La Réunion à 200 m près

Dossier méthodologique et technique

Construction, robustesse et limites d'une analyse d'interfaces socio-économiques à partir du carroyage Filosofi 2021

Objet du dossier

Documenter précisément ce qui relève de la donnée Insee, ce qui est calculé, ce qui a été choisi pour l'exploration, et jusqu'où les résultats peuvent être interprétés. Le point central est une mesure locale : l'écart entre deux carreaux de 200 m qui partagent réellement un côté.

14 773	6 888	5 029	6 452	130
carreaux 200 m à La Réunion	carreaux observés et valides	carreaux éligibles (≥ 20 ménages)	interfaces de voisinage analysées	interfaces du top 2 %

Emmanuel Marcadé

Cartographie, analyse et code

lab.manoux.net/showcase/cartographie/webmaps/filosofi2021/

Version 1.0 - 5 octobre 2026

Sommaire

1. Positionnement : ce que l'analyse cherche à mesurer
2. Source statistique et champ Filosofi 2021
3. Construction de l'univers analysé
4. Indicateurs dérivés et conventions de lecture
5. Score de contraste local
6. Lecture des extrêmes et quartiles Q1-Q4
7. Tests de sensibilité et contrôle à 400 m
8. Structure spatiale : mosaïque plutôt que frontière continue
9. Structure résidentielle : association, pas causalité
10. Cas de référence A/B : Plateau Caillou
11. Limites, biais et interdits d'interprétation
12. Reproductibilité et traçabilité
Annexes : variables, paramètres et références

Note de lecture

Ce dossier accompagne l'exploration interactive « La Réunion à 200 m près ». Il ne cherche pas à transformer un dispositif éditorial en article académique après coup. Il fait l'inverse : il expose les choix de calcul, les contrôles et les limites qui ont précédé la mise en récit. L'objectif n'était pas de produire une nouvelle carte générale de la pauvreté. Il était de regarder où des situations socio-économiques très différentes deviennent directement contiguës dans l'espace habité.

Le choix méthodologique central est donc de déplacer l'unité d'analyse. Le carreau reste nécessaire pour mesurer. Mais l'objet cartographié devient l'interface entre deux carreaux voisins. C'est là que l'écart se matérialise. Ce changement paraît simple ; il évite pourtant une bonne partie des lectures trop rapides qui consistent à confondre une valeur locale, une limite administrative et une « frontière sociale » supposée.

Statut des résultats

Le score de contraste, les seuils top 2 % / top 1 %, la « rupture résidentielle forte » et les contrôles à 400 m sont des constructions de cette étude. Ils ne sont ni des indicateurs Insee, ni des seuils officiels, ni une typologie réglementaire.

Paramètres de référence

Paramètre	Choix central	Justification
Millésime fin	Filosofi 2021, grille 200 m	Dernier millésime carroyé 200 m disponible pour La Réunion au moment du calcul.
Carreaux imputés	Exclus des interfaces	Éviter que l'analyse fine porte sur des valeurs redistribuées par le mécanisme de confidentialité.
Effectif minimal	20 ménages par carreau	Filtre pragmatique contre les ratios instables ; testé en sensibilité à 15, 30 et 40.
Voisinage	Rook, côté commun de 200 m	Une diagonale ne constitue pas une interface linéaire de contact.
Score	Distance euclidienne sur 2 écarts normalisés par IQR	Mettre niveau de vie et pauvreté sur des échelles comparables, sans unité.
Sélection	Top 2 % = 130 ; Top 1 % = 65	Filtre de lecture exploratoire, non catégorie statistique.
Projection d'analyse	UTM 40S, EPSG:2975	Projection de diffusion Insee pour La Réunion.

1. Positionnement : ce que l'analyse cherche à mesurer

1.1 De la carte de niveaux à la discontinuité locale

Une carte de niveau de vie ou de pauvreté répond bien à la question « où ? ». Elle répond moins directement à la question « où cela change-t-il brutalement ? ». La première exploration a donc mis en concurrence plusieurs pistes : bivariée niveau de vie / pauvreté, lecture par IRIS, gradients littoral-Hauts, puis ruptures de voisinage. Les trois premières sont utiles comme contexte. La quatrième est devenue l'objet principal parce qu'elle est la seule à mesurer explicitement un changement entre deux lieux adjacents.

La progression analytique a été volontairement itérative. Une première mesure comparait chaque carreau à la médiane de son voisinage. Elle repérait des anomalies locales, mais le signal restait attribué au carreau. La version suivante a simplifié le problème : comparer directement deux carreaux qui partagent un côté. On ne demande plus si un carreau est atypique par rapport à son entourage ; on mesure l'écart au point de contact.

Étape de travail	Objet	Pourquoi elle n'est pas devenue l'objet final
Bivariée 200 m	Niveau de vie × pauvreté	Lisible, mais reste une carte de hiérarchie socio-économique.
Carreau vs voisinage	Écart du carreau à la médiane de ses voisins	Utile pour détecter un carreau atypique, moins direct pour représenter un contact.
Interface A/B	Écart entre deux carreaux partageant un côté	Objet spatial directement localisable et interprétable. Retenu.
Altitude / littoral	Contexte topographique	Pas de gradient simple suffisamment solide pour porter le récit principal.

1.2 Ce que signifie « interface »

Une interface est un segment de 200 m partagé par deux carreaux de la grille Insee. Deux carreaux qui se touchent seulement par un angle ne sont pas considérés comme voisins. Ce choix de contiguïté dite rook est plus strict que le voisinage à huit directions : il correspond à une frontière géométrique réelle, pas à un contact ponctuel.

L'interface n'est pas une frontière sociale au sens substantif. C'est un support géométrique sur lequel on mesure un contraste statistique. Le vocabulaire est important : le calcul localise une discontinuité dans les indicateurs disponibles. Il ne prouve ni séparation sociale vécue, ni ségrégation, ni mécanisme causal.

Choix de vocabulaire

Dans le dossier et l'application, « interface », « discontinuité locale », « juxtaposition » et « contraste socio-économique » sont privilégiés. « Frontière sociale » est trop chargé pour être utilisé comme conclusion du calcul.

2. Source statistique et champ Filosofi 2021

2.1 Source principale

L'analyse repose sur le millésime Filosofi 2021 diffusé par l'Insee en février 2026 à la maille de 200 m. Le champ géographique comprend la France métropolitaine, la Martinique et La Réunion ; les fichiers sont proposés en Shapefile, GeoPackage et CSV [1]. Pour La Réunion, la projection de diffusion est UTM 40S, EPSG:2975 [2].

Filosofi décrit des ménages fiscaux. Sont notamment hors champ les personnes vivant en collectivités et les sans-abri. Les logements vacants ne sont pas inclus dans les statistiques de logement. Les enfants majeurs rattachés fiscalement peuvent aussi être localisés chez leurs parents alors qu'ils occupent un autre logement. Le jeu est extrêmement riche à cette échelle, mais il ne décrit pas toute la population présente comme le ferait un recensement [2].

2.2 Confidentialité et imputation

La règle de confidentialité fiscale interdit de diffuser en l'état une unité comprenant moins de 11 ménages. Sur la grille régulière de 200 m, l'Insee impute donc les carreaux concernés et les signale par i_est_200 = 1 [1][2]. À La Réunion, l'Insee indique que 53 % des carreaux de 200 m sont imputés, mais qu'ils ne représentent qu'environ 10 % de la population [2]. Dans le fichier utilisé ici, on retrouve 7 885 carreaux imputés sur 14 773, soit 53,4 %. Ils regroupent 9,5 % des individus et 9,1 % des ménages du fichier.

Pour une analyse qui prétend regarder ce qui se passe précisément entre deux carreaux contigus, j'ai choisi de ne pas utiliser ces valeurs imputées dans le calcul des interfaces. C'est un choix conservateur. Il réduit la couverture spatiale, mais évite d'attribuer une rupture de 200 m à une information qui, par construction, a été redistribuée à partir d'un groupe de carreaux.

2.3 Niveau de vie et winsorisation

Le niveau de vie est le revenu disponible du ménage rapporté à ses unités de consommation. Par convention, tous les individus d'un même ménage reçoivent le même niveau de vie [2]. La variable diffusée ind_snv n'est pas une médiane : c'est la somme des niveaux de vie winsorisés des individus du carreau. Pour La Réunion, les seuils départementaux de winsorisation sont 6 990 € au 5e centile et 46 857 € au 95e centile [2].

La winsorisation limite l'influence des valeurs extrêmes. Elle ne doit pas être oubliée dans l'interprétation : le haut et le bas de la distribution sont volontairement bornés avant même le calcul effectué ici. L'indicateur affiché dans l'application sous le nom « Niveau de vie moyen des habitants » vaut ind_snv / ind. C'est donc une moyenne de niveaux de vie individuels winsorisés, pas un niveau de vie médian du carreau.

2.4 Pauvreté et variables de logement

La part de ménages pauvres est calculée par men_pauv / men. La variable men_pauv peut être tronquée lorsque le taux dépasse 80 % au niveau du carreau de 200 m [2]. Cela impose une prudence particulière dans les situations les plus pauvres. La sensibilité du score à la pondération des deux dimensions et son recouvrement avec un classement fondé sur le seul niveau de vie sont donc contrôlés plus loin.

Les indicateurs résidentiels mobilisent men_prop, men_coll, men_mais, log_soc et men_fmp. Le statut d'occupation et la nature du logement proviennent principalement de la taxe d'habitation. L'Insee signale que la couverture de ce fichier s'est dégradée avec la suppression progressive de la taxe d'habitation et recommande la prudence pour les variables qui en dépendent [2]. Ce point est un vrai plafond d'interprétation, pas une note de bas de page.

3. Construction de l'univers analysé

3.1 Filtrage des carreaux

Le fichier Réunion contient 14 773 carreaux habités ou porteurs de données. Le passage à l'univers analytique se fait en trois étapes : exclusion des carreaux imputés, contrôle de la présence des indicateurs nécessaires, puis seuil minimal de 20 ménages. Le seuil de 20 ne correspond à aucune règle Insee. Il est volontairement plus strict que le seuil de confidentialité de 11 ménages et vise à limiter les ratios très instables sur de petits dénominateurs.

Étape	Carreaux / interfaces	Part ou commentaire
Fichier Réunion 200 m	14 773 carreaux	Univers brut.
Non imputés avec indicateurs valides	6 888 carreaux	Base utilisée pour calculer les IQR de normalisation.
Éligibles avec men ≥ 20	5 029 carreaux	81,87 % des individus et 82,75 % des ménages du fichier.
Participant à ≥ 1 interface analysée	4 785 carreaux environ	79,54 % des individus et 80,50 % des ménages.
Interfaces rook éligibles	6 452 interfaces	Chaque paire n'est comptée qu'une fois.

3.2 Construction des paires

Pour chaque carreau éligible, seuls les voisins partageant un côté complet de 200 m sont recherchés. Les diagonales sont exclues. Une paire est conservée si les deux côtés sont non imputés, disposent des indicateurs nécessaires et comptent chacun au moins 20 ménages. La paire est stockée une seule fois, avec son orientation horizontale ou verticale.

Pourquoi 20 ménages ?

Parce qu'il faut choisir un plancher. Vingt ménages n'est pas un seuil de confiance statistique. C'est un compromis de travail entre finesse spatiale et stabilité minimale des ratios. Sa légitimité vient surtout du fait qu'il est testé : avec des seuils de 15, 30 et 40 ménages, la composition du haut de la distribution reste largement stable.

3.3 Couverture et biais spatial induit

Le filtre n'est pas neutre spatialement. Les petites cellules périphériques ou peu denses ont davantage de chances d'être imputées ou de passer sous le seuil de 20 ménages. L'analyse porte donc principalement sur les espaces habités suffisamment denses pour être observés directement à 200 m. Cela interdit de lire l'absence d'interface comme une absence d'inégalité locale. Parfois, il n'y a simplement pas d'observation répondant aux critères.

4. Indicateurs dérivés et conventions de lecture

4.1 Distinguer donnée publiée, indicateur dérivé et choix analytique

Niveau	Exemples	Statut
Variables Insee	ind, men, men_pauv, ind_snv, men_prop, men_coll, men_mais, log_soc, men_fmp	Variables diffusées dans Filosofi 2021.
Indicateurs dérivés	ind_snv/ind ; men_pauv/men ; men_prop/men ; men_coll/men ; log_soc/men	Calculs arithmétiques directs à partir des variables Insee.
Constructions analytiques	score de contraste, top 2 %, top 1 %, rupture résidentielle forte, contrôle à 400 m	Choix de cette étude. Aucun n'est un indicateur Insee.

4.2 Indicateurs principaux au carreau

```
Niveau de vie moyen des habitants = ind_snv / ind
Part de ménages pauvres = men_pauv / men
Part de propriétaires = men_prop / men
Part de collectif = men_coll / men
Part de logement social = log_soc / men
```

Le libellé « Niveau de vie moyen des habitants » est un choix de lecture de l'interface. Il évite l'expression plus technique « niveau de vie moyen individuel », tout en restant fidèle au calcul. L'unité est l'euro annuel par habitant au sens conventionnel du niveau de vie : chaque personne porte le niveau de vie de son ménage.

4.3 Convention A/B

Pour rendre les paires comparables, les deux côtés sont ordonnés par niveau de vie. Le côté A est le côté au niveau de vie moyen le plus faible ; le côté B est le côté au niveau de vie moyen le plus élevé. Cette convention sert à la lecture et aux graphiques. Elle n'est pas une orientation géographique. Une interface peut être nord-sud ou est-ouest ; A et B désignent seulement l'ordre socio-économique de la paire.

5. Score de contraste local

5.1 Deux écarts, une même échelle

Une différence de 10 000 € de niveau de vie et une différence de 30 points de pauvreté ne peuvent pas être additionnées directement. Les unités sont différentes. Chaque écart est donc rapporté à l'écart interquartile observé à l'échelle de l'île sur les 6 888 carreaux non imputés disposant des indicateurs valides. Cette normalisation est volontairement robuste : l'IQR dépend moins des extrêmes qu'un écart-type.

Dimension	Q1	Q3	IQR utilisé
Niveau de vie moyen des habitants	17 029,05 €	24 561,63 €	7 532,58 €
Part de ménages pauvres	21,74 %	45,66 %	23,92 points

Point de méthode : les IQR sont calculés sur les 6 888 carreaux observés et valides, avant l'application du seuil de 20 ménages. Ce choix stabilise l'échelle de référence sur l'ensemble de l'information réellement observée, sans faire dépendre la normalisation du filtre d'éligibilité des interfaces.

5.2 Formule

```
S = sqrt[(|ΔNV| / IQR_NV)^2 + (|ΔP| / IQR_P)^2]
IQR_NV = 7 532,58 €
IQR_P = 23,92 points de pourcentage
```

Le score est une distance euclidienne dans un espace à deux dimensions normalisées. Les signes des écarts ne sont pas utilisés dans la distance, car le score mesure l'intensité du contraste. La direction est réintroduite ensuite par l'ordre A/B et par la lecture de la pauvreté. Les deux dimensions ont un poids égal dans le scénario central.

5.3 Pourquoi une distance euclidienne ?

Elle a trois qualités utiles ici : elle est symétrique, sans unité et augmente lorsqu'au moins une dimension devient extrême. Elle augmente encore davantage quand niveau de vie et pauvreté divergent simultanément. Elle ne prétend pas être la seule métrique possible. C'est précisément pour cela que la pondération est testée en sensibilité et qu'un classement fondé sur le seul écart de niveau de vie est comparé au résultat principal.

5.4 Top 2 % et top 1 %

Les 6 452 interfaces sont classées par score. Le seuil empirique du top 2 % vaut 2,3068 et retient 130 interfaces. Le top 1 % vaut 2,6789 et retient 65 interfaces. Ces seuils n'ont rien de magique. Ils servent à isoler une queue de distribution suffisamment rare pour être inspectée et cartographiée sans saturer la carte. Le top 1 % est une lecture plus stricte emboîtée dans le top 2 %.

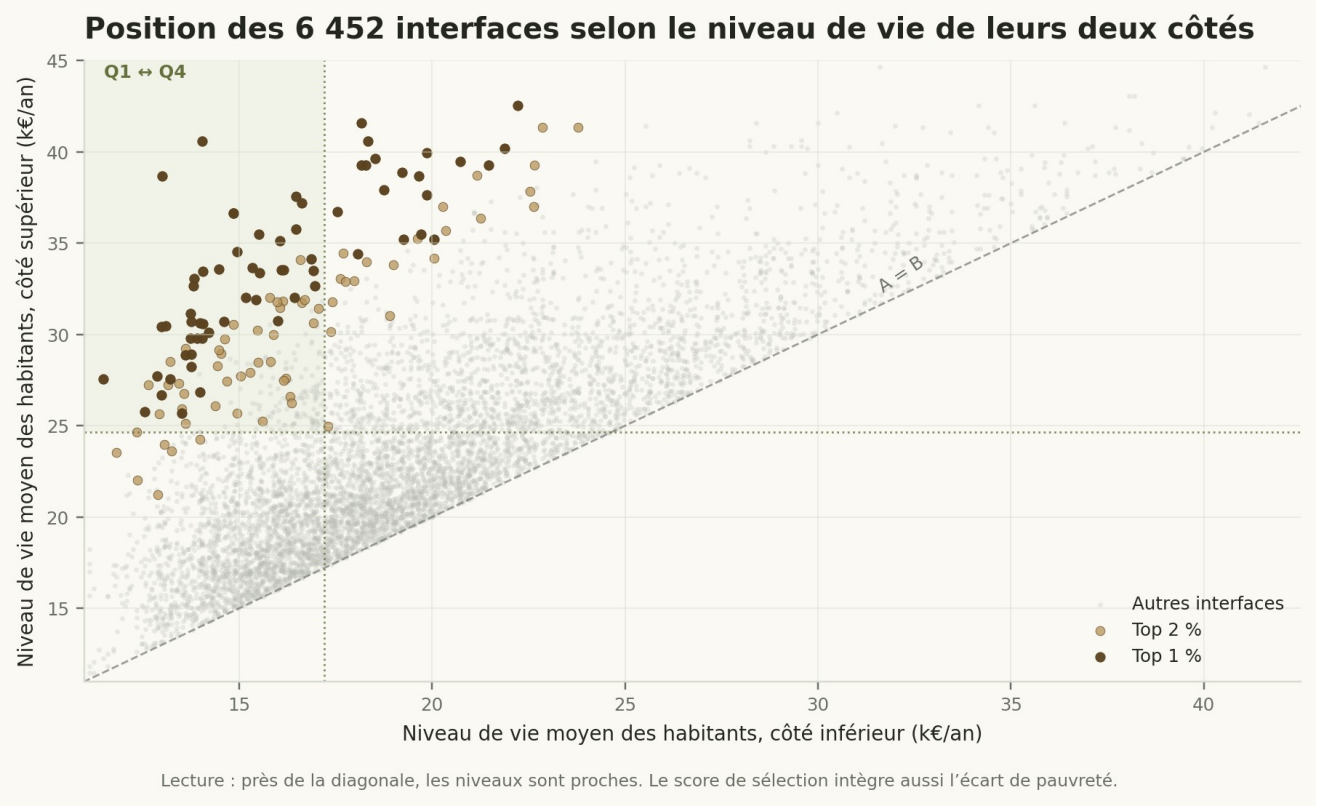

Figure 1. Position des interfaces selon le niveau de vie de leurs deux côtés.

Source : calculs Emmanuel Marcadé à partir d'Insee, Filosofi 2021. Le score de sélection combine niveau de vie et pauvreté ; le nuage n'en montre ici que la dimension niveau de vie.

Toutes les 130 interfaces du top 2 % sont concordantes : le côté au niveau de vie moyen le plus élevé est aussi celui où la part de ménages pauvres est la plus faible. Ce résultat ne découle pas mécaniquement de la formule, puisque les écarts sont pris en valeur absolue ; il décrit la structure observée des paires retenues.

6. Lecture des extrêmes et quartiles Q1-Q4

6.1 Quartiles des carreaux éligibles

Pour interpréter les interfaces en termes de position dans la distribution, les 5 029 carreaux éligibles sont classés selon le niveau de vie moyen des habitants. Les quartiles sont calculés sur ces carreaux, sans pondération par la population. Q1 désigne ici le quart inférieur de la distribution des carreaux ; Q4, le quart supérieur.

Repère	Seuil	Lecture
Q1	≤ 17 213,21 € environ	Quart des carreaux éligibles aux niveaux de vie les plus faibles.
Médiane	20 259,29 €	Moitié des carreaux en dessous, moitié au-dessus.
Q4	≥ 24 645,00 € environ	Quart des carreaux éligibles aux niveaux de vie les plus élevés.

Parmi les 130 interfaces du top 2 %, 84 relient directement un carreau Q1 à un carreau Q4, soit 64,6 %. Le résultat éditorial « les extrêmes se touchent » repose donc sur une définition explicite et reproductible : deux quartiles opposés de la distribution des carreaux éligibles. Il ne signifie pas « pauvres contre riches » au niveau individuel.

6.2 Lecture du nuage de l'étape 4/6

Dans le graphique de l'application, chaque point représente une interface. L'axe horizontal porte le niveau de vie du côté inférieur ; l'axe vertical celui du côté supérieur. La diagonale A = B correspondrait à deux voisins identiques sur cette dimension. Plus un point s'en éloigne vers le haut, plus l'écart de niveau de vie est fort. La zone Q1-Q4 matérialise les contacts directs entre les deux extrémités de la distribution.

Ce que le graphique ne montre pas

Le nuage est une vue pédagogique du niveau de vie. Il ne remplace pas le score, qui intègre aussi la part de ménages pauvres. Les 130 points sont surimprimés parce qu'ils ont été sélectionnés par le score à deux dimensions, pas par leur seule distance à la diagonale.

7. Tests de sensibilité et contrôle à 400 m

7.1 Sensibilité au seuil de ménages

Un seuil de 20 ménages peut déplacer la composition du corpus. Il est donc recalculé à 15, 30 et 40 ménages. Le nombre d'interfaces éligibles diminue fortement quand le seuil augmente, comme attendu. Ce qui importe est la stabilité conditionnelle des interfaces du scénario central lorsqu'elles restent éligibles.

Minimum par carreau	Interfaces éligibles	Top 2 %	Seuil score	Interfaces du scénario 20 encore top 2 %
15	7 859	158	2,351	118 / 130 = 90,8 %
20	6 452	130	2,307	Référence
30	4 204	85	2,244	78 / 78 = 100 % parmi celles encore éligibles
40	2 741	55	2,208	47 / 47 = 100 % parmi celles encore éligibles

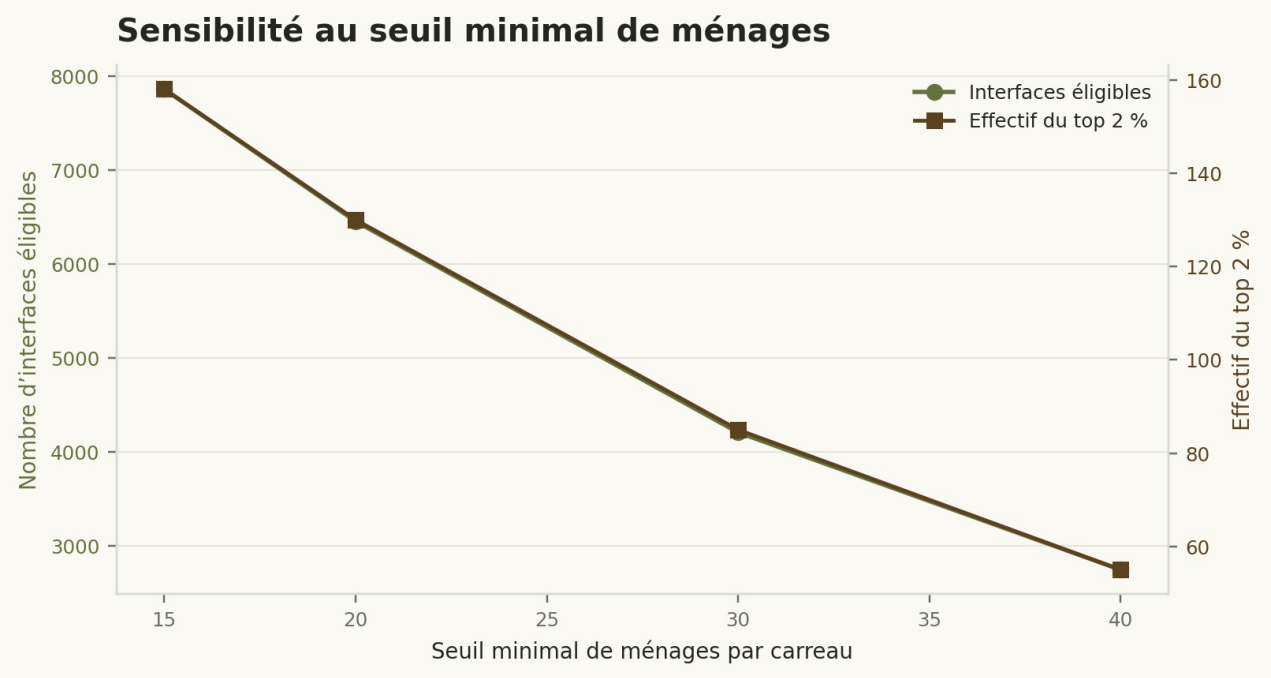

Figure 2. Effet du seuil minimal de ménages sur l'univers éligible et le top 2 %.

Source : calculs Emmanuel Marcadé à partir d'Insee, Filosofi 2021.

La stabilité n'implique pas que le seuil de 20 soit « vrai ». Elle indique que les interfaces fortes ne sont pas principalement fabriquées par ce réglage. En revanche, relever le seuil exclut une part croissante du territoire observable : la robustesse statistique et la couverture spatiale tirent en sens inverse.

7.2 Sensibilité à la pondération du score

Poids NV	Poids pauvreté	Recouvrement avec 1:1	Jaccard
1	1	100,0 %	100,0 %
2	1	83,1 %	71,1 %
1	2	78,5 %	64,6 %
3	1	78,5 %	64,6 %
1	3	66,9 %	50,3 %

Le recouvrement baisse quand une dimension reçoit un poids très supérieur à l'autre. C'est attendu et utile : le classement n'est pas invariant à la définition du contraste. Avec le seul écart de niveau de vie, 76,2 % des 130 interfaces du score central restent dans le top 2 %. Le cœur du signal n'est donc pas entièrement dépendant de la variable de pauvreté, mais la pauvreté apporte une information propre.

7.3 Contrôle à 400 m

La question la plus importante n'est pas seulement « le top 2 % change-t-il si je bouge un paramètre ? ». Elle est aussi « le phénomène disparaît-il si je regarde un peu moins finement ? ». Un contrôle à 400 m a donc été construit à partir des carreaux 200 m, avec quatre origines de grille obtenues par des décalages de 0 ou 200 m. Cette précaution évite qu'un seul alignement arbitraire de la grille 400 m décide du résultat.

Un bloc 400 m doit regrouper au moins 40 ménages et ne pas dépendre à plus de 10 % de ménages issus de carreaux 200 m imputés. Le score est recalculé à 400 m. Pour chaque interface 200 m évaluée dans une ou plusieurs configurations, le percentile moyen sur les configurations disponibles sert de mesure de persistance.

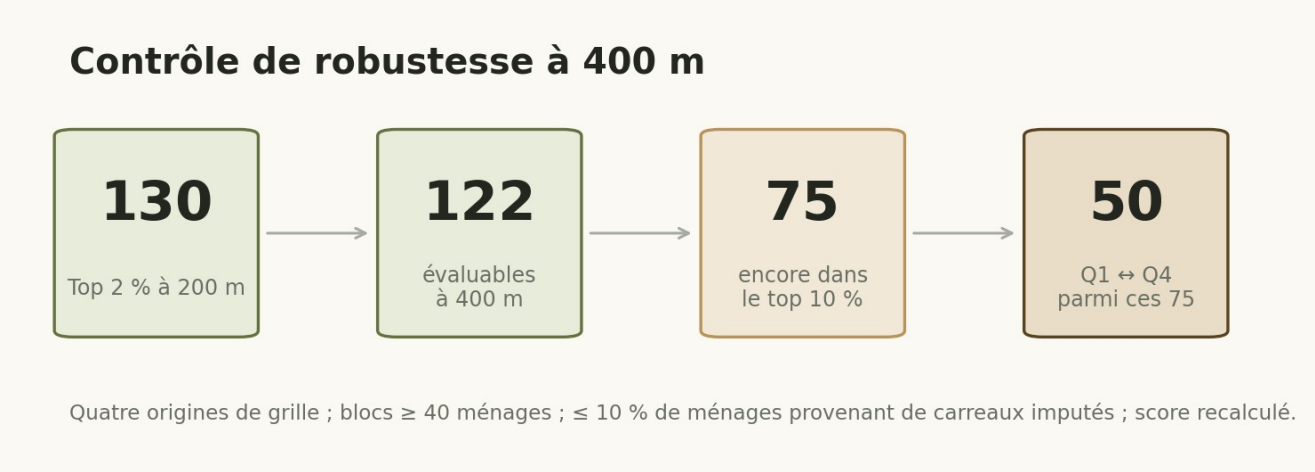

Figure 3. Chaîne du contrôle à 400 m.

Source : calculs Emmanuel Marcadé. Les 8 interfaces non évaluables ne satisfont les critères de contrôle dans aucune configuration de grille.

Résultat à 400 m	Effectif
Interfaces 200 m évaluables dans au moins une configuration	122 / 130
Restent dans le top 10 % à 400 m	75
Restent dans le top 5 % à 400 m	44
Restent dans le top 2 % à 400 m	20
Q1-Q4 parmi le noyau top 10 %	50 / 75 = 66,7 %
Rupture résidentielle forte dans ce noyau	43 / 75 = 57,3 %

Le contrôle ne sert pas à exiger qu'une interface reste top 2 % à une autre résolution. Ce serait excessivement strict, puisque l'agrégation change mécaniquement les voisinages et amortit les écarts. Le résultat utile est plus modeste : une majorité du noyau reste dans la queue supérieure de la distribution à 400 m et, parmi ces cas persistants, deux tiers relient encore Q1 à Q4.

8. Structure spatiale : mosaïque plutôt que frontière continue

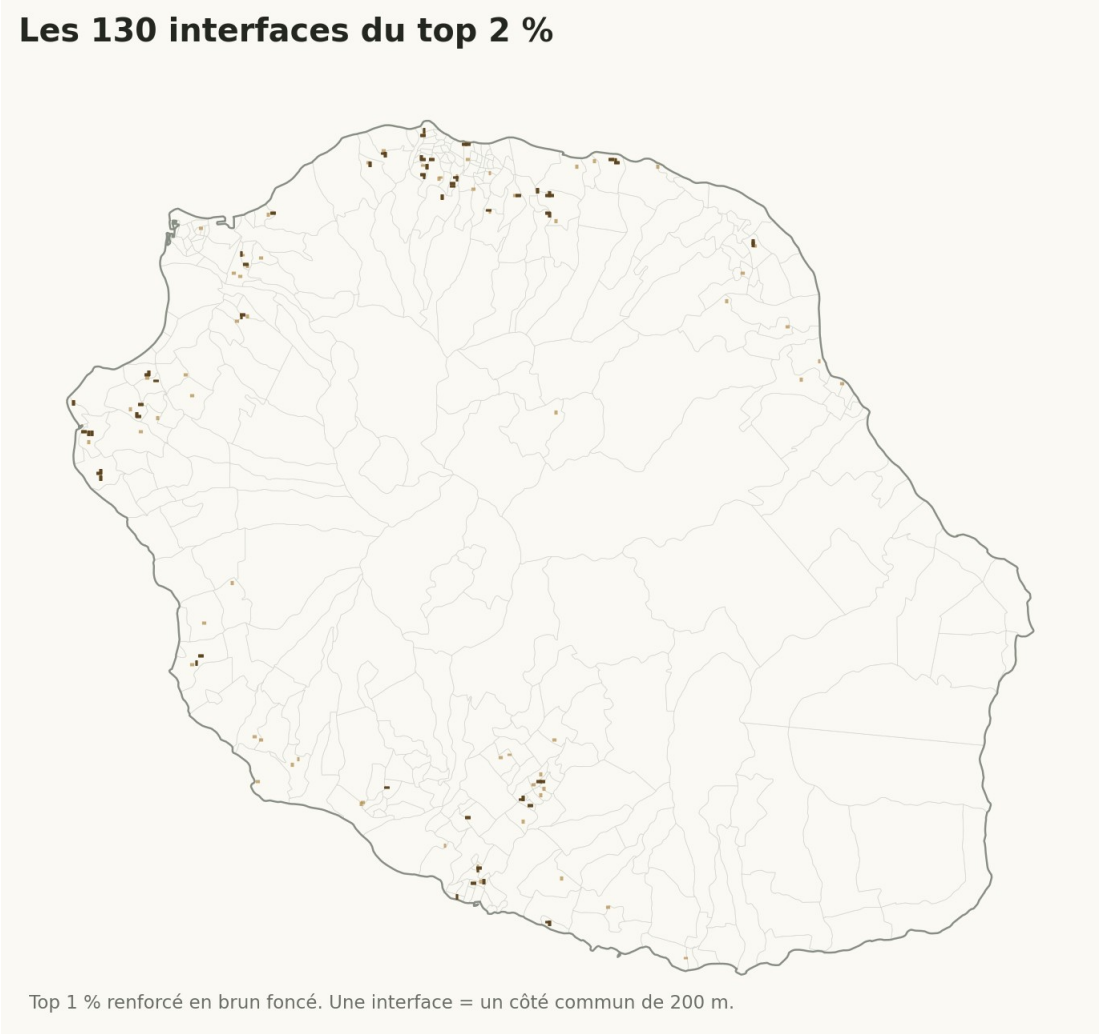

Figure 4. Répartition insulaire des 130 interfaces retenues.

Source : calculs Emmanuel Marcadé à partir d'Insee, Filosofi 2021 ; limites IRIS utilisées ici comme repère de contexte.

8.1 Agrégation administrative : 80,8 % dans le même IRIS

Après rattachement des deux carreaux à leur IRIS, 105 interfaces sur 130, soit 80,8 %, ont leurs deux côtés dans le même IRIS. Cela ne rend pas l'IRIS « faux ». Cela montre simplement qu'une agrégation à cette échelle peut atténuer des contrastes qui existent à l'intérieur de l'unité. C'est précisément l'intérêt du carroyage : changer l'échelle de lecture sans prétendre remplacer les zonages administratifs ou statistiques.

8.2 Composantes connexes

Pour tester l'idée d'une grande ligne de fracture, les interfaces du top 2 % sont considérées comme les arêtes d'un graphe dont les carreaux sont les sommets. Les composantes connexes donnent alors les ensembles d'interfaces reliées entre elles.

Indicateur	Résultat
Interfaces top 2 %	130
Composantes connexes	98
Composantes réduites à une seule interface	73
Petits groupes multi-interface	25
Plus grande composante	4 interfaces

Le résultat est clair : les interfaces fortes ne dessinent pas une frontière continue autour d'un bloc social homogène. Elles apparaissent surtout isolées ou en petits groupes. Le terme de mosaïque est plus fidèle à la géométrie observée.

8.3 Concentration locale : comparaison à une référence simulée

Le fait que les groupes soient courts ne signifie pas que les interfaces sont réparties au hasard. La distance médiane au plus proche voisin est de 258,1 m. Pour vérifier si cette proximité pouvait simplement refléter la distribution des interfaces disponibles entre communes, 2 000 tirages de 130 interfaces ont été simulés en conservant les effectifs observés par commune.

Mesure	Observé / référence
Distance médiane au plus proche voisin, observée	258,1 m
Distance médiane attendue dans les simulations	707,1 m
Intervalle 95 % des simulations	565,7 à 860,2 m
Tirages aussi concentrés que l'observé	0 / 2 000

Dans ce cadre de simulation, les interfaces sont donc beaucoup plus regroupées localement que ne le laisserait attendre une répartition aléatoire respectant la structure communale. Avec 0 tirage sur 2 000 aussi concentré que l'observé, la résolution empirique du test est de l'ordre de 1/2 000. Ce résultat décrit un motif spatial ; il n'identifie pas son mécanisme.

9. Structure résidentielle : association, pas causalité

9.1 Variables comparées

Une fois les interfaces socio-économiques identifiées, la question est devenue : qu'est-ce qui change aussi de l'autre côté ? Les variables retenues sont volontairement simples et lisibles : propriété, maison, logement collectif, logement social et monoparentalité. Elles sont rapportées au nombre de ménages du carreau lorsque le champ est cohérent.

9.2 Profils médians des deux côtés

Indicateur	Côté niveau de vie supérieur	Côté inférieur	Écart médian
Ménages propriétaires	69,0 %	11,5 %	+46,9 pts
Ménages en maison	96,3 %	21,5 %	+50,3 pts
Ménages en logement collectif	3,7 %	78,5 %	-50,3 pts
Ménages en logement social	0,0 %	71,2 %	-69,7 pts
Ménages monoparentaux	12,6 %	31,7 %	-18,5 pts

Ces chiffres sont des médianes calculées sur les côtés des 130 interfaces. Ils ne décrivent pas le profil moyen de La Réunion. Ils décrivent le profil typique des paires sélectionnées par le contraste socio-économique.

9.3 « Rupture résidentielle forte »

Pour éviter une typologie opaque, un critère volontairement lisible a été retenu : au moins 30 points d'écart simultanément sur trois dimensions, avec davantage de propriétaires du côté au niveau de vie supérieur, davantage de logement collectif et davantage de logement social du côté inférieur. Le seuil de 30 points est éditorial et exploratoire. Il ne correspond pas à une norme extérieure.

Groupe	Rupture résidentielle forte	Fréquence
Top 2 % socio-économique	68 / 130	52,3 %
Autres interfaces éligibles	537 / 6 322	8,5 %
Rapport de fréquences	-	≈ 6,2 fois

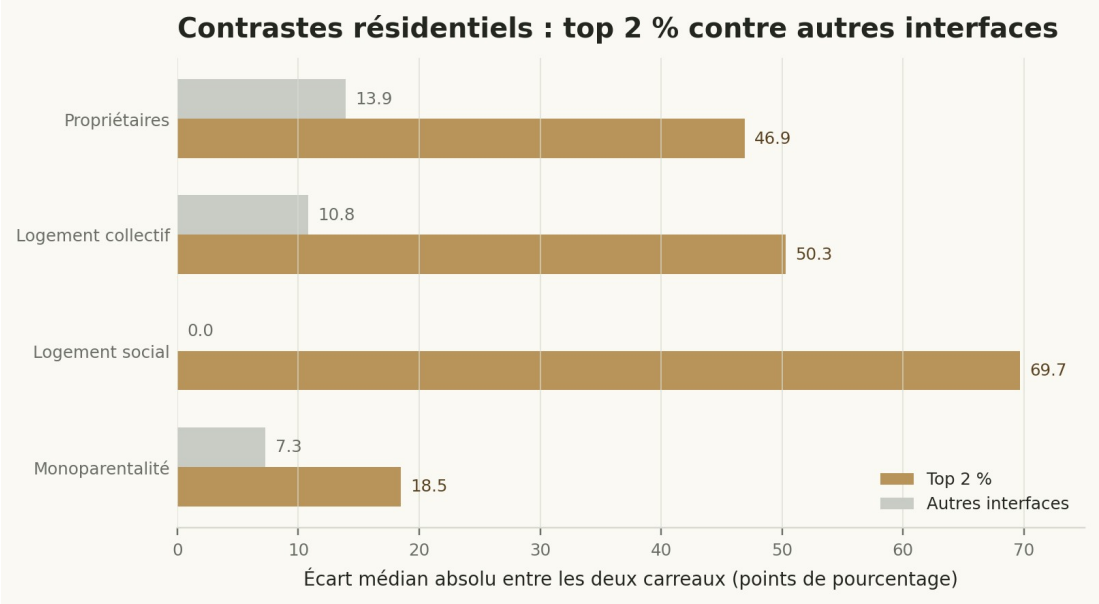

Figure 5. Écarts résidentiels : interfaces du top 2 % contre toutes les autres.

Source : calculs Emmanuel Marcadé à partir d'Insee, Filosofi 2021.

L'association est forte en fréquence et en amplitude, mais elle ne transforme pas le logement en cause statistiquement isolée de la pauvreté. Les revenus conditionnent évidemment une partie des choix résidentiels, tandis que l'offre de logements, le parc social, l'histoire urbaine, le foncier et les trajectoires de ménages interviennent également. Le jeu Filosofi carroyé ne permet pas d'identifier proprement ces chaînes causales.

Prudence sur les variables de logement

Le signal résidentiel est suffisamment net pour être décrit. Il ne faut pas lui demander davantage. Les variables de statut d'occupation et de nature du logement reposent en partie sur la taxe d'habitation, dont l'Insee signale la dégradation de couverture.

10. Cas de référence A/B : Plateau Caillou

Le récit guidé s'appuie sur une interface de Plateau Caillou, à Saint-Paul. Elle n'a pas été choisie parce qu'elle possède le score maximal. C'est justement l'inverse : son score se situe près du milieu du top 2 %. Le cas est suffisamment contrasté pour être démonstratif, mais pas exceptionnel au point de devenir une anecdote.

Critère	Valeur
Commune / IRIS	Saint-Paul / Plateau Caillou
Position dans le top 2 %	Percentile interne ≈ 56,9
Score de contraste	2,7367
Robustesse 400 m	Percentile moyen 93,2 ; reste top 10 %
Quartiles	Q1 ↔ Q4
Même IRIS	Oui
Rupture résidentielle forte	Oui

10.1 Valeurs des deux côtés

Indicateur	A - niveau de vie inférieur	B - niveau de vie supérieur	Écart
Niveau de vie moyen des habitants	16 444 €	32 006 €	15 562 €
Part de ménages pauvres	47,6 %	4,7 %	42,9 pts
Ménages	84	64	-
Propriétaires	27,4 %	81,3 %	53,9 pts
Logement collectif	61,9 %	1,6 %	60,3 pts
Logement social	66,7 %	0,0 %	66,7 pts

L'interface est nord-sud, donc le segment commun est horizontal. Elle se situe à environ 358 m de la limite IRIS la plus proche dans le contrôle visuel réalisé pour le storyboard. Les deux carreaux comptent au moins 64 ménages et s'insèrent dans un tissu de carreaux observés, ce qui limite le risque qu'un effet de bord cartographique porte toute la démonstration.

Pourquoi ce cas ?

Même IRIS, Q1-Q4, rupture résidentielle forte, effectifs suffisants, robustesse à 400 m, bonne lisibilité cartographique et score non maximal. Le cas sert de fil narratif ; il n'est pas utilisé pour généraliser seul à l'ensemble de l'île.

11. Limites, biais et interdits d'interprétation

La maille de 200 m donne une impression de précision. Elle ne doit pas être confondue avec une précision absolue. Plus la carte devient fine, plus il faut être précis sur ce que les données savent réellement localiser, sur ce qu'elles représentent et sur les artifices possibles du maillage.

Point de vigilance	Conséquence possible	Traitement dans l'étude
Carreaux imputés	Valeurs redistribuées à très petite échelle	Exclus du calcul des interfaces.
Seuil de 20 ménages	Couverture réduite dans les zones peu denses	Sensibilité 15 / 30 / 40 ; ne pas interpréter les zones blanches comme absence de contraste.
men_pauv tronqué à 80 %	Sous-estimation possible des extrêmes de pauvreté	Sensibilité des poids ; comparaison au classement niveau de vie seul.
Winsorisation du niveau de vie	Extrêmes de la distribution bornés	Assumée ; seuils Insee documentés.
Arrondis à une décimale	Petits écarts techniques dans certains ratios	Aucune sur-précision dans l'interface ; résultats arrondis.
Géolocalisation cadastrale	Position parfois imparfaite à 200 m	Pas d'interprétation à l'adresse ; contrôle à 400 m.
Variables issues de la taxe d'habitation	Couverture dégradée	Résidentiel utilisé comme association descriptive, pas mécanisme causal.
Quartiles non pondérés	Chaque carreau pèse autant, pas chaque habitant	Assumé pour décrire des positions spatiales de carreaux.
Top 2 % / top 1 %	Seuil arbitraire de lecture	Présenté comme exploratoire ; résultats testés en sensibilité.
Choix d'un cas narratif	Risque d'exemple trop spectaculaire	Cas non maximal, critères de sélection documentés.

11.1 Erreur écologique

Un carreau n'est pas un ménage. Une moyenne de carreau ne permet pas de décrire la situation d'une personne, ni de dire qui habite exactement de chaque côté. La proximité de deux profils statistiques n'autorise pas non plus à conclure à des interactions sociales, à une absence d'interactions ou à une ségrégation vécue.

11.2 Pas de causalité

Le dispositif montre des coïncidences spatiales robustes entre contraste socio-économique et structure résidentielle. Il ne sépare pas les effets de revenu, d'offre de logements, de logement social, de prix du foncier, de trajectoires résidentielles, de politiques publiques ou d'histoire urbaine. Formuler une causalité à partir de cette seule base serait aller plus loin que les données.

11.3 Pas de série temporelle

L'Insee déconseille fortement les comparaisons temporelles à cette maille, notamment parce que la géolocalisation cadastrale peut déplacer un ménage d'un carreau à un autre entre deux millésimes [2]. Le contexte 2023 affiché dans l'introduction de l'application (36,4 % de pauvreté et niveau de vie médian de 19 110 € à La Réunion) provient en outre de Filosofi 2, issu d'une refonte méthodologique [4]. Il sert uniquement à situer le sujet. Aucun calcul d'évolution 2021-2023 n'est produit.

11.4 Ce que je m'interdis de conclure

- « Le top 2 % est une catégorie Insee » : faux. C'est un filtre exploratoire de cette étude.
- « Cette ligne est une frontière sociale objective » : non. C'est une interface statistiquement contrastée.
- « Le logement social cause la pauvreté » : non démontré et méthodologiquement hors de portée ici.
- « Ces deux carreaux décrivent les personnes qui y vivent une par une » : faux. Les indicateurs sont agrégés.
- « La situation s'est dégradée ou améliorée entre 2021 et 2023 » : aucune conclusion temporelle n'est tirée.
- « L'absence d'interface sur la carte signifie l'absence de contraste » : faux, notamment lorsque les critères d'éligibilité ne sont pas remplis.

12. Reproductibilité et traçabilité

12.1 Chaîne de calcul

La publication web n'est pas utilisée comme moteur statistique. Les calculs sont préparés en amont, contrôlés, puis sérialisés pour l'interface. Cette séparation réduit les divergences entre ce qui a été analysé et ce qui est affiché.

```
1. charger Filosofi 2021 - La Réunion - EPSG:2975
2. calculer NV = ind_snv / ind et P = men_pauv / men
3. définir OBS = i_est_200 == 0 et indicateurs valides
4. calculer IQR_NV et IQR_P sur OBS (n = 6 888)
5. définir ELIG = OBS et men >= 20 (n = 5 029)
6. construire les paires rook uniques entre carreaux ELIG
7. pour chaque paire : ΔNV, ΔP, score S
8. classer les 6 452 interfaces ; extraire top 2 % et top 1 %
9. enrichir les 130 interfaces : quartiles, IRIS, résidentiel, robustesse 400 m
10. produire les artefacts de publication et les contrôles de cohérence
```

12.2 Couches de travail

Couche GeoPackage	Effectif	Rôle
carreaux_v04	14 773	Carreaux enrichis : variables Insee, ratios dérivés et indicateurs exploratoires.
frontieres_toutes_v05	6 452	Univers complet des interfaces éligibles.
frontieres_top2_residentiel	130	Interfaces top 2 % enrichies des indicateurs résidentiels.
cotes_top2_residentiel	260	Deux côtés A/B des 130 interfaces pour les profils détaillés.

12.3 Empreintes de fichiers de référence

Les empreintes SHA-256 ci-dessous permettent d'identifier les artefacts analytiques utilisés pour ce dossier. Elles ne garantissent pas à elles seules la reproductibilité complète, mais évitent qu'une version de fichier soit confondue avec une autre.

Fichier	SHA-256
filosofi_v05.gpkg	3f82d45c232cae6b1da1960706b23d1d2b35c5037991f45015a215d78e057dc3
resultats_canoniques_pauvrete_reunion_v1.json	d275a101985fa74336546f9f032d71aca2a125b8fdf54ff94cbd1345d8aad52e
IRIS_REUNION_ENRICHED.geojson	a74f18a2eda142893bdb011676f3f13ebf8a7e291a9496b01e967c2fc9d85a63

12.4 Contrôles minimaux avant publication

Contrôle	Attendu
Comptages	14 773 carreaux ; 6 888 observés valides ; 5 029 éligibles ; 6 452 interfaces ; 130 top 2 % ; 65 top 1 %.
Concordance	130 / 130 : le côté au niveau de vie supérieur a une pauvreté plus faible.
Quartiles	Q1 = 17 213,21 € ; médiane = 20 259,29 € ; Q3 = 24 645,00 € sur 5 029 carreaux éligibles.
Résidentiel fort	68 / 130 = 52,3 % ; autres interfaces : 537 / 6 322 = 8,5 %.
Structure spatiale	98 composantes ; 73 isolées ; maximum 4 interfaces.
Simulation	2 000 tirages, graine 20261004 ; 0 aussi concentré que l'observé.

Annexe A. Dictionnaire minimal des variables utilisées

Variable	Définition / usage dans l'étude
idcar_200m	Identifiant INSPIRE du carreau de 200 m.
i_est_200	1 si le carreau est imputé ; 0 sinon. Filtre qualité central.
ind	Nombre d'individus. Dénominateur de ind_snv/ind.
men	Nombre de ménages fiscaux. Dénominateur des ratios ménages.
men_pauv	Nombre de ménages pauvres ; peut être tronqué au-delà de 80 %.
ind_snv	Somme des niveaux de vie winsorisés des individus.
men_prop	Nombre de ménages propriétaires.
men_coll	Nombre de ménages en logement collectif.
men_mais	Nombre de ménages en maison.
log_soc	Nombre de ménages vivant en logement social.
men_fmp	Nombre de ménages monoparentaux.
lcog_geo	Code(s) commune(s) intersectant le carreau.

Annexe B. Paramètres numériques

Paramètre	Valeur
IQR niveau de vie	7 532,579934 €
IQR pauvreté	0,23919753, soit 23,919753 points
Seuil top 2 %	2,306826887
Seuil top 1 %	2,678861358
Top 2 %	130 interfaces
Top 1 %	65 interfaces
Q1 carreaux éligibles	17 213,212048 €
Médiane carreaux éligibles	20 259,289256 €
Q3 carreaux éligibles	24 644,998750 €
Top 2 % Q1-Q4 à 200 m	84 / 130 = 64,6 %
Top 10 % persistant à 400 m	75
Q1-Q4 parmi les 75	50 = 66,7 %
Même IRIS	105 / 130 = 80,8 %
Rupture résidentielle forte	68 / 130 = 52,3 %

Annexe C. Références

[1] Insee, 2026. « Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2021 - Données carroyées ». Données au carreau de 200 m. https://www.insee.fr/fr/statistiques/8735162?sommaire=8735243

[2] Insee, 2026. « Documentation - données carroyées Filosofi 2021 ». https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/8735106/documentation_donnees-carroyees_filosofi2021.pdf

[3] Insee. « Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2021 - données à l'IRIS ». https://www.insee.fr/fr/statistiques/8229323

[4] Insee, 2026. « Niveau de vie et pauvreté des territoires en 2023 ». Utilisé uniquement pour le contexte d'ouverture, sans comparaison d'évolution. https://www.insee.fr/fr/statistiques/8984748

[5] Emmanuel Marcadé, 2026. « La Réunion à 200 m près ». Exploration interactive Manoux Lab. https://lab.manoux.net/showcase/cartographie/webmaps/filosofi2021/

Annexe D. Résumé méthodologique en une page

L'analyse part du carroyage Filosofi 2021 à 200 m. Les carreaux imputés sont exclus et un minimum de 20 ménages est exigé. Le niveau de vie moyen des habitants est calculé par ind_snv/ind et la part de ménages pauvres par men_pauv/men. Les écarts sont mesurés uniquement entre carreaux partageant un côté de 200 m.

Chaque interface reçoit un score combinant l'écart absolu de niveau de vie et l'écart absolu de pauvreté. Les deux dimensions sont normalisées par leur écart interquartile calculé sur les 6 888 carreaux observés valides, puis combinées à poids égaux par distance euclidienne. Sur 6 452 interfaces, les 130 scores les plus élevés constituent le top 2 % exploratoire ; les 65 premiers, le top 1 %.

La robustesse est testée de trois façons : variation du seuil minimal de ménages, variation des poids niveau de vie / pauvreté, puis changement de résolution à 400 m avec quatre origines de grille. Le contrôle à 400 m montre que 75 interfaces restent dans le top 10 % et que 50 d'entre elles relient encore Q1 à Q4.

La structure spatiale ne dessine pas une longue frontière : 130 interfaces se répartissent en 98 composantes, dont 73 isolées, avec un maximum de 4 interfaces par groupe. Elles sont néanmoins localement concentrées : distance médiane au plus proche voisin de 258 m contre 707 m dans une référence simulée conservant les effectifs par commune.

Enfin, la structure résidentielle change souvent au même endroit. Une rupture résidentielle forte, définie par au moins 30 points d'écart simultanément sur propriété, collectif et logement social, concerne 52,3 % du top 2 % contre 8,5 % des autres interfaces. C'est une association spatiale forte. Ce n'est pas une démonstration de causalité.

En une phrase

Le résultat le plus défendable n'est pas qu'il existerait une frontière sociale unique à La Réunion. C'est qu'à 200 m, certaines juxtapositions socio-économiques très fortes sont réelles, localement regroupées, souvent invisibles à l'IRIS et fréquemment accompagnées d'un changement marqué de structure résidentielle.

Cartographie, analyse et code : Emmanuel Marcadé

Manoux Lab