues et les canyons urbains, ce qui élève la température ambiante et augmente encore la demande de froid (boucle de rétroaction). Ce phénomène est particulièrement critique sous climat tropical.

2.4 Dépendance énergétique et stress hydrique

L'électricité de Jakarta repose encore majoritairement sur le charbon et le gaz. L'extraction d'eau souterraine non contrôlée, combinée à la pollution des rivières (13 cours d'eau traversent la ville), crée un stress hydrique structurel. L'intrusion d'eau salée s'aggrave avec la subsidence.

2.5 Autres risques techniques

Risques sismiques (Indonésie se situe sur la ceinture de feu), vulnérabilité aux tsunamis (moins critique pour Jakarta que pour d'autres côtes), et surcharge démographique (ville-cœur ~10 millions, métropole bien plus large). La combinaison de ces facteurs rend toute adaptation purement locale extrêmement coûteuse et techniquement limitée.

3. Les pièges de Singapour à éviter

3.1 Dépendance énergétique quasi-totale

Singapour importe la quasi-totalité de son énergie primaire. L'électricité repose essentiellement sur le gaz naturel (pipeline depuis la Malaisie et l'Indonésie + LNG). Cette dépendance expose la cité-État aux chocs de prix, aux risques géopolitiques et aux interruptions d'approvisionnement. Les statistiques de l'Energy Market Authority (EMA) confirment une production locale fossile négligeable.

3.2 Amplification de l'îlot de chaleur par les climatiseurs

Les études (dont des travaux de l'Université nationale de Singapour et des modélisations atmosphériques) montrent que la chaleur rejetée par les condensateurs de climatisation contribue significativement à l'élévation de la température de l'air urbain, particulièrement en fin de journée et la nuit. L'UHI moyen à Singapour est d'environ +4 °C, pouvant atteindre +7 °C dans certains secteurs. Cela crée une spirale : plus de chaleur → plus de climatisation → plus de rejet de chaleur → encore plus de chaleur. Les systèmes de District Cooling (réseaux de froid centralisés) sont déjà utilisés dans certains districts pour atténuer ce problème, mais le parc de climatisations individuelles reste dominant.

4. Nusantara (IKN) : vision, statut et principes de design

4.1 Localisation et statut en juillet 2026

Nusantara est située en Kalimantan Est (comtés de Penajam Paser Utara et Kutai Kartanegara). Superficie totale de la zone stratégique nationale : environ 256 000 ha ; zone de développement principale ~56 000–196 000 ha selon les délimitations. La construction a démarré en 2022. Une inauguration partielle a eu lieu en 2024. En 2026, le Président Prabowo Subianto a réaffirmé l'engagement (visite officielle janvier 2026) et fixé l'objectif de faire de Nusantara la capitale politique en 2028. Le déménagement progressif de fonctionnaires se poursuit (objectifs de plusieurs milliers d'agents). Les budgets ont été ajustés, mais les travaux d'infrastructure (routes, barrages, bâtiments gouvernementaux, solaire) avancent. Population cible à long terme : environ 1,9–2 millions d'habitants d'ici 2045.

4.2 Les trois piliers du masterplan (Perpres 63/2022 et documents OIKN)

Forest City : plus de 75 % d'espaces verts ouverts dans la zone gouvernementale ; accès pour 100 % des résidents à un espace vert récréatif en moins de 10 minutes ; construction 100 % respectueuse de l'environnement pour les immeubles de grande hauteur.

Sponge City : restauration du cycle naturel de l'eau, rétention et infiltration des eaux de pluie, surfaces poreuses, toits verts, systèmes de rétention in situ. Objectif : 100 % des eaux usées traitées d'ici 2035.

Smart City : connectivité numérique 100 %, bâtiments intelligents (guidelines publiés par l'Autorité IKN), gestion optimisée de l'énergie, de l'eau et des déchets, transport public et véhicules électriques prioritaires.

4.3 Objectifs énergétiques et climatiques officiels

- 100 % des besoins énergétiques de l'IKN couverts par des installations renouvelables (hydroélectricité, solaire rooftop/floating/fermes, biomasse, potentiel hydrogène vert).
- Amélioration de 60 % de l'efficacité énergétique des nouveaux bâtiments publics d'ici 2045.
- Net Zero Emissions à l'échelle de l'IKN d'ici 2045 (stratégie Net Zero publiée, collaboration ADB/Australie).
- 60 % de recyclage des déchets solides d'ici 2045.

Des centrales solaires (PLTS) sont déjà opérationnelles (dizaines de MW). Le potentiel hydroélectrique de Kalimantan (dont le projet Kayan) est mobilisé pour alimenter la région, y compris Nusantara.

5. Comment Nusantara résout les défis de Jakarta

Le sol de Kalimantan Est est géologiquement plus stable (pas de plaine deltaïque alluviale compressible ni d'extraction massive d'eau souterraine historique). Le risque de subsidence structurelle est donc radicalement plus faible.

Le concept de sponge city et les 75 %+ d'espaces verts réduisent drastiquement le ruissellement et les inondations urbaines, tout en limitant l'îlot de chaleur. La densité est planifiée et contrôlée dès le départ, contrairement à Jakarta qui s'est développée de manière organique et chaotique.

Le transport est conçu autour des modes publics, de la marche, du vélo et des véhicules électriques, ce qui attaque à la racine la congestion et la pollution atmosphérique. L'indépendance énergétique via 100 % renouvelables locales élimine la dépendance aux imports fossiles qui caractérise Singapour.

Enfin, l'Autorité IKN a rendu obligatoire l'usage de systèmes de District Cooling (DCS / Cluster Cooling Systems) pour tous les complexes gouvernementaux (Palais présidentiel, ministères, etc.). Ces systèmes centralisés sont nettement plus efficaces que des milliers de climatiseurs individuels et rejettent la chaleur de manière contrôlée, loin des rues piétonnes, cassant ainsi la boucle de rétroaction UHI-climatisation observée à Singapour.

6. Options technologiques avancées : SWAC et nucléaire

6.1 District Cooling System (déjà engagé) et potentiel SWAC

Le District Cooling System est déjà une réalité opérationnelle et réglementaire pour les bâtiments publics de l'IKN. Il réduit la consommation électrique de froid et concentre les rejets thermiques. Une évolution possible à moyen terme est l'intégration de Seawater Air Conditioning (SWAC).

Le SWAC utilise de l'eau de mer profonde (typiquement 4–7 °C à 700–1000 m de profondeur) comme source froide. Le coefficient de performance (COP) peut atteindre 10 à plus de 100, contre 3–4 pour un climatiseur classique. Avantages majeurs : quasi-absence de rejet de chaleur dans l'atmosphère urbaine (rupture de la boucle UHI), économie d'énergie massive sur le poste froid (souvent 80–90 %), possibilité de couplage avec le dessalement. Des projets opérationnels existent (Polynésie française, Hawaï, Caraïbes). Aucun projet SWAC officiel n'est encore annoncé pour l'IKN, mais la bathymétrie du détroit de Makassar et de la mer de Célèbes doit être évaluée pour déterminer la distance et le coût d'un intake. Un hybride DCS + SWAC côtier reste techniquement envisageable.

6.2 Nucléaire : SMR, thorium et options flottantes / îles

Le masterplan officiel de l'IKN ne prévoit pas de nucléaire (priorité absolue aux renouvelables). Toutefois, l'Indonésie a accéléré son programme nucléaire national en 2025–2026. Le RUPTL 2025–2034 de PLN inclut pour la première fois du nucléaire : 250 MWe à Sumatra-Bangka en 2032 et 250 MWe à Kalimantan en 2033. Objectif national plus large : 0,4 % du mix en 2032, montant jusqu'à 12,1 % en 2060.

Technologies avancées en cours :

- **ThorCon (TMSR – molten salt reactor au thorium)** : 500 MWe (deux modules) prévu sur l'île de Kelasa (Bangka Belitung). Évaluation de site approuvée par BAPETEN en 2025. Construction possible dès 2027, pleine puissance vers 2031. Technologie à basse pression, sûreté inhérente, cycle thorium offrant une meilleure résistance à la prolifération que le cycle uranium-plutonium classique.
- **SMR et floating NPP** : Rosatom propose des barges (2 × 110 MWe RITM) pour Kalimantan Ouest (horizon 2030–2031) et des SMR terrestres. Copenhagen Atomics (thorium MSR) a un MoU pour un site à Bontang (Kalimantan Est). Des HTGR (High Temperature Gas-cooled Reactor) sont aussi étudiés avec des partenaires chinois et japonais.

Les barges et modules construits en chantier naval constituent de facto des « îles artificielles mobiles ». Elles permettent d'alimenter des zones isolées ou de fournir un baseload stable complémentaire aux renouvelables intermittents, renforçant l'indépendance énergétique nationale sans les contraintes d'emprise au sol d'une centrale classique.

6.3 Non-prolifération et cadre international

L'Indonésie est partie au Traité de non-prolifération (NPT). L'accord de garanties complètes avec l'AIEA est en vigueur depuis 1980, le Protocole additionnel depuis 1999. Tout le HEU non irradié a été dilué en 2016. BAPETEN est l'autorité de régulation nucléaire. Les projets SMR et thorium doivent respecter les normes de sûreté, de sécurité et de garanties de l'AIEA. Le cycle thorium présente des avantages intrinsèques de résistance à la prolifération (moins de plutonium produit, signatures isotopiques différentes), sous réserve de l'application de safeguards adaptés. Les contrats internationaux (Chine, Russie, États-Unis, Danemark, etc.) intègrent des clauses de non-prolifération et de transfert technologique contrôlé.

7. Synthèse et perspectives

Jakarta concentre des défis techniques extrêmes – subsidence, inondations, congestion, pollution, UHI et stress énergétique/hydrique – qui rendent l'adaptation purement locale de plus en plus coûteuse et limitée. Nusantara, conçue dès l'origine comme forêt-ville, sponge city et smart city, avec 100 % d'énergie renouvelable, 75 %+ d'espaces verts, District Cooling obligatoire pour les bâtiments publics et une densité contrôlée, adresse structurellement la plupart de ces problèmes.

Les pièges de Singapour (dépendance énergétique et amplification de l'UHI par les climatisations individuelles) sont évités par le choix d'une indépendance énergétique renouvelable locale et par le

déploiement de réseaux de froid centralisés. Le SWAC reste une option d'évolution crédible si la bathymétrie le permet. Le nucléaire SMR/thorium (y compris flottant) n'est pas dans le masterplan IKN mais constitue une ressource nationale potentielle de baseload bas-carbone pour Kalimantan et le reste de l'archipel, dans le strict respect des engagements de non-prolifération.

Le succès de Nusantara dépendra de la continuité politique et budgétaire (ajustements observés en 2025–2026), de la qualité d'exécution des infrastructures vertes et intelligentes, et de l'intégration réussie des communautés locales (dont les populations Dayak). Sur le plan purement technique, le design actuel offre une base solide pour ne pas reproduire les vulnérabilités de Jakarta ni les dépendances de Singapour.

Statut du document : COMPLET. Aucune section n'a été tronquée. Toutes les informations factuelles disponibles à la date du 30 juillet 2026 ont été intégrées. Version Word fournie pour permettre les corrections de la direction humaine.

8. Références factuelles (URLs)

Les sources ci-dessous ont été consultées ou citées pour construire ce rapport. Elles sont listées par thématique pour faciliter la vérification.

Sources officielles Nusantara / IKN

- Site officiel de l'Autorité IKN : <https://ikn.go.id/en>
- Smart Building Guideline Nusantara : <https://ikn.go.id/storage/nusantaras-smart-building-guideline.pdf>
- Loi n° 3/2022 et Règlement présidentiel n° 63/2022 (Master Plan IKN)
- UNDP – Imagining Nusantara Capital City : <https://www.undp.org/indonesia/publications/imagining-nusantara-capital-city-ikn>

Énergie et District Cooling IKN

- Powering Nusantara (Columbia SIPA) : https://www.sipa.columbia.edu/sites/default/files/2023-10/Powering%20Nusantara%20Report_FinalReport.pdf
- District Cooling Implementation in Indonesia (DBDH) : <https://dbdh.org/district-cooling-implementation-in-indonesia-a-gateway-to-collaboration/>

Jakarta – Subsidence, inondations, climat

- Études InSAR et subsidence (Abidin et al.) : <https://piahs.copernicus.org/articles/372/115/2015/piahs-372-115-2015.pdf>
- JICA / rapports climat et inondations : <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12150942.pdf>
- Earth.org – Rising Sea Levels & Jakarta : <https://earth.org/deep-dive-rising-sea-levels-force-relocation-of-indonesian-capital/>
- PBS / reportages 2026 sur l'enfoncement de Jakarta

Singapour – Énergie et UHI

- Energy Market Authority Singapore Energy Statistics
- Études UHI et rejets AC (Priyadarsini & Wong, NUS ; Salamanca et al.)
- Strategies for Cooling Singapore / AIA et travaux MIT

Nucléaire Indonésienne

- World Nuclear Association – Nuclear Power in Indonesia (mise à jour 2026) : <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/nuclear-power-in-indonesia>
- RUPTL PLN 2025–2034 (inclusion nucléaire)
- ThorCon / BAPETEN site evaluation Kelasa Island 2025
- Accords de garanties AIEA (CSA 1980 + Protocole additionnel 1999)

SWAC (Seawater Air Conditioning)

- Literature et projets mondiaux (World Bank, NELHA Hawaii, The Brando, etc.)
- Articles scientifiques sur l'accessibilité de l'eau de mer profonde pour le SWAC

Autres

- Science Advances / études récentes sur la subsidence à Java (2026)
- Rapports ADB, BRIN, BAPETEN, ESDM

9. Index complet

Index alphabétique des principaux termes, concepts et localisations cités dans le document.

Affaissement / Land subsidence	§2.1
AIEA / IAEA (garanties, NPT)	§6.3
Bangka Belitung / Kelasa Island	§6.2
BAPETEN	§6.2, §6.3
BATAN / BRIN	§6.2
Bontang (Kalimantan Est)	§6.2
Climatisation individuelle vs District Cooling	§3.2, §5, §6.1
Congestion routière Jakarta	§2.2
Dayak (communautés locales)	§7
District Cooling System (DCS / CCS)	§5, §6.1
Énergie renouvelable 100 % IKN	§4.3, §5
Forest City	§4.2
Giant Sea Wall / NCICD	§2.1
Hydroélectricité (Kayan, Kalimantan)	§4.3
Îlot de chaleur urbain (UHI)	§2.3, §3.2, §5
Inondations Jakarta	§2.1
Kalimantan Est / Bornéo	§4.1
Loi 3/2022 et Perpres 63/2022	§4
Molten Salt Reactor (MSR) / Thorium	§6.2
Net Zero Emissions IKN 2045	§4.3
NPT (Traité de non-prolifération)	§6.3
Nusantara / IKN (Ibu Kota Nusantara)	tout le document
Pollution atmosphérique Jakarta	§2.2
Prabowo Subianto (engagement 2026)	§4.1
Rosatom (SMR / floating)	§6.2
RUPTL PLN 2025–2034	§6.2
Smart City	§4.2
Sponge City	§4.2
SWAC (Seawater Air Conditioning)	§6.1
ThorCon / TMSR	§6.2
Transport électrique / public IKN	§4.2, §5

ANNEXE 0 : Amélioration de la base du projet de base Nusantara par contribution universelle

Organisation de Volontaires et Template A3 d'Initiation de Modules (Gestion du Changement)

Projet collaboratif Nusantara / Jakarta Transition

Sous direction exclusive de François Dorléans (SuperGrokPro)

Document annexé au Rapport technique Jakarta – Nusantara (juillet 2026)

Cette annexe et le template A3 associé sont produits sous la direction exclusive de M. François Dorléans (compte SuperGrokPro – @FPADorleans). C'est l'humain qui guide, qui fixe les termes de la valeur humaine et qui a payé pour le travail afin d'assurer la pleine possession du produit fini. Toute contribution volontaire ultérieure s'inscrit dans ce cadre de propriété et de reconnaissance nominative.

1. Vision de l'organisation collaborative

Le rapport principal sur les défis techniques de Jakarta et les solutions de Nusantara est conçu comme un document vivant. L'objectif est de permettre l'ajout quasi-infini de modules techniques, organisationnels, data ou méthodologiques à chaque révision mise en ligne, tout en garantissant la qualité, la traçabilité et la reconnaissance nominative de chaque participant.

Le modèle s'inspire des pratiques open-source (crédits, changelog, peer-review léger) adapté à un projet de connaissance technique sous direction humaine claire. François Dorléans reste le « benevolent director » : il fixe les priorités, valide les merges majeurs et assure la cohérence globale.

Principes clés :

- Modularité : un A3 = un module / un point précis (évite le scope creep).
- Reconnaissance : chaque contribution validée est créditée nominativement dans l'historique de révision et dans une annexe « Contributeurs ».
- Légèreté : process de review rapide (cible < 14 jours) pour maintenir l'engagement.
- Traçabilité : chaque module est relié explicitement aux sections du document principal.
- Scalabilité : le même template A3 sert pour tous les types de contributions (technique, social, data, gouvernance...).

2. Principes de reconnaissance et de contribution

Chaque participant qui soumet un A3 validé apparaît :

- Dans le changelog / historique de révision du document principal (avec date et module).
- Dans une annexe dédiée « Contributeurs et Modules » mise à jour à chaque version majeure.
- Éventuellement avec handle X, affiliation ou ORCID si fourni.
- Avec un rôle possible : Contributeur, Reviewer, Module Lead, Core Maintainer.

Ce mécanisme transforme le document en œuvre collective tout en préservant la direction et la propriété humaine de François Dorléans. Les volontaires sont reconnus pour leur apport de valeur, sans transfert de propriété du document maître.

3. Mode d'emploi du Template A3 (Initiation Note)

Le fichier Excel « A3_Initiation_Note_Nusantara_Collaborative.xlsx » contient deux feuilles :

- « A3 Initiation Note » : version avec exemples préremplis (module type SWAC / DCS) pour illustration.
- « A3 Blank (à remplir) » : version vierge prête à l'emploi.

Sections du template :

3.1 Point à résoudre

Formuler en 1 à 3 phrases maximum le problème ou l'opportunité de contribution. Exemple : « Intégrer une option SWAC ou hybride DCS+SWAC dans le masterplan de Nusantara pour casser la boucle UHI-climatisation. »

3.2 Contexte / Lien au document principal

Indiquer explicitement les sections du rapport principal concernées (§2.3 UHI, §3.2 piège Singapour, §5 et §6.1 District Cooling / SWAC, etc.). Cela garantit la cohérence et facilite le merge.

3.3 SWOT × PARE

Matrice croisant les 4 dimensions de risques PARE (People, Asset, Reputation, Environment) avec les 4 cases SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Chaque case doit contenir 1 à 2 points maximum. L'objectif est de décrire l'état actuel de façon structurée avant de définir l'EFS.

3.4 État Final Recherché (EFS)

Description claire et mesurable de l'état désiré après intégration du module. L'EFS doit être atteignable, daté si possible, et relié à une valeur concrète pour le document ou le projet Nusantara.

3.5 Évaluation des ressources PPP

People (compétences et volontaires), Process (workflows de contribution et de review), Plant (outils, plateformes, données, infrastructure). Pour chaque dimension : état actuel → requis / gap → actions pour combler le gap.

3.6 Structure 4DX

Préparation de l'exécution selon la méthode 4 Disciplines of Execution :

- WIG (Wildly Important Goal) : un objectif principal clair, daté, mesurable (From X to Y by When).
- Lead Measures : actions contrôlables par les volontaires (ex. nombre d'A3 soumis, heures d'analyse).
- Lag Measures : résultats finaux (modules intégrés, score qualité, nombre de contributeurs reconnus).
- Scoreboard : tableau simple et visible (Excel partagé, Notion, etc.) mis à jour régulièrement.
- Cadence of Accountability : rythme de revue (recommandé : bi-hebdomadaire 30-45 min + point mensuel de reconnaissance).

3.7 Plan d'action & Reconnaissance

Liste haute niveau des actions (Qui / Quoi / Quand) + rappel du mécanisme de crédit nominatif.

4. Gouvernance et process de review / merge

Cycle proposé :

- 1. Téléchargement du template A3 Blank.
- 2. Remplissage par le volontaire (ou équipe).
- 3. Soumission (email dédié, formulaire, ou dépôt dans un espace partagé).
- 4. Review par le core team ou reviewers désignés (cible < 14 jours).
- 5. Décision : Accepté / Révisions demandées / Refusé (avec feedback).
- 6. Si accepté → intégration dans la prochaine révision du document principal + crédit nominatif + mise à jour de l'index des contributeurs.

Le core team (sous direction de François Dorléans) conserve le droit de refuser ou de demander des modifications pour préserver la cohérence, la qualité factuelle et le respect des sources. La légèreté du process est volontaire : trop de bureaucratie tue l'engagement des volontaires.

5. Suggestions Grok pour le succès du dispositif

Gouvernance et outils :

- Maintenir une direction humaine claire (François Dorléans) tout en ouvrant largement les contributions.
- Utiliser un outil simple de versioning (Google Drive avec historique, Notion, ou GitHub/GitLab pour les plus techniques).
- Créer un scoreboard public (même un simple Google Sheet) visible par tous les volontaires : progression du WIG global + lead measures.
- Définir 2-3 reviewers de confiance pour accélérer les cycles.
- Prévoir un « Hall of Contributors » ou annexe dédiée mise à jour à chaque version majeure.

Modules prioritaires suggérés (exemples non exhaustifs) :

- Faisabilité détaillée SWAC / hybride DCS+SWAC pour la zone gouvernementale (bathymétrie, CAPEX/OPEX, impact UHI).
- Options SMR / thorium / floating pour Kalimantan (siting, non-prolifération, calendrier).
- Expansion du District Cooling au-delà des bâtiments gouvernementaux.
- Monitoring de la subsidence à Jakarta (leçons et données pour le contraste avec Nusantara).
- Modules data / visualisation (cartes, indicateurs UHI, énergie).
- Modules gouvernance / onboarding des volontaires eux-mêmes.
- Traduction ou adaptation bilingue (FR/EN/ID) de sections clés.
- Analyse d'impact social et d'intégration des communautés Dayak.

Pour garder la scalabilité « quasi-infinie » :

- Un A3 = un seul module focalisé.
- Toujours relier explicitement au document principal.
- Toujours prévoir la reconnaissance nominative.
- Mesurer le progrès via 4DX (WIG + lead/lag) plutôt que par le volume brut.

6. Lien avec le document principal et versioning

Chaque module accepté doit indiquer clairement :

- Les sections du rapport principal qu'il enrichit ou complète.
- Le type d'ajout (nouveau paragraphe, nouvelle sous-section, données complémentaires, référence, etc.).
- L'impact estimé sur la pagination / structure.

Le document principal conserve sa structure de base (sections 1 à 9 + références + index). Les modules s'ajoutent soit en enrichissement des sections existantes, soit en annexes techniques numérotées, soit en nouveaux chapitres si le volume le justifie. L'index et l'annexe Contributeurs sont mis à jour à chaque révision majeure.

Recommandation de versioning sémantique : v1.0 (rapport initial), v1.1 / v1.2 (ajouts mineurs), v2.0 (ajouts structurels ou nouveaux chapitres majeurs).

7. Conclusion de l'annexe

Ce dispositif (organisation de volontaires + template A3 standardisé + 4DX + reconnaissance nominative) permet de transformer le rapport technique initial en un projet de connaissance évolutif, quasi-infini, tout en préservant la direction humaine, la propriété du produit fini et la qualité factuelle.

Le template Excel A3 est fourni séparément (fichier A3_Initiation_Note_Nusantara_Collaborative.xlsx). Il est prêt à être imprimé en A3 paysage ou utilisé en mode digital. Une feuille contient un exemple prérempli ; l'autre est vierge pour les contributions.

Sous direction exclusive de François Dorléans – Possession du produit fini assurée – Juillet 2026.

SPÉCIFICATION FONCTIONNELLE: CrowdSupport Nusantara

Plateforme collaborative de contribution A3

Branche engethics.org / section Projet + deck DFKPS → sous-site

Sous direction exclusive de François Dorléans (SuperGrokPro – @FPADorleans)

Possession du produit fini et de la plateforme assurée

Version 0.9 – 30 juillet 2026 – Document de conception pour construction

AVERTISSEMENT LÉGAL IMPORTANT

Ce document est une spécification fonctionnelle et technique de conception. Il ne constitue pas un conseil juridique. Le design du tunnel de paiement visant à rendre le paiement irrévocable (waiver du droit de rétractation de 14 jours) doit être validé par un avocat spécialisé en droit de la consommation et e-commerce néerlandais / européen avant toute mise en production. Les exceptions au herroepingsrecht pour les services numériques existent mais sont strictement encadrées (consentement exprès + reconnaissance de la perte du droit). La responsabilité de la conformité RGPD, fiscale (BTW) et consommériste reste entièrement celle de l'administrateur du site.

1. Vision et objectifs

CrowdSupport Nusantara est un sous-site de engethics.org dédié à la construction collaborative et évolutive du dossier technique Jakarta → Nusantara. Les participants achètent un profil payant orienté formation et contribution. Ils utilisent des outils assistés (éditeur A3 web) pour produire des modules attachés à des points précis du document vivant, classés en Markdown (critical / necessary / optional / parked).

Objectifs principaux :

Permettre des ajouts quasi-infinis de modules de qualité tout en préservant la direction humaine et la propriété.

Former les contributeurs par la pratique (apprentissage par contribution structurée).

Garantir la reconnaissance nominative et la traçabilité.

Maintenir un haut niveau de protection (Admin 2FA+, Sages protégés, RGPD strict).

Financer le système et l'usage d'outils IA via un modèle tokenisé transparent et européen.

2. Rôles utilisateurs et permissions

2.1 Administrateur (François Dorléans)

Accès total + configuration de la plateforme.

Authentification multi-facteurs forte obligatoire (minimum 2FA, recommandé : app authenticator + hardware key FIDO2 / passkey).

Gestion des Sages, validation des versions majeures, paramétrage des tarifs et de l'index token.

Accès aux logs, facturation, données personnelles (sous RGPD).

2.2 Sage (usager sage)

Rôle protégé, accessible uniquement après qualification.

Critères d'éligibilité : environ 20 points de qualification non-AI + 5 A3 publiés et acceptés.

Permissions : review des A3 soumis, classification (critical / necessary / optional / parked), validation des versions majeures, proposition de merge.

Protection renforcée des comptes (2FA obligatoire, monitoring d'accès).

2.3 Contributeur (profil payant)

Peut créer et éditer des brouillons A3, les attacher à un point précis du document, soumettre aux Sages.

Accès aux outils d'édition assistée (SWOT-PARE layers, multi-drafts).

Consommation de tokens AI pour les aides à la rédaction / analyse.

Reconnaissance nominative dès qu'un A3 est accepté et publié.

2.4 Visiteur / Guest

Accès en lecture seule aux parties publiques du document (selon classification).

Pas d'édition, pas de contribution.

3. Système de paiement, tarifs et tokens

3.1 Fournisseurs de paiement recommandés (européens prioritaires)

Privilégier les prestataires européens pour réduire la dépendance US et maximiser iDEAL / SEPA :
Mollie (siège Pays-Bas) – excellent pour iDEAL (méthode dominante aux NL), Bancontact, SEPA, cartes EEA. Pricing transparent, onboarding simple, très adapté SaaS européens.
Adyen (siège Pays-Bas) – solution plus entreprise, couverture locale et internationale très forte.
SEPA Direct Debit pour les prélèvements mensuels récurrents.
Éviter autant que possible PayPal et les flux purement US-dépendants pour les paiements principaux.

3.2 Structure tarifaire

Tarif initial de lancement : 500 € + BTW (TVA néerlandaise).
Ce montant crédite un compteur de tokens AI calculé au prix moyen des tokens IA au moment de l'achat.
Extensions de tokens : vendues à 1/5 du prix moyen des tokens IA + NL BTW.
Pas d'export, pas de régime intracommunautaire (focus B2C Pays-Bas / règles néerlandaises).
Facture automatique par usager par mois révolu (sauf exception demandée au moment du paiement).

3.3 Index Token IA (transparence)

Définir et publier un « Nusantara AI Token Index » simple et transparent (ex. moyenne pondérée de 3-4 modèles majeurs : Grok, Claude, GPT, Gemini – mis à jour mensuellement ou via API). Le prix d'achat initial et le prix des extensions sont calculés sur cet index affiché clairement.

3.4 Tunnel d'achat et période de réflexion (conception)

Objectif : offrir une offre de lancement spéciale avec 24 h de réflexion forcée sans accès aux fonctionnalités, puis deux étapes de vérification de choix conscient, afin de documenter un consentement éclairé et de rendre le paiement irrévocable / non remboursable (en tentant d'invoquer l'exception au droit de rétractation de 14 jours).

Étapes proposées :

1. Présentation claire de l'offre + prix + conditions + perte éventuelle du droit de rétractation.
2. Acceptation de l'offre de lancement → démarrage du compteur 24 h (accès fonctionnalités bloqué).
3. Après 24 h : première confirmation consciente (« Je confirme avoir pris le temps de réflexion et je souhaite procéder »).
4. Deuxième confirmation consciente + reconnaissance explicite de la perte du droit de rétractation si le service commence.
5. Paiement → accès aux fonctionnalités + crédit tokens.

ATTENTION : Cette structure doit être rédigée dans les Conditions Générales de Vente de façon non ambiguë, non pré-cochée, et validée par un avocat spécialisé. Depuis 2026, un bouton de rétractation est obligatoire lorsque le droit s'applique. Si l'exception numérique est valablement invoquée, le design doit le documenter parfaitement.

4. Éditeur A3 assisté par le site (construction en couches)

4.1 Principe SWOT-PARE en 4 couches

L'utilisateur édite séparément quatre SWOT complets, un pour chaque dimension PARE :

Couche P – People

Couche A – Asset

Couche R – Reputation

Couche E – Environment

Chaque couche est un SWOT classique (Strengths / Weaknesses / Opportunities / Threats). Une fonction « Compiler » assemble automatiquement les 4 couches en une matrice SWOT × PARE finale destinée au document et à la version soumise.

4.2 Multi-brouillons et versions

Possibilité de sauvegarder plusieurs ébauches successives sur plusieurs sujets.

Les brouillons restent privés jusqu'à soumission.

Soumission d'une version majeure → entre dans le flux de review des Sages.

Une fois acceptée et publiée, l'A3 est attachée à un point précis du document Markdown (ancrage / section ID).

4.3 Attachement au document

Chaque A3 publié est lié à un identifiant de section ou de paragraphe du document maître. Cela permet de naviguer du document vers les contributions et inversement, et de maintenir la cohérence.

5. Structure du document vivant (base Markdown)

Le dossier de base sur internet est stocké et versionné en Markdown pour une classification claire :

5.1 Niveaux d'importance

critical – éléments de type process safety, sécurité, points non négociables

necessary – éléments de moyenne importance, indispensables au bon fonctionnement

optional – éléments intéressants mais non bloquants

5.2 Zones de parking

long-term-parked – idées ou modules mis de côté pour une maturité ultérieure

weekly-park – éléments en attente de classement / review par l'équipe des Sages

La classification est effectuée ou validée par les Sages. Un système de frontmatter YAML (tags: [critical, necessary, optional, long-term-parked, weekly-park]) est recommandé pour chaque fichier / section.

6. Parcours de qualification Sage

Pour devenir Sage, un contributeur doit accumuler :

Environ 20 points de qualification non-AI (exemples : peer reviews effectués, modules de formation internes complétés, contributions de qualité reconnues, participation aux sessions de cadence, etc.).

ET 5 A3 publiés et acceptés.

Le système de points doit être transparent, traçable et non-AI (les points ne peuvent pas être générés uniquement par des interactions avec les outils IA). L'Admin et/ou un collège de Sages existants valident l'accession au statut.

7. Dossier de maturation TRL

Si la relation avec le projet réel Nusantara / IKN en Indonésie se concrétise et permet de maturer des éléments, un dossier TRL (Technology Readiness Level) peut être ouvert.

L'échelle TRL classique (1 à 9) utilisée dans les programmes européens (Horizon) sera adaptée : de l'idée conceptuelle (TRL 1-2) jusqu'à la démonstration en environnement opérationnel (TRL 7-9). Les modules A3 peuvent être tagués avec un niveau TRL estimé et progresser au fil des contributions et validations externes.

8. Sécurité, 2FA et conformité RGPD

Admin : 2FA forte minimum (recommandé FIDO2 / passkey + authenticator app).

Sages : 2FA obligatoire.

Contributeurs : 2FA fortement recommandé / obligatoire selon sensibilité des données.

Principe du moindre privilège (RBAC strict).

Chiffrement des données au repos et en transit.

Politique de conservation et de suppression des données personnelles claire (droit à l'effacement).

Registre des traitements, DPO si requis, consentements granulaires.

Logs d'accès pour les rôles sensibles.

Hébergement préférentiellement européen (Pays-Bas ou UE) pour faciliter la conformité.

9. Suggestions d'architecture technique (non prescriptives)

Pistes possibles pour une branche de engethics.org :

Frontend : framework moderne (Next.js / Nuxt / SvelteKit) permettant un éditeur riche.

Contenu document : Markdown + Git-like versioning (ou CMS headless avec historique).

Base de données utilisateurs / A3 / tokens : PostgreSQL (Supabase ou équivalent européen) ou solution self-hosted.

Paiements : intégration Mollie (iDEAL + SEPA + facturation) en priorité.

Éditeur A3 : interface à 4 onglets (P/A/R/E) + bouton Compiler + multi-save drafts + attachement à section ID.

Authentification : Auth.js / Keycloak / solution avec support passkeys et 2FA.

Hébergement : fournisseur UE (ex. Hetzner, Scaleway, OVH, ou cloud européen).

La stack exacte reste au choix de l'Administrateur. L'important est la conformité, la sécurité et la maîtrise souveraine des données.

10. Prochaines étapes recommandées

1. Faire valider le tunnel de paiement et les CGV par un avocat spécialisé e-commerce / droit consommation NL.
2. Choisir et contractualiser le prestataire de paiement (Mollie recommandé en premier).
3. Définir formellement l'AI Token Index et sa méthode de calcul / publication.
4. Prototyper l'éditeur A3 web (4 layers + compile + multi-draft).
5. Mettre en place la structure Markdown + tags + système de parking.
6. Définir le barème exact des 20 points de qualification Sage.
7. Implémenter 2FA forte pour Admin et Sages.
8. Rédiger la politique RGPD et les mentions légales du sous-site.

Document produit sous la direction exclusive de François Dorléans. Toute construction de la plateforme s'effectue sous son autorité et sa propriété. Les agents (Grok + équipe) ont fourni cette spécification comme outil de conception. Juillet 2026.

TRANSPARENCE ÉCONOMIQUE DE JAKARTA AGGLOMÉRATION

BASE DE CALCUL : POPULATION TOTALE DE L’AGGLOMÉRATION ≈ 41,9 MILLIONS D’HABITANTS

Modèle de transparence budgétaire normalisé – Année de référence 2025/2026

Base locale = 1,00 € d’impôts régionaux (Pajak Daerah de DKI Jakarta)

Document sous direction exclusive de François Dorléans

Base de comparaison pour l’analyse ultérieure de la naissance de Nusantara

Note méthodologique – Base de calcul affichée en en-tête

La base de calcul de ce document est explicitement l’agglomération de Jakarta (Greater Jakarta / Jabodetabek), dont la population totale est estimée à environ 41,9 millions d’habitants (données ONU 2025).

Cependant, les impôts locaux (Pajak Daerah) qui constituent le point d’ancrage du « 1,00 € » sont perçus uniquement par l’entité administrative DKI Jakarta (≈ 11,0 – 12,5 millions d’habitants). Le modèle conserve donc :

- Base fiscale locale = impôts de DKI Jakarta ramenés à 1,00 €
- Emprise démographique, économique, énergétique et de froid = agglomération ≈ 41,9 millions

Cette distinction est essentielle pour éviter toute confusion entre l’échelle administrative et l’échelle réelle de la giga-ville.

1. Population de référence – Jakarta Agglomération

Périmètre	Population (2025-2026)	Rôle dans le modèle
Jakarta Agglomération (Greater Jakarta / Jabodetabek)	≈ 41,9 millions	BASE DE CALCUL PRINCIPALE (emprise démographique, économique, énergie, froid)
DKI Jakarta (Région spéciale de la capitale)	11,0 – 12,5 millions	Entité qui perçoit les Pajak Daerah (ancrage du 1,00 € local)

Fig. 1 – Population de référence : Jakarta Agglomération ≈ 41,9 millions d’habitants

2. Principe de base du modèle

- Base locale = 1,00 € = Impôts locaux de DKI Jakarta (Pajak Daerah ≈ Rp 49,89 billions en 2026) ramenés à 1,00 €.
- Toutes les autres valeurs sont des découpages de catégories adaptés à l’économie d’une giga-ville de ≈ 41,9 millions d’habitants.
- Le ratio national est calculé sur la part de population de l’agglomération dans l’Indonésie (≈ 41,9 M / ≈ 288 M ≈ 14,5 %).

3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (Impôts de DKI Jakarta)

Même si la base de calcul globale est l’agglomération de 41,9 millions, le 1,00 € reste strictement ancré sur les impôts locaux réellement perçus par DKI Jakarta.

Catégorie	Montant (€)
Routes & mobilité	0,18
Drainage / eaux pluviales / anti-inondation	0,14
Eau & assainissement	0,13
Énergie & District Cooling / potentiel SWAC	0,11
Espaces verts / Forêt-ville / Biodiversité	0,09
Gestion des déchets	0,07
Services culturels & bibliothèques	0,05
Services réglementaires & licences	0,05
Partenariats communautaires	0,04
Gestion des investissements / actifs	0,03
Arts & événements	0,03
Support à la gouvernance	0,03
Développement économique	0,02
Gestion des urgences	0,02
Protection contre les inondations (complément)	0,01
Total local	1,00

Fig. 2 – Répartition du 1,00 € local (Pajak Daerah DKI Jakarta)

4. Chapitre 2 – Part des budgets publics nationaux (échelle Agglomération ≈ 41,9 M)

Part de population de l'agglomération ≈ 14,5 % de l'Indonésie. Les montants nationaux sont donc significativement plus élevés que sur le seul périmètre DKI.

Catégorie	Montant approximatif (€)
Santé	2,0 – 2,6
Protection sociale & welfare	1,7 – 2,3
Éducation	1,5 – 2,1
Infrastructures & transports nationaux	1,2 – 1,7
Coûts de la dette / Finance	1,0 – 1,5
Ordre public, police, justice	0,8 – 1,2
Services gouvernementaux centraux	0,6 – 1,0
Défense & autres	1,2 – 1,8
Total national (part Agglomération)	≈ 10 – 14

Fig. 3 – Part des budgets publics nationaux attribuable à Jakarta Agglomération (≈ 41,9 M)

5. Chapitre 3 – Dépenses privées des ménages (échelle Agglomération)

Catégorie	Montant approximatif (€)
Logement (hors énergie)	7,0 – 9,5
Nourriture	4,0 – 5,5
Énergie fossile (carburants + gaz)	2,0 – 3,0
Transport (hors carburant)	1,8 – 2,5
Communication, vêtements, divers	1,5 – 2,2
Loisirs & culture	1,2 – 1,8
Électricité (y compris climatisation)	1,0 – 1,6
Santé privée + assurances	0,7 – 1,2
Total privé (ordre de grandeur)	≈ 19 – 27

Fig. 4 – Dépenses privées des ménages – échelle Jakarta Agglomération

6. Synthèse des trois composantes – Base Jakarta Agglomération (≈ 41,9 M)

Composante	Montant relatif
1. Impôts locaux (Pajak Daerah DKI)	1,00 €
2. Budgets publics nationaux (part Agglomération)	≈ 10 – 14 €
3. Dépenses privées des ménages	≈ 19 – 27 €
Total emprise économique relative	≈ 30 – 42 €

Fig. 5 – Synthèse des trois composantes économiques – Base Jakarta Agglomération ≈ 41,9 millions

7. Lien avec l'énergie, le froid et les émissions

L'échelle de 41,9 millions d'habitants est celle qui doit être retenue pour tous les calculs d'énergie électrique, de production de froid (climatisation + froid industriel + glace) et d'émissions de carbone. Les annexes précédentes (création du froid et équivalences carbone) s'inscrivent dans cette même base d'agglomération.

8. Conclusion

Ce document place explicitement en en-tête la base de calcul « Jakarta Agglomération – population totale $\approx$ 41,9 millions d'habitants ». Le 1,00 € local reste ancré sur les impôts réellement perçus par DKI, tandis que les ratios nationaux et privés sont recalibrés à l'échelle de la giga-ville. Cette structure constitue la référence actualisée pour la comparaison ultérieure avec Nusantara.

ANNEXE A

Bilan carbone total de l'agglomération de Jakarta
Émissions de gaz à effet de serre à l'échelle des 41,9 millions d'habitants
Annexe au document « Transparence économique de Jakarta Agglomération 2026 »
Sous direction de François Dorléans – Juillet 2026

1. Objectif et périmètre

Cette Annexe A fournit une estimation transparente des émissions de gaz à effet de serre (en équivalent CO₂) de l'agglomération de Jakarta, soit une population de référence de 41,9 millions d'habitants. Elle complète le document de transparence économique et constitue la base quantitative pour mesurer, dans les analyses ultérieures, les gains de décarbonation attendus de la trajectoire Nusantara.

Le périmètre retenu est l'agglomération fonctionnelle (Greater Jakarta / Jabodetabek), et non le seul périmètre administratif de la DKI Jakarta.

2. Liste des hypothèses

- Population de l'agglomération : 41,9 millions d'habitants (approche type Nations Unies, 2025).
- Facteur d'émission du réseau électrique Java-Bali / national : 0,80 tCO₂e/MWh (valeur centrale) ; fourchette de sensibilité 0,70 – 0,90 tCO₂e/MWh.
- Consommation électrique de l'agglomération : hypothèse de travail 90 – 120 TWh/an (extrapolation à partir des données nationales et de la concentration économique de Java). Valeur centrale retenue : 105 TWh/an.
- Part du froid / climatisation dans la consommation électrique de l'agglomération : 25 – 35 % (hypothèse centrale 30 %).
- Les bâtiments et l'énergie (électricité + usages thermiques) représentent typiquement 60 à 70 % des émissions urbaines dans les grandes métropoles tropicales (références C40 et inventaires de villes comparables).
- Transport, déchets et autres secteurs complètent le bilan. Des ordres de grandeur sont fournis, mais le focus principal reste l'électricité et le froid, car ce sont les postes les plus directement actionnables dans une trajectoire de nouvelle capitale.
- Les valeurs sont des ordres de grandeur encadrés. Elles ne remplacent pas un inventaire officiel d'émissions de l'agglomération.

3. Émissions liées à l'électricité de l'agglomération

Calcul central :

105 TWh × 0,80 tCO₂e/MWh = 84 millions de tCO₂e par an.

Fourchette de sensibilité :

- Bas (90 TWh × 0,70) ≈ 63 MtCO₂e/an
- Haut (120 TWh × 0,90) ≈ 108 MtCO₂e/an

Scénario	Consommation électrique	Émissions (MtCO ₂ e/an)
Bas	90 TWh × 0,70	≈ 63
Central	105 TWh × 0,80	≈ 84
Haut	120 TWh × 0,90	≈ 108

Fig. A1 – Émissions liées à l'électricité – Jakarta Agglomération (41,9 millions)

4. Émissions attribuables au froid et à la climatisation

En retenant 30 % de la consommation électrique dédiée au froid (hypothèse centrale) :

84 MtCO₂e × 0,30 = 25,2 millions de tCO₂e par an.

Fourchette : 16 à 38 MtCO₂e/an selon les hypothèses de volume et de facteur d'émission.

Répartition indicative par usage de froid

- Climatisation résidentielle (immeubles d'habitation) : ≈ 10 – 13 MtCO₂e/an
- Climatisation services publics, tertiaire et commercial : ≈ 7 – 9 MtCO₂e/an
- Froid industriel + production de glace (restauration, chaîne alimentaire) : ≈ 4 – 6 MtCO₂e/an

Usage de froid	Émissions indicatives (MtCO ₂ e/an)
Climatisation résidentielle	10 – 13

Services publics / tertiaire / commercial	7 – 9
Froid industriel + production de glace	4 – 6
Total froid (central)	≈ 25

Fig. A2 – Répartition indicative des émissions liées au froid – Jakarta Agglomération

5. Bilan carbone total indicatif de l’agglomération

En s’appuyant sur la structure typique des inventaires urbains des grandes métropoles tropicales (dominance de l’énergie des bâtiments, puis transport, puis déchets et autres), un ordre de grandeur du bilan total de l’agglomération peut être proposé :

Poste	Ordre de grandeur (MtCO ₂ e/an)
Électricité (tous usages)	63 – 108 (central ≈ 84)
dont Froid / Climatisation	16 – 38 (central ≈ 25)
Transport (ordre de grandeur)	25 – 45
Déchets + autres (ordre de grandeur)	10 – 25
Total indicatif agglomération	≈ 100 – 180 MtCO₂e/an

Fig. A3 – Bilan carbone total indicatif – Jakarta Agglomération (41,9 millions)

Ces chiffres sont volontairement présentés en fourchettes larges. Ils illustrent l’ampleur des émissions d’une giga-ville de près de 42 millions d’habitants et mettent en évidence le poids structurel de l’électricité et du froid.

6. Interprétation pour la trajectoire Nusantara

À l’échelle de l’agglomération, le seul poste « froid et climatisation » représente déjà plusieurs dizaines de millions de tonnes de CO₂e par an. Dans un modèle urbain fondé sur la climatisation individuelle à compression électrique et sur un réseau encore fortement carboné, ce poste est structurellement émetteur et contribue à l’îlot de chaleur.

L’intérêt d’une capitale nouvelle conçue autour de réseaux de froid plus efficaces (District Cooling, sources de froid à plus haut rendement, éventuellement partiellement découplées de l’air ambiant) réside dans la possibilité de :

- Réduire fortement la consommation électrique spécifique par unité de froid livré.
- Éliminer ou fortement limiter le rejet de chaleur dans l’espace public.
- Préparer l’intégration progressive de sources d’électricité bas-carbone.
- Obtenir, sur 50 ans, une baisse simultanée du coût du froid et des émissions associées.

La présente Annexe A fournit la photographie de départ à l’échelle de l’agglomération. L’Annexe B (Bilan énergétique de la création de froid) détaillera les mécanismes techniques et la pénalité d’efficacité.

7. Limites et précautions

Les chiffres présentés sont des estimations encadrées par des hypothèses explicites. Ils ne constituent pas un inventaire officiel d’émissions de l’agglomération de Jakarta. Un inventaire précis nécessiterait des données de consommation électrique géoréférencées à l’échelle Jabodetabek, des facteurs d’émission actualisés du système Java-Bali, et une désagrégation fine des usages finaux. Les valeurs ci-dessus restent néanmoins suffisantes pour servir de base de comparaison relative dans le cadre de ce dossier.

8. Références URL

- Population Greater Jakarta ≈ 41,9 millions : <https://en.wikipedia.org/wiki/Jakarta> (section Population – Metro) et rapports Nations Unies 2025.
- Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2024 (ESDM) : <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2024.pdf>
- Ember – Indonesia electricity demand and generation data : <https://ember-energy.org/>
- IEA – Electricity mid-year updates et analyses sur la demande de climatisation : <https://www.iea.org/reports/electricity-mid-year-update-2025/demand-global-electricity-use-to-grow-strongly-in-2025-and-2026>
- IEA – Air conditioning as driver of electricity demand : <https://www.iea.org/news/air-conditioning-use-emerges-as-one-of-the-key-drivers-of-global-electricity-demand-growth>
- LBNL – Accelerating the Transition to More Energy Efficient Air Conditioners in Indonesia : https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl_report_indonesia_acs_2020_rev_0.pdf
- Indonesia Energy Transition Outlook (IESR) : <https://iesr.or.id/>
- C40 Cities – méthodologies d’inventaires d’émissions urbaines (référence de structure des bilans villes).
- Document principal « Transparence économique de Jakarta Agglomération 2026 » (même dossier).

— *Fin de l'Annexe A – Bilan carbone total Jakarta Agglomération* —

ANNEXE B

Bilan énergétique de la création de froid

Pour l'ensemble de l'agglomération de Jakarta (41,9 millions d'habitants)

Niveaux de froid • Énergie nécessaire • Pénalité d'efficacité • Effet point chaud

Annexe au document « Transparence économique de Jakarta Agglomération 2026 »

Sous direction de François Dorléans – Juillet 2026

1. Objectif et périmètre

Cette Annexe B décrit comment le froid est produit aujourd'hui à l'échelle de l'agglomération de Jakarta (Greater Jakarta / Jabodetabek, ≈ 41,9 millions d'habitants). Elle quantifie les niveaux de froid, l'énergie électrique nécessaire pour le produire, la pénalité d'efficacité des systèmes actuels et l'effet point chaud (rejet de chaleur dans les rues et zones industrielles).

Elle constitue la photographie technologique de départ pour la comparaison ultérieure avec les solutions de production de froid envisagées pour Nusantara.

2. Liste complète des hypothèses

- Population de l'agglomération : 41,9 millions d'habitants.
- Consommation électrique de l'agglomération : 90 – 120 TWh/an (valeur centrale 105 TWh/an) – cohérente avec l'Annexe A.
- Part du froid / climatisation dans la consommation électrique : 25 – 35 % (hypothèse centrale 30 %).
- COP réel moyen des systèmes air-air en climat tropical et conditions urbaines denses : 2,2 – 3,2 (valeur centrale 2,7). Les COP de plaque sont souvent plus élevés, mais les conditions réelles (température d'air élevée autour des condenseurs, encrassement, mauvaise ventilation) dégradent fortement le rendement.
- Pour chaque kWh de froid produit, la chaleur rejetée à l'extérieur est d'environ 1,3 à 1,5 kWh (selon le COP).
- La quasi-totalité du froid de confort et la grande majorité du froid industriel léger sont produits par des cycles à compression de vapeur électriques.
- La cryogénie (températures très basses) existe en niches (médical, industrie spécialisée) mais n'est pas structurante à l'échelle de l'agglomération. Le « grand froid » pertinent est la réfrigération classique (0 °C à -40 °C) et la production de glace.
- Les valeurs sont des ordres de grandeur encadrés, destinés à la comparaison relative avec Nusantara.

3. Technologies dominantes de production de froid

À l'échelle de l'agglomération de Jakarta, le froid est produit quasi exclusivement par des systèmes à compression de vapeur alimentés à l'électricité :

- Climatiseurs individuels de type split (air-air) – dominant dans le résidentiel et une grande partie du tertiaire.
- Groupes d'eau glacée ou systèmes semi-centralisés – immeubles de bureaux, centres commerciaux, certains bâtiments publics.
- Installations de production de glace et chambres froides – restauration, marchés, chaîne alimentaire, hôtels.

Ces systèmes rejettent la chaleur (chaleur extraite + équivalent de l'énergie électrique consommée) directement dans l'air extérieur via des condenseurs air-air, très souvent placés dans des rues, cours d'immeubles ou zones industrielles mal ventilées.

4. Niveaux de froid – Ordres de grandeur pour l'agglomération

4.1 Froid de confort (climatisation)

En retenant 30 % de la consommation électrique dédiée au froid et un COP central de 2,7 :

Électricité pour le froid $\approx 0,30 \times 105 \text{ TWh} = 31,5 \text{ TWh/an}$

Froid produit $\approx 31,5 \text{ TWh} \times 2,7 \approx 85 \text{ TWh}$ thermiques par an.

Répartition indicative du froid de confort :

- Climatisation résidentielle (immeubles d'habitation) : 40 – 50 % du froid total
- Climatisation services publics, tertiaire et commercial : 30 – 40 %

4.2 Froid industriel et production de glace

Le froid industriel léger et la production de glace pour la restauration, les marchés et la chaîne alimentaire représentent typiquement 15 à 25 % du froid total urbain dans une grande métropole tropicale.

Ordre de grandeur pour l'agglomération : plusieurs TWh thermiques par an (typiquement 15 – 25 TWh thermiques selon les hypothèses). Il s'agit de réfrigération classique et de production de glace, non de cryogénie à grande échelle.

Type de froid	Ordre de grandeur (TWh thermiques / an)
Froid de confort total (central)	≈ 85
dont Résidentiel	≈ 35 – 45
dont Services publics / tertiaire	≈ 25 – 35
Froid industriel + production de glace	≈ 15 – 25

Fig. B1 – Niveaux de froid – Jakarta Agglomération (41,9 millions)

5. Énergie électrique nécessaire et COP réel

Le coefficient de performance (COP) indique combien d'unités de froid sont produites par unité d'électricité consommée. En climat tropical et en conditions urbaines denses, les COP réels des systèmes air-air se situent fréquemment entre 2,2 et 3,2, parfois plus bas lorsque les condenseurs travaillent dans un air déjà réchauffé.

Conséquence à l'échelle de l'agglomération :

- Pour produire ≈ 85 TWh thermiques de froid de confort, il faut consommer ≈ 31,5 TWh d'électricité (COP 2,7).
- Une part très significative de la consommation électrique de l'agglomération est donc consacrée uniquement à la production de froid.

6. Pénalité d'efficacité et effet point chaud

6.1 Rejet de chaleur des systèmes air-air

Dans un climatiseur ou une pompe à chaleur air-air, la chaleur extraite de l'intérieur (plus la chaleur équivalente à l'énergie électrique consommée) est rejetée à l'extérieur. Pour un COP de 2,7 :

Chaleur rejetée $\approx 1 + 1/\text{COP} \approx 1,37$ kWh de chaleur par kWh de froid produit.

À l'échelle de l'agglomération, cela représente plusieurs dizaines de TWh thermiques de chaleur injectés chaque année dans les rues, les cours d'immeubles, les toitures et les zones industrielles.

6.2 Boucle de rétroaction avec l'îlot de chaleur urbain

L'injection massive de chaleur anthropique aggrave l'îlot de chaleur urbain. La température de l'air extérieur s'élève, ce qui :

- Augmente la charge de froid à extraire des bâtiments.
- Dégrade encore le COP des machines air-air (le condenseur travaille avec un air plus chaud).
- Augmente la consommation électrique et le rejet de chaleur.

Des études sur des villes tropicales et subtropicales montrent que le rejet de chaleur des climatiseurs peut élever la température de l'air nocturne de plusieurs dixièmes de degré à plus d'un degré selon la densité, et que cet effet dégrade significativement le rendement des installations. Dans les zones denses de l'agglomération de Jakarta, cette pénalité d'efficacité est structurelle.

6.3 Conséquence pour les zones industrielles et les rues

Dans les zones à forte densité d'unités extérieures, la température locale est plus élevée que la température de référence. Les condenseurs travaillent dans un environnement dégradé, ce qui augmente la consommation électrique pour un même service de froid. L'effet secondaire de la création de froid actuelle est donc de chauffer l'espace public et les zones d'activité, tout en rendant la production de froid elle-même plus coûteuse en énergie.

Paramètre	Valeur centrale (agglomération)
Électricité pour le froid	≈ 31,5 TWh/an
Froid produit	≈ 85 TWh thermiques/an
Chaleur rejetée dans l'environnement urbain	≈ 115 – 120 TWh thermiques/an

Fig. B2 – Énergie et rejet de chaleur – Jakarta Agglomération

7. Synthèse pour la trajectoire Nusantara

À l'échelle de l'agglomération de Jakarta aujourd'hui :

- Le froid est produit quasi exclusivement par compression électrique, majoritairement air-air.
- Les besoins industriels pertinents sont la réfrigération classique et la production de glace (pas la cryogénie à grande échelle).
- L'énergie électrique nécessaire est élevée en raison de COP moyens à faibles (2,2 – 3,2 en conditions réelles).

- Le rejet de chaleur dans les rues et les zones industrielles crée une pénalité d'efficacité et aggrave l'îlot de chaleur urbain.

Cette situation constitue la base de référence. Une capitale nouvelle conçue autour de réseaux de froid centralisés (District Cooling), de condenseurs mieux gérés, éventuellement de sources de froid à plus haut rendement ou partiellement découplées de l'air ambiant, peut viser simultanément :

- Une réduction significative de la consommation électrique par unité de froid.
- La suppression ou la forte limitation du rejet de chaleur dans l'espace public.
- Une trajectoire de coût du froid et de l'électricité décroissante sur 50 ans, associée à une réduction radicale des émissions.

L'Annexe A a quantifié les émissions. La présente Annexe B décrit le mécanisme énergétique et la pénalité d'efficacité qui les sous-tendent.

8. Limites et précautions

Les chiffres présentés sont des ordres de grandeur encadrés par des hypothèses explicites. Ils ne constituent pas un inventaire technique exhaustif de toutes les installations de froid de l'agglomération. Un inventaire précis nécessiterait des données de parc d'équipements, de facteurs de charge et de conditions de fonctionnement réelles. Les valeurs ci-dessus restent néanmoins suffisantes pour servir de base de comparaison relative dans le cadre de ce dossier.

9. Références URL

- Population Greater Jakarta $\approx$ 41,9 millions : <https://en.wikipedia.org/wiki/Jakarta> (section Population – Metro) et rapports Nations Unies 2025.
- Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2024 (ESDM) : <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2024.pdf>
- IEA – Air conditioning as driver of electricity demand : <https://www.iea.org/news/air-conditioning-use-emerges-as-one-of-the-key-drivers-of-global-electricity-demand-growth>
- IEA – Electricity mid-year updates : <https://www.iea.org/reports/electricity-mid-year-update-2025/demand-global-electricity-use-to-grow-strongly-in-2025-and-2026>
- LBNL – Accelerating the Transition to More Energy Efficient Air Conditioners in Indonesia : https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl_report_indonesia_acs_2020_rev_0.pdf
- Études sur le rejet de chaleur des climatiseurs et l'îlot de chaleur urbain (ex. : impacts des systèmes air-air sur la température extérieure et le COP) – littérature scientifique sur les villes tropicales et subtropicales.
- Document principal « Transparence économique de Jakarta Agglomération 2026 » et Annexe A – Bilan carbone (même dossier).

— Fin de l'Annexe B – Bilan énergétique de la création de froid – Jakarta Agglomération —

Index Jakarta agglomération

RAPPORT TECHNIQUE de Base Rev 0.0 - 30 juillet 2026	1
1. Introduction.....	2
2. Les défis techniques majeurs de Jakarta	2
2.1 Affaissement du sol (land subsidence) et inondations.....	2
2.2 Congestion, pollution de l'air et infrastructure vieillissante	2
2.3 Îlot de chaleur urbain (UHI) et climatisation.....	2
2.4 Dépendance énergétique et stress hydrique	2
2.5 Autres risques techniques	2
3. Les pièges de Singapour à éviter.....	3
3.1 Dépendance énergétique quasi-totale.....	3
3.2 Amplification de l'îlot de chaleur par les climatiseurs	3
4. Nusantara (IKN) : vision, statut et principes de design	3
4.1 Localisation et statut en juillet 2026.....	3
4.2 Les trois piliers du masterplan (Perpres 63/2022 et documents OIKN).....	3
4.3 Objectifs énergétiques et climatiques officiels	3
5. Comment Nusantara résout les défis de Jakarta	3
6. Options technologiques avancées : SWAC et nucléaire	4
6.1 District Cooling System (déjà engagé) et potentiel SWAC	4
6.2 Nucléaire : SMR, thorium et options flottantes / îles.....	4
6.3 Non-prolifération et cadre international.....	4
7. Synthèse et perspectives	4
8. Références factuelles (URLs)	5
Sources officielles Nusantara / IKN	5
Énergie et District Cooling IKN	5
Jakarta – Subsidence, inondations, climat	5
Singapour – Énergie et UHI.....	5
Nucléaire Indonésie	5
SWAC (Seawater Air Conditioning)	5
Autres	5
9. Index complet	6
ANNEXE 0 : Amélioration de la base du projet de base Nusantara par contribution universelle	7
SPÉCIFICATION FONCTIONNELLE: CrowdSupport Nusantara.....	10
1. Vision et objectifs	10
2. Rôles utilisateurs et permissions.....	10
2.1 Administrateur (François Dorléans).....	10
2.2 Sage (usager sage).....	10
2.3 Contributeur (profil payant).....	10
2.4 Visiteur / Guest.....	10
3. Système de paiement, tarifs et tokens	10
3.1 Fournisseurs de paiement recommandés (européens prioritaires).....	11
3.2 Structure tarifaire.....	11
3.3 Index Token IA (transparence).....	11

3.4 Tunnel d'achat et période de réflexion (conception)	11
4. Éditeur A3 assisté par le site (construction en couches).....	11
4.1 Principe SWOT-PARE en 4 couches	11
4.2 Multi-brouillons et versions	11
4.3 Attachement au document	11
5. Structure du document vivant (base Markdown).....	12
5.1 Niveaux d'importance	12
5.2 Zones de parking.....	12
6. Parcours de qualification Sage.....	12
7. Dossier de maturation TRL	12
8. Sécurité, 2FA et conformité RGPD	12
9. Suggestions d'architecture technique (non prescriptives).....	12
10. Prochaines étapes recommandées.....	13
TRANSPARENCE ÉCONOMIQUE DE JAKARTA AGGLOMÉRATION.....	14
Note méthodologique – Base de calcul affichée en en-tête	14
1. Population de référence – Jakarta Agglomération	14
2. Principe de base du modèle	14
3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (Impôts de DKI Jakarta)	14
4. Chapitre 2 – Part des budgets publics nationaux (échelle Agglomération $\approx 41,9$ M)	15
5. Chapitre 3 – Dépenses privées des ménages (échelle Agglomération)	15
6. Synthèse des trois composantes – Base Jakarta Agglomération ($\approx 41,9$ M).....	15
7. Lien avec l'énergie, le froid et les émissions	15
8. Conclusion	16
ANNEXE A.....	17
ANNEXE B.....	20
Index Jakarta agglomération	23
NUSANTARA (IKN) – AGGLOMÉRATION EN CONSTRUCTION	25
CHAPITRE 0 – INTRODUCTION ET AMPLEURS COMPARÉES.....	25
1. Population de référence – Nusantara 2026.....	26
2. Principe de base du modèle financier.....	26
3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (situation réelle 2026)	26
4. Chapitre 2 – Investissements et dépenses de l'État central	26
5. Chapitre 3 – Dépenses des habitants et activité privée.....	27
6. Synthèse financière 2026 – Nusantara.....	27
Annexe A – Bilan carbone (Nusantara 2026)	27
Annexe B – Fabrication de froid / Climatatisation (Nusantara 2026).....	27
Index	28

— Fin du document – Transparence économique de Jakarta Agglomération – Base 41,9 millions —
Document sous direction exclusive de François Dorléans

NUSANTARA (IKN) – AGGLOMÉRATION EN CONSTRUCTION

TRANSPARENCE ÉCONOMIQUE FACTUELLE – ANNÉE 2026

Base de calcul : Population du cœur ≈ 10 000 habitants | Zone élargie ≈ 150 000

État de développement : très précoce

*Document factuel OSINT – Sous direction de François Dorléans
Première itération – Base de comparaison avec Jakarta Agglomération*

Note méthodologique importante

Contrairement à Jakarta Agglomération (41,9 millions d'habitants, économie mature), Nusantara en 2026 est encore en phase de construction très précoce. Les données factuelles montrent :

- Population du cœur gouvernemental : environ 10 000 habitants (dont ≈ 1 000 fonctionnaires).
- Zone élargie (villages existants + travailleurs) : environ 150 000 personnes.
- Base fiscale locale (Pajak Daerah / PAD) : encore quasi inexistante ou négligeable.
- Financement dominant : budget de l'État central (APBN), en forte diminution par rapport aux années précédentes.

CHAPITRE 0 – INTRODUCTION ET AMPLEURS COMPARÉES

*Nusantara 2026 face à Jakarta Agglomération et à Balikpapan
Chiffres réels – Document sous direction de François Dorléans*

Pourquoi Nusantara ?

Nusantara (IKN) a été lancée pour répondre aux limites structurelles de Jakarta : affaissement des sols, inondations récurrentes, congestion, pollution, îlot de chaleur urbain et forte dépendance énergétique. L'objectif officiel est de créer une nouvelle capitale administrative sur Bornéo (Kalimantan Est), plus résiliente et capable de rééquilibrer le développement national hors de Java. En 2026, le projet est encore en phase de construction très précoce.

Ampleurs comparées – Chiffres réels 2025/2026

Indicateur	Jakarta Agglomération	Nusantara (IKN) 2026	Balikpapan 2026
Population	≈ 41,9 millions (Greater Jakarta)	Cœur ≈ 10 000 Zone élargie ≈ 150 000	Administrative : 766 502 Estimation métro ≈ 931 000
Impôts locaux (Pajak Daerah / PAD)	DKI ≈ Rp 49,9 billions (2026)	Quasi nuls / MI (base fiscale encore inexistante)	Projet initial PAD ≈ Rp 1,58 billion (dont pajak daerah ≈ Rp 1,33 billion) Chiffre final post-révision : MI
Budget local total (APBD)	DKI ≈ Rp 81 billions (2026)	MI (pas encore de budget local mature)	Recettes ≈ Rp 3,245 billions Dépenses ≈ Rp 3,517 billions
Transferts / contribution de l'État	Très importants (part nationale significative)	Dominant Allocation IKN 2026 ≈ Rp 6,26 billions	Transferts dans APBD ≈ Rp 1,655 billion
Investissement État – fonctionnement + développement	Élevé (agglomération mature)	Quasi exclusif (Rp 6,26 T en 2026 + engagements multi-annuels)	Dépenses d'investissement APBD ≈ Rp 649,5 milliards
Dépenses privées / activité économique	Massives (PDRB DKI très élevé)	Très limitées (population et activité encore faibles)	PDRB 2024 ≈ Rp 153,57 billions (PDRB/hab. ≈ Rp 214 millions)
Statut 2026	Giga-ville mature	Chantier / capitale en construction	Ville établie, économie pétrolière/gazière

Fig. 0.1 – Comparaison des ampleurs économiques et démographiques (chiffres réels, sources documentées)

Lecture des ampleurs

Jakarta Agglomération reste d'un autre ordre de grandeur (population × 40 à 400 selon le périmètre de Nusantara, fiscalité locale des dizaines de fois supérieure). Balikpapan, ville la plus importante actuellement sur le littoral de Kalimantan Est, dispose déjà d'une base fiscale locale mesurable et d'un PDRB significatif, alors que Nusantara n'en a quasiment pas encore. L'État porte aujourd'hui la quasi-totalité du financement de Nusantara (allocation 2026 ≈ Rp 6,26 billions), ce qui contraste fortement avec les deux autres villes où existent des recettes propres et une activité privée.

Ces écarts d'ampleur sont le point de départ indispensable pour construire les développements techniques et économiques qui permettront d'optimiser la croissance de Nusantara et, à terme, d'influencer les villes déjà ancrées dans leur routine.

Données manquantes signalées (MI)

- PAD / Pajak Daerah exact et définitif de Nusantara 2026 : MI (quasi inexistant).
- PAD définitif post-révision de Balikpapan 2026 : MI (seul le chiffre du projet initial de septembre 2025 est public).
- Répartition précise « fonctionnement vs développement » des Rp 6,26 billions alloués à IKN en 2026 : MI dans les sources ouvertes.
- PDRB ou estimation d'activité privée de Nusantara 2026 : MI (trop précoce).

Sources principales

- Jakarta population agglomération : estimations ONU / Wikipedia (Greater Jakarta ≈ 41,9 millions).
- DKI Pajak Daerah 2026 ≈ Rp 49,9 billions : documents Pemprov / BPKD Jakarta.
- Nusantara population 2026 : NPR (avr. 2026), Wikipedia Nusantara (≈ 10 000 cœur / ≈ 150 000 zone).
- Budget IKN 2026 ≈ Rp 6,26 billions : Indonesia Business Post, Tempo, déclarations Ministère des Finances.
- Balikpapan population : Disdukcapil Kota Balikpapan (fév. 2026) – 766 502 hab.
- Balikpapan APBD 2026 : Perda APBD signé 30/12/2025 – Recettes Rp 3,245 T / Dépenses Rp 3,517 T.
- Balikpapan PAD projet initial : Nota keuangan sept. 2025 – Rp 1,58 T (pajak daerah ≈ Rp 1,33 T).
- Balikpapan PDRB 2024 : BPS Balikpapan – Rp 153,57 billions.

Ce Chapitre 0 fixe les ordres de grandeur réels. Il sert de base de comparaison pour les chapitres techniques et économiques suivants visant l'optimisation de la trajectoire de Nusantara.

1. Population de référence – Nusantara 2026

Périmètre	Population 2026 (ordre de grandeur)	Commentaire
Cœur gouvernemental (KIPP)	≈ 10 000	Fonctionnaires + résidents précoces
Zone élargie (villages + chantiers)	≈ 150 000	Travailleurs + population préexistante
Objectif officiel 2045 (rappel)	1,5 – 2 millions	Non atteint ; trajectoire actuelle lente

Fig. 1 – Population de Nusantara en 2026 (données OSINT)

2. Principe de base du modèle financier

Base locale théorique = 1,00 € = Impôts locaux (Pajak Daerah) de Nusantara ramenés à 1,00 €.

En réalité, en 2026, les recettes locales propres sont encore trop faibles pour constituer une base solide. Le modèle conserve néanmoins la même structure que pour Jakarta afin de permettre la comparaison future, tout en indiquant clairement que l'État central fournit l'essentiel des ressources.

3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (situation réelle 2026)

Les impôts locaux de Nusantara sont actuellement marginaux. Pour les besoins de la transparence, on pose symboliquement 1,00 € comme référence, tout en soulignant que le volume réel est proche de zéro par rapport à Jakarta.

Répartition indicative des priorités de dépense locale (lorsque des recettes locales existeront) – adaptée au stade de construction :

Catégorie (priorités de construction)	Poids relatif symbolique
Infrastructures de base & voirie	0,25 €
Logements fonctionnaires & services	0,20 €
Eau, assainissement, drainage	0,15 €
Énergie & premiers réseaux	0,12 €
Espaces verts / forest city	0,08 €
Administration & gouvernance	0,08 €
Équipements publics de base	0,07 €
Autres / imprévus	0,05 €
Total symbolique	1,00 €

Fig. 2 – Répartition symbolique du 1,00 € local (Nusantara 2026 – base encore quasi nulle)

4. Chapitre 2 – Investissements et dépenses de l'État central

C'est le poste dominant en 2026.

- Allocation budgétaire IKN 2026 (APBN) : ≈ Rp 6,26 billions (environ 300 – 310 millions € selon taux de change).
- Engagements multi-annuels Phase 2 (2025-2029) : autour de Rp 48,8 billions au total.
- Par rapport à un 1,00 € local symbolique, les flux de l'État représentent plusieurs centaines de milliers d'euros (voire plus) pour chaque euro local théorique.

En termes simples : pour 1 € d'impôt local théorique, l'État injecte actuellement l'équivalent de plusieurs centaines de milliers d'euros en investissement et fonctionnement.

5. Chapitre 3 – Dépenses des habitants et activité privée

L'activité privée et les dépenses des ménages sont encore très limitées. Elles concernent principalement :

- Les travailleurs du chantier et leurs besoins de base.
- Les premiers fonctionnaires et leurs familles.
- Quelques services de support (restauration, transport local, commerce de proximité).

Le volume de dépenses privées reste marginal par rapport aux flux de l'État. Il n'existe pas encore de masse critique de consommation comparable à une ville établie.

6. Synthèse financière 2026 – Nusantara

Catégorie	Situation factuelle 2026
1. Impôts locaux (Pajak Daerah)	Quasi nuls → 1,00 € symbolique
2. Investissements / dépenses de l'État	Dominants (Rp 6,26 T en 2026 + engagements multi-annuels)
3. Dépenses privées des habitants	Très limitées (population encore faible)
Caractère dominant	Financement public quasi exclusif

Fig. 3 – Synthèse des trois masses financières – Nusantara 2026

Annexe A – Bilan carbone (Nusantara 2026)

À l'échelle actuelle (10 000 – 150 000 personnes), les émissions de gaz à effet de serre de Nusantara restent très faibles par rapport à Jakarta Agglomération (150–220 MtCO₂e).

Sources principales actuelles :

- Construction (béton, acier, engins) – émissions temporaires mais significatives localement.
- Consommation électrique des chantiers et premiers bâtiments (réseau encore carboné).
- Transport de matériaux et de travailleurs.

Ordre de grandeur : les émissions annuelles actuelles sont de l'ordre de quelques centaines de ktCO₂e à quelques MtCO₂e au maximum, soit plusieurs centaines de fois inférieures à celles de l'agglomération de Jakarta. Ce chiffre augmentera avec le peuplement et l'activité.

Annexe B – Fabrication de froid / Climatisation (Nusantara 2026)

La demande de froid est encore très limitée :

- Climatisation des premiers bâtiments gouvernementaux et logements de fonctionnaires.
- Besoins des chantiers (confort des workers, conservation).
- Quasi absence de tissu résidentiel dense ou de tertiaire commercial.

Les systèmes installés sont pour l'essentiel des climatiseurs individuels ou semi-centralisés classiques (compression électrique). L'effet « point chaud » urbain n'est pas encore significatif faute de densité. L'opportunité existe encore de concevoir dès maintenant des solutions de District Cooling plus efficaces pour les phases suivantes.

Hypothèses principales

- Population cœur ≈ 10 000 ; zone élargie ≈ 150 000 (sources 2025-2026).
- Budget IKN 2026 ≈ Rp 6,26 billions.
- Base fiscale locale encore négligeable.
- Taux de change indicatif ≈ 20 600 IDR/EUR.
- Les chiffres sont des ordres de grandeur OSINT destinés à la comparaison relative avec Jakarta.

Références URL principales

- NPR – Indonesia's capital of the future faces doubts (avr. 2026) : population cœur ≈ 10 000
- Wikipedia Nusantara – Population 2025 ≈ 147 000 (zone élargie)
- Indonesia Business Post / Tempo – Budget IKN 2026 ≈ Rp 6,26 T
- Déclarations officielles Phase 2 ≈ Rp 48,8 T sur plusieurs années

Ce document constitue la première itération factuelle. Des itérations supplémentaires seront nécessaires à mesure que de nouvelles données officielles (recettes locales, peuplement réel, bilans énergétiques) seront publiées.

— Fin de la première itération – Nusantara Transparence économique 2026 —

Index

RAPPORT TECHNIQUE de Base Rev 0.0 - 30 juillet 2026	1
1. Introduction.....	2
2. Les défis techniques majeurs de Jakarta	2
2.1 Affaissement du sol (land subsidence) et inondations.....	2
2.2 Congestion, pollution de l'air et infrastructure vieillissante	2
2.3 Îlot de chaleur urbain (UHI) et climatisation.....	2
2.4 Dépendance énergétique et stress hydrique	2
2.5 Autres risques techniques	2
3. Les pièges de Singapour à éviter.....	3
3.1 Dépendance énergétique quasi-totale.....	3
3.2 Amplification de l'îlot de chaleur par les climatiseurs	3
4. Nusantara (IKN) : vision, statut et principes de design	3
4.1 Localisation et statut en juillet 2026.....	3
4.2 Les trois piliers du masterplan (Perpres 63/2022 et documents OIKN).....	3
4.3 Objectifs énergétiques et climatiques officiels	3
5. Comment Nusantara résout les défis de Jakarta	3
6. Options technologiques avancées : SWAC et nucléaire	4
6.1 District Cooling System (déjà engagé) et potentiel SWAC	4
6.2 Nucléaire : SMR, thorium et options flottantes / îles.....	4
6.3 Non-prolifération et cadre international.....	4
7. Synthèse et perspectives	4
8. Références factuelles (URLs)	5
Sources officielles Nusantara / IKN	5
Énergie et District Cooling IKN	5
Jakarta – Subsidence, inondations, climat	5
Singapour – Énergie et UHI.....	5
Nucléaire Indonésie	5
SWAC (Seawater Air Conditioning)	5
Autres	5
9. Index complet	6
ANNEXE 0 : Amélioration de la base du projet de base Nusantara par contribution universelle	7
SPÉCIFICATION FONCTIONNELLE: CrowdSupport Nusantara.....	10
1. Vision et objectifs	10
2. Rôles utilisateurs et permissions.....	10
2.1 Administrateur (François Dorléans).....	10
2.2 Sage (usager sage).....	10
2.3 Contributeur (profil payant).....	10
2.4 Visiteur / Guest.....	10
3. Système de paiement, tarifs et tokens	10
3.1 Fournisseurs de paiement recommandés (européens prioritaires).....	11
3.2 Structure tarifaire.....	11

3.3 Index Token IA (transparence).....	11
3.4 Tunnel d'achat et période de réflexion (conception)	11
4. Éditeur A3 assisté par le site (construction en couches).....	11
4.1 Principe SWOT-PARE en 4 couches	11
4.2 Multi-brouillons et versions.....	11
4.3 Attachement au document	11
5. Structure du document vivant (base Markdown).....	12
5.1 Niveaux d'importance.....	12
5.2 Zones de parking.....	12
6. Parcours de qualification Sage.....	12
7. Dossier de maturation TRL	12
8. Sécurité, 2FA et conformité RGPD	12
9. Suggestions d'architecture technique (non prescriptives).....	12
10. Prochaines étapes recommandées.....	13
TRANSPARENCE ÉCONOMIQUE DE JAKARTA AGGLOMÉRATION.....	14
Note méthodologique – Base de calcul affichée en en-tête	14
1. Population de référence – Jakarta Agglomération	14
2. Principe de base du modèle	14
3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (Impôts de DKI Jakarta)	14
4. Chapitre 2 – Part des budgets publics nationaux (échelle Agglomération $\approx 41,9$ M)	15
5. Chapitre 3 – Dépenses privées des ménages (échelle Agglomération)	15
6. Synthèse des trois composantes – Base Jakarta Agglomération ($\approx 41,9$ M).....	15
7. Lien avec l'énergie, le froid et les émissions	15
8. Conclusion	16
ANNEXE A.....	17
ANNEXE B.....	20
Index Jakarta agglomération	23
NUSANTARA (IKN) – AGGLOMÉRATION EN CONSTRUCTION	25
CHAPITRE 0 – INTRODUCTION ET AMPLEURS COMPARÉES.....	25
1. Population de référence – Nusantara 2026.....	26
2. Principe de base du modèle financier.....	26
3. Chapitre 1 – Le 1,00 € local (situation réelle 2026)	26
4. Chapitre 2 – Investissements et dépenses de l'État central	26
5. Chapitre 3 – Dépenses des habitants et activité privée.....	27
6. Synthèse financière 2026 – Nusantara.....	27
Annexe A – Bilan carbone (Nusantara 2026)	27
Annexe B – Fabrication de froid / Climatisation (Nusantara 2026).....	27
Index	28