

Evaluation du bioclimatisme urbain

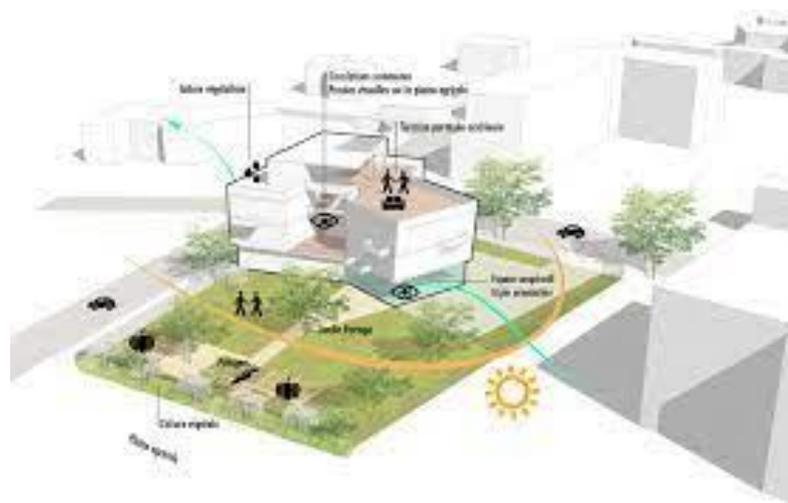
Ville de Gagny

17 mai 2021

Définition

Le bioclimatisme urbain peut se définir comme :

- Un aménagement urbain qui intègre les caractéristiques de l'environnement dans lequel il s'inscrit : microclimat local, topographie, nuisances/pollutions, ressources, biodiversité...
- Un aménagement urbain qui maximise le confort de vie pour les usagers sur un espace limité grâce à une occupation des sols efficace
- Un aménagement urbain qui minimise la consommation énergétique dans l'atteinte des deux premiers points

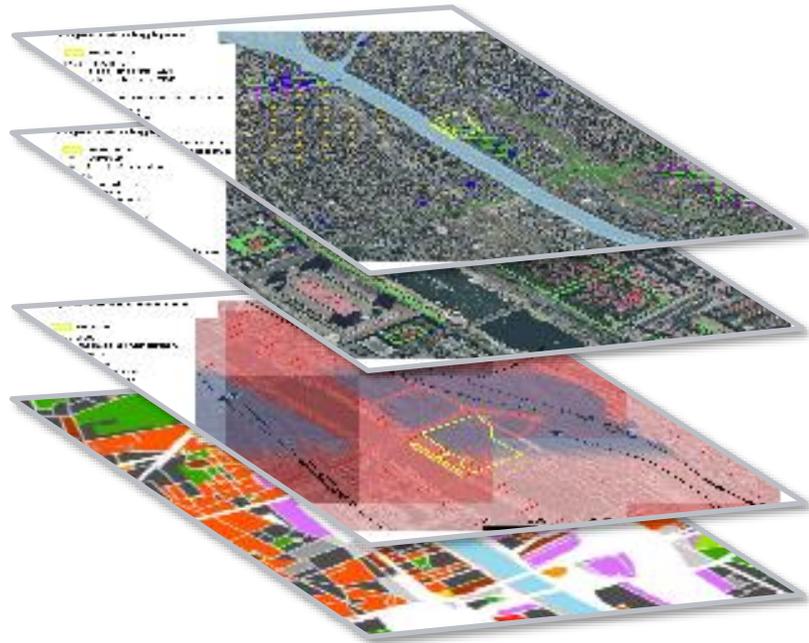


Objectif de l'évaluation bioclimatique

L'objectif de l'évaluation du bioclimatisme urbain à Gagny est double :

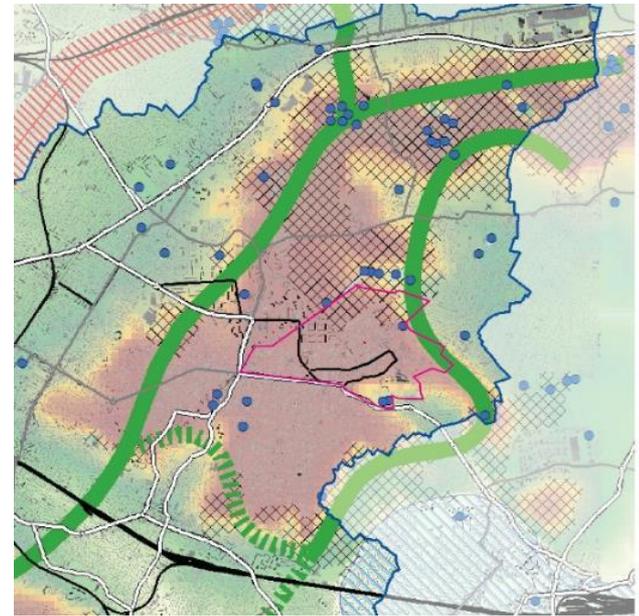
- Identifier les zones où le bioclimatisme est le plus faible pour prioriser l'action ;
- Identifier les actions spécifiques à mettre en œuvre pour améliorer significativement les bioclimatisme dans les zones prioritaires.

Le SIG pour traiter une importante base de données factuelles, précises et structurées, de les classer et de produire une représentation imagée de la situation



Gagny et le bioclimatisme

Un territoire riche de valeur écologique



Méthode

Etape 1 : décomposition du bioclimatisme

4 axes représentatifs du bioclimatisme urbain à Gagny :

- **Résilience climatique** : la prise en compte de l'environnement naturel et du climat local impose l'évaluation de la résilience de la ville face au changement climatique et aux aléas.
- **Qualité de la biodiversité** : l'état de la trame verte et bleue et de la biodiversité sur le site influence le bioclimatisme urbain par les nombreux services écosystémiques rendus.
- **Qualité du cadre de vie** : des expériences récentes menées en Île-de-France montrent qu'un usager actif, qui se sent bien dans son espace de vie est moins soumis à l'inconfort thermique
- **Performances énergétiques du tissu urbain** : les performances énergétiques de la ville font partie intégrante du bioclimatisme urbain. L'objectif est de diminuer les consommations énergétiques en parallèle de l'amélioration du confort thermique.

Etape 2 : définition de la résolution de travail

L'échelle de construction de l'indicateur est **la parcelle**.

Elle a l'avantage d'être définie de manière précise au cadastre et d'être suffisamment petite pour discriminer de manière claire selon les critères définis.

Méthode

Etape 3 : collecte et transformation des données brutes

Les données brutes sont issues de sources différentes et prennent des formes également variées

Niveau 3	Valeur	Source
Indice canopée	Réel de 0 à 1	Strates de végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
COS volumique végétal	Réel	Strates de végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
COS volumique bâti	Réel	Thème bâti de la BDTOPO
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	Réel de 0 à 1	Occupation du sol en 5 classes (APUR)
Zonage réglementaire	Zone du PPRI	PPRI
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	Double de 0 à 1	Occupation du sol en 5 classes (APUR)
Nombre d'espèces végétales	Réel	Atlas de la biodiversité de la MGP
Nombre d'espèces animales	Réel	Atlas de la biodiversité de la MGP
Présence d'espèces parapluie	Réel	Atlas de la biodiversité de la MGP
Fonction dans la TVB	Rôle des espaces végétalisés	Atlas de la biodiversité de la MGP
Taux de végétalisation moyen de l'îlot	Réel de 0 à 1	Végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
Rugosité moyenne de l'îlot	Réel de 1 à 4	MOS 2017 à 81 postes
Nombre d'EV accessible à 500m	Entier	Région Île-de-France
Surface d'EV accessible à 500m	Réel	Région Île-de-France
Pollution des sols	"" / "BASIAS" / "BASOL" / "SIS"	BASIAS/BASOL/SIS
Nuisances industrielles	s.o.	ICPE
Nuisances sonores	Classes de LDEN : <40 et de 5 en 5 jusque >80 dB(A)	Cartes stratégique de bruit (LDEN)
Distance d'accès au réseau cyclable	Réel	Aménagements cyclables (IDF mobilités)
Nombre de commerce à 500m	Entier	Base permanente des équipements (INSEE)
Diversité de commerce à 500m	Entier	Base permanente des équipements (INSEE)
Nombre d'équipements et services à 500m	Entier	Base permanente des équipements (INSEE)
Diversité d'équipements et services à 500m	Entier	Base permanente des équipements (INSEE)
Émissions de GES des logements	Réel	MAJIC et ENERTER
Potentiel réseau de chaleur (logement collectif, équipements, activités)	s.o.	Densité énergétique (DRIEE)
Potentiel solaire (individuel)	s.o.	PVGIS et CALSOL
Nombre de lignes accessibles (bus 100m / RER 500m)	Entier	Points d'arrêt (IDF mobilités)
Nombre de point d'arrêt (bus 100m / RER 500m)	Entier	Points d'arrêt (IDF mobilités)
Distance d'accès au réseau cyclable	Réel	Aménagements cyclables (IDF mobilités)

Méthode

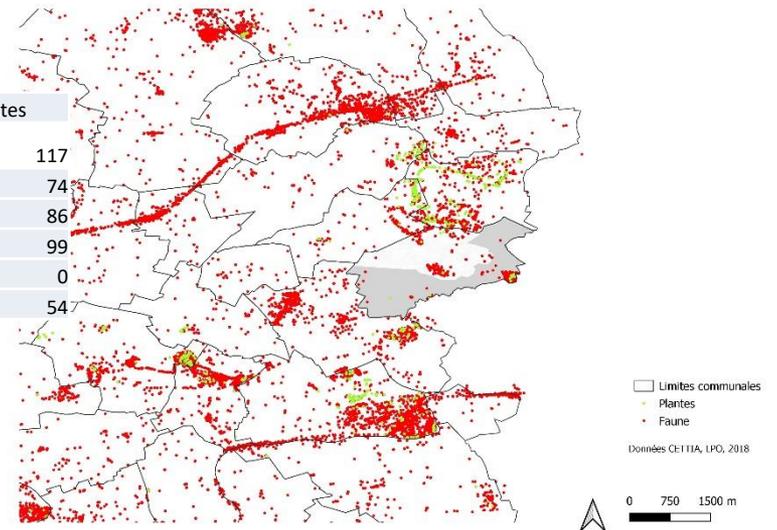
Etape 4 : Agrégation des données – construction des indices

Les indices intermédiaires et l'indice de bioclimatisme sont les moyennes des données de niveau inférieur.

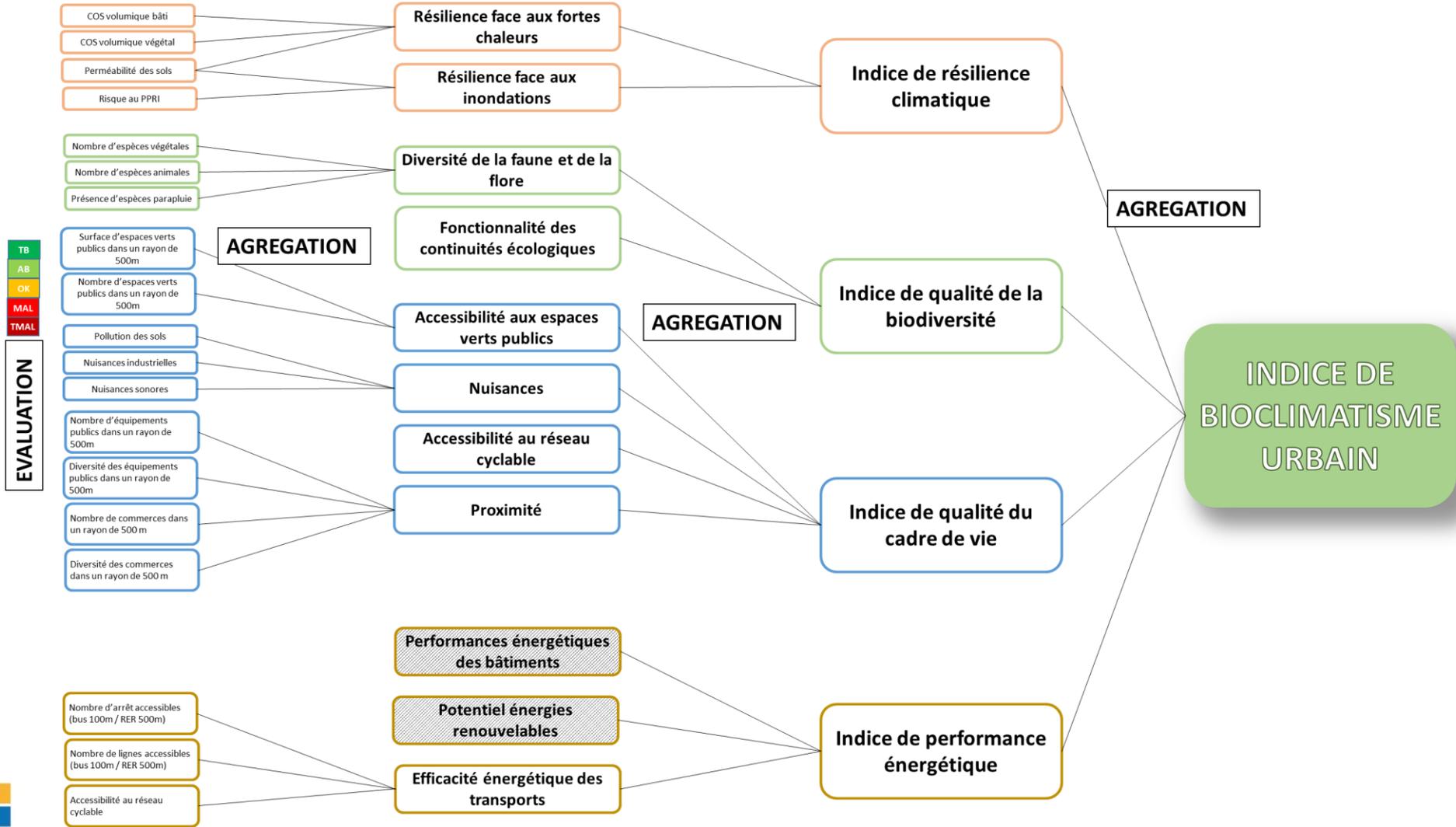
La moyenne se fait sans pondération : pour le calcul d'un indice, tous les critères qui interviennent sont considérés de poids égal.

	Total Plantes	Total faune	Total insectes
Montfermeil	403	202	117
Livry-Gargan	458	191	74
Coubron	545	214	86
Gagny	437	234	99
Le Raincy	230	39	0
Clichy-sous-Bois	421	135	54

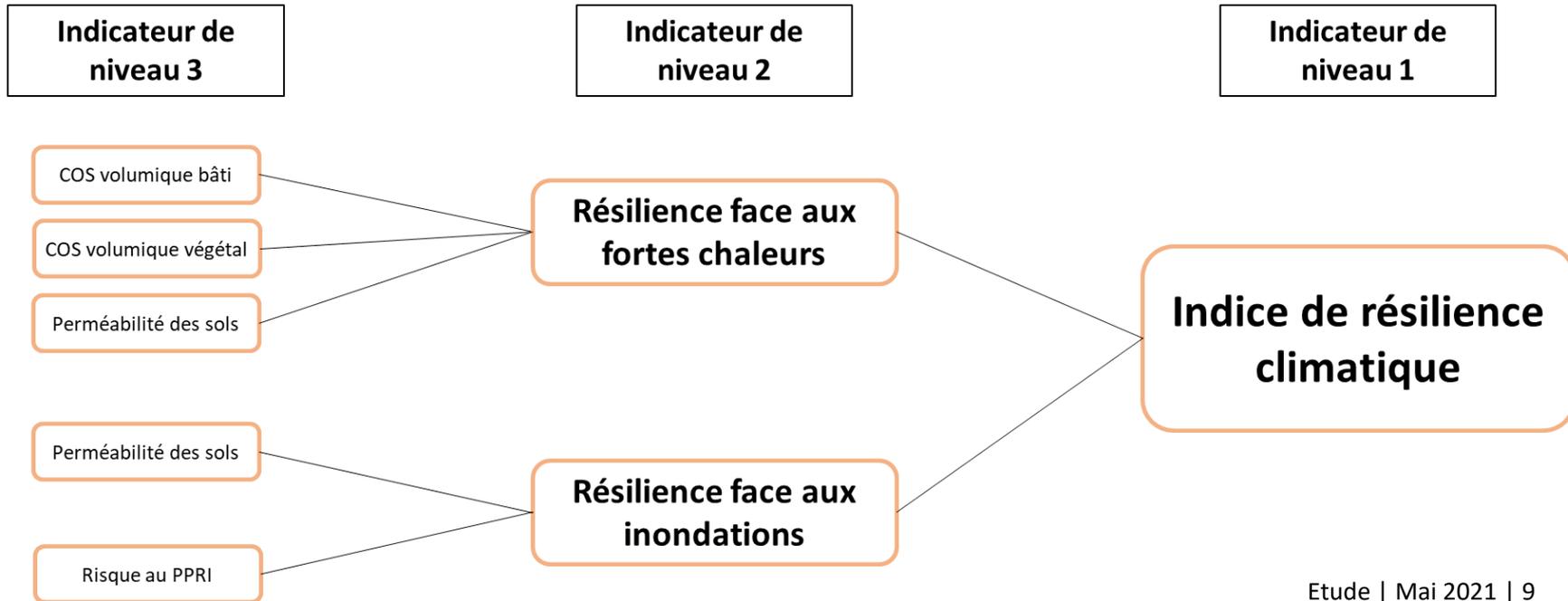
	Nombre d'observations
Montfermeil	3970
Livry-Gargan	4886
Coubron	8822
Gagny	7229
Le Raincy	961
Clichy-sous-Bois	5512



Arbre dichotomique



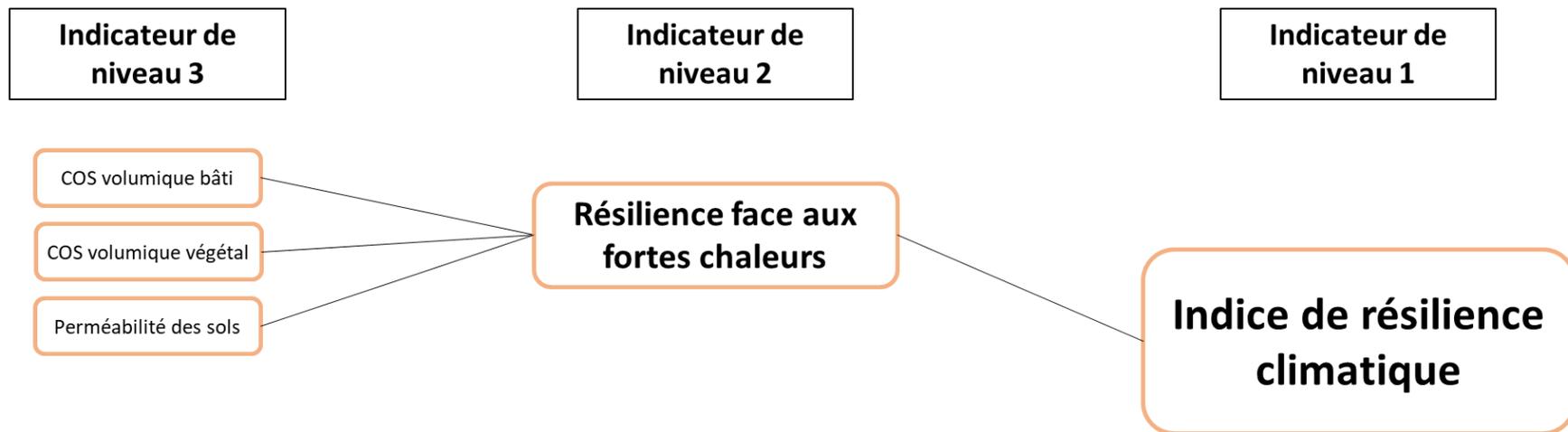
INDICE DE RESILIENCE CLIMATIQUE



- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION

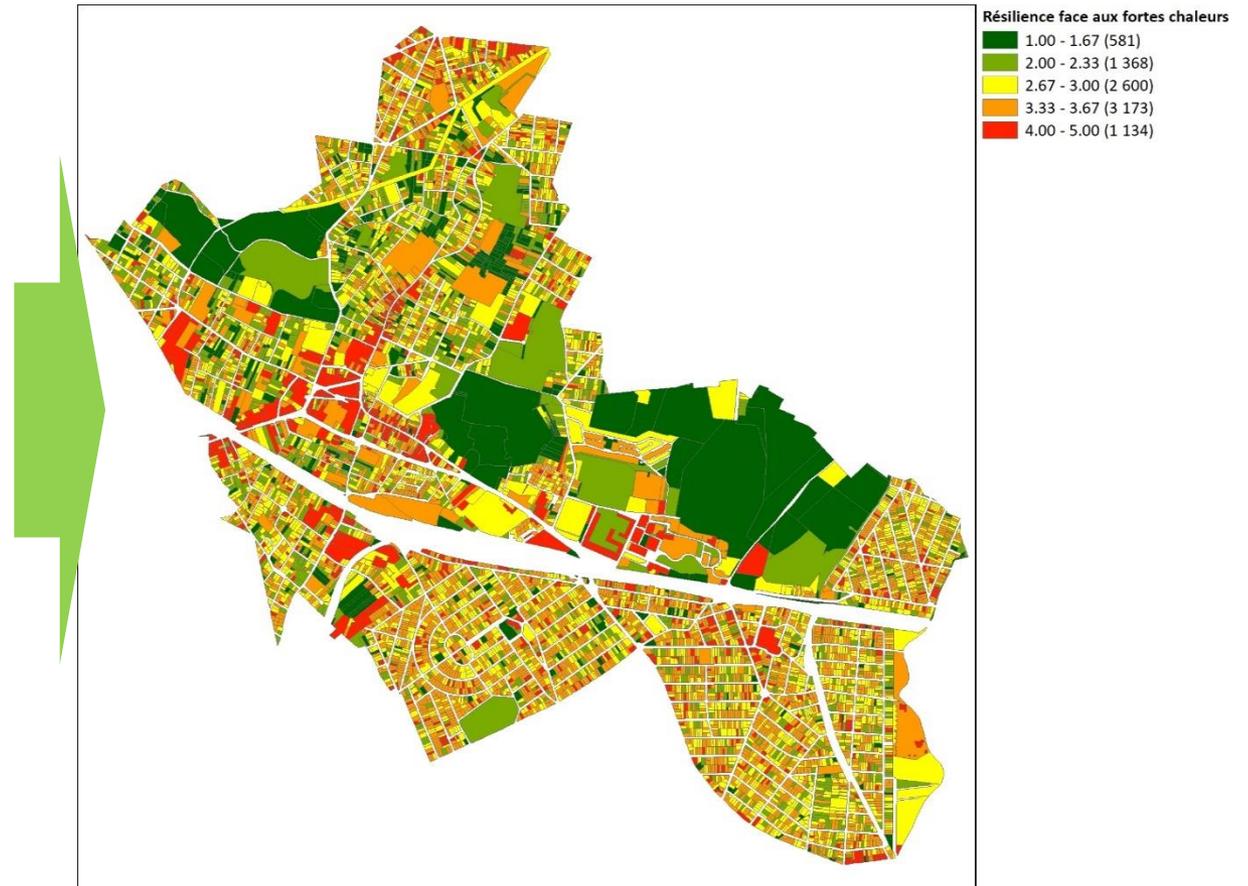
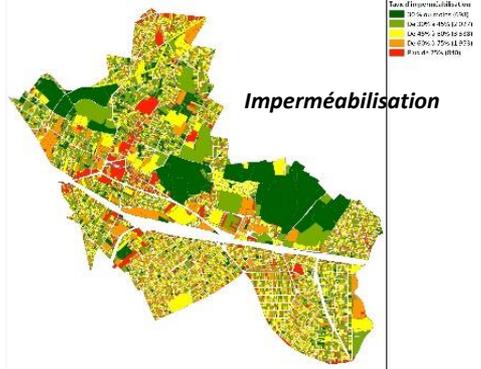
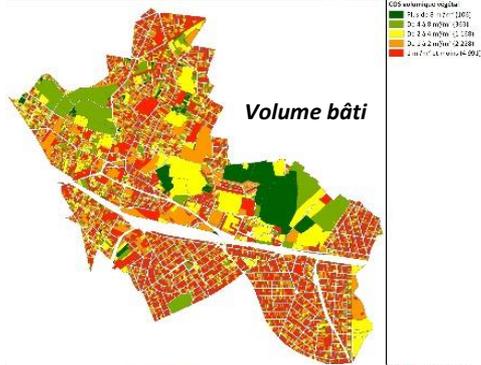
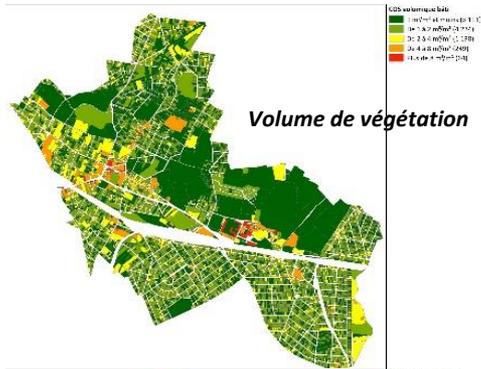
Résilience face aux fortes chaleurs



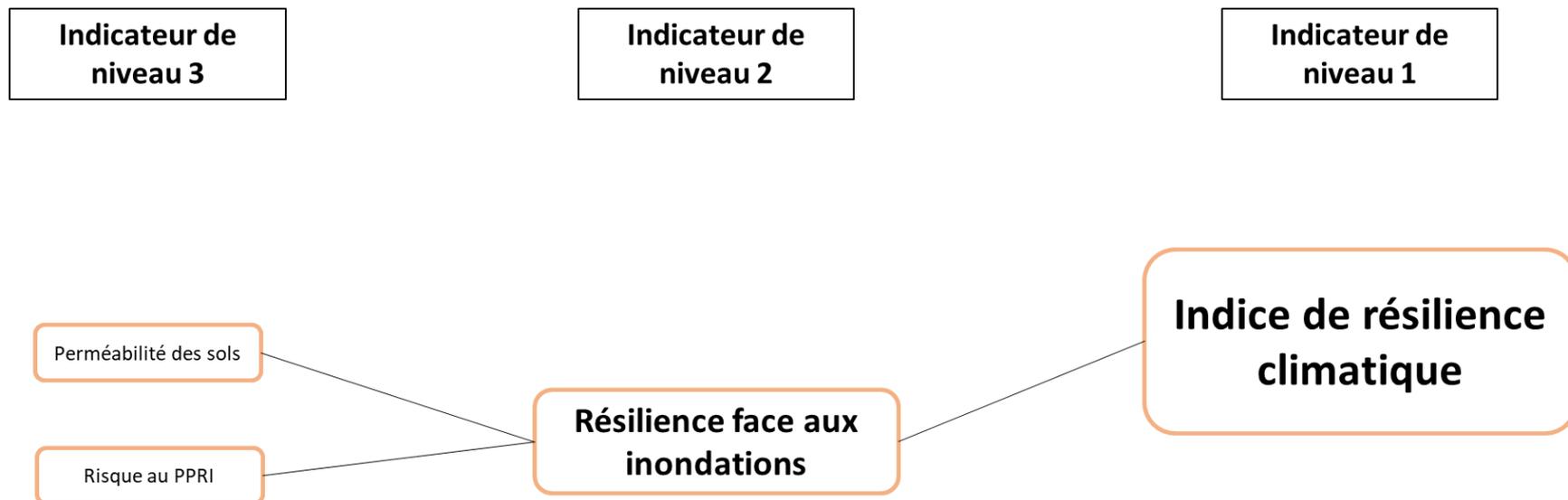
- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION

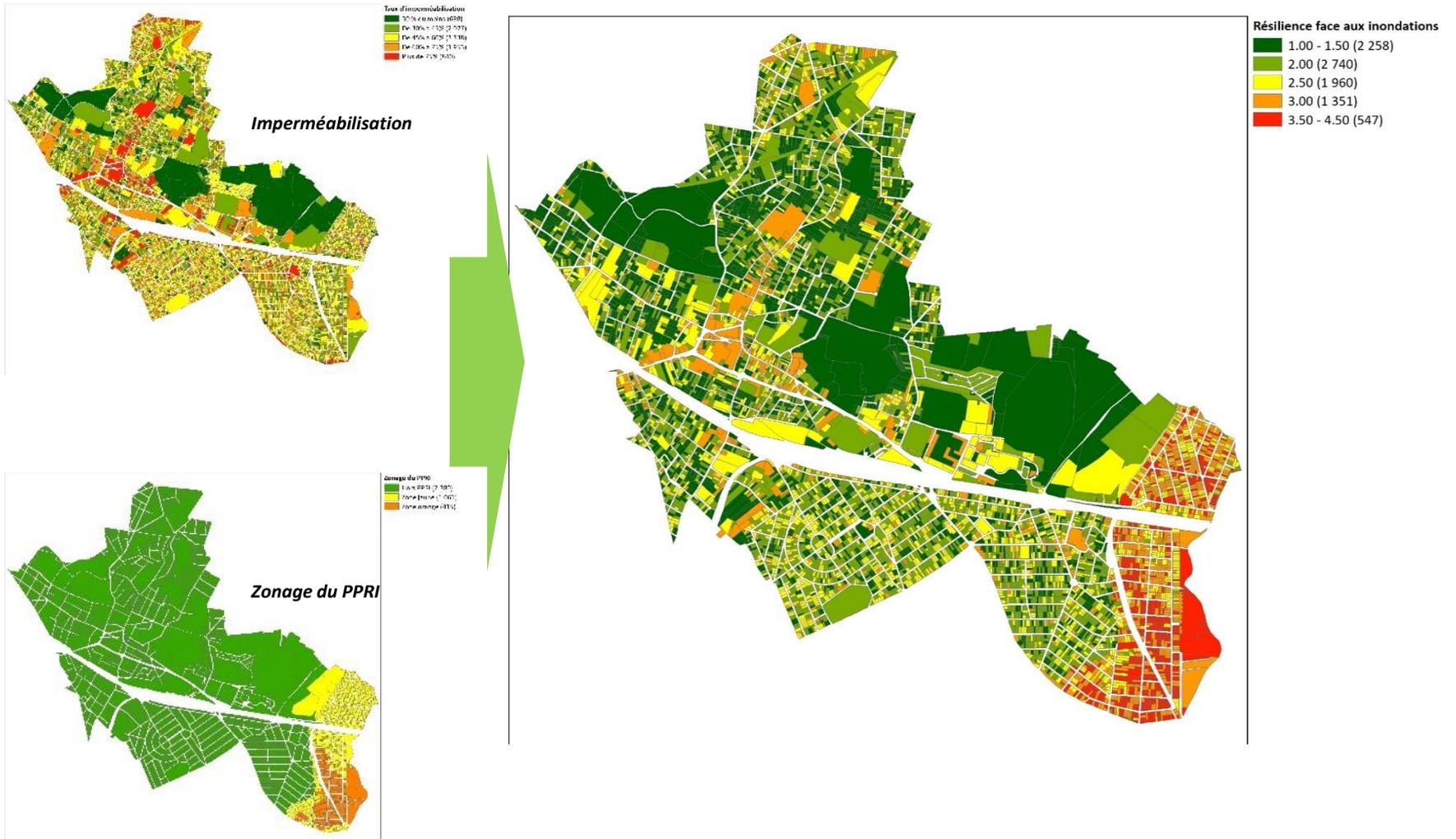
RÉSILIENCE FACE AUX FORTES CHALEURS – niveau 2



Résilience face aux inondations



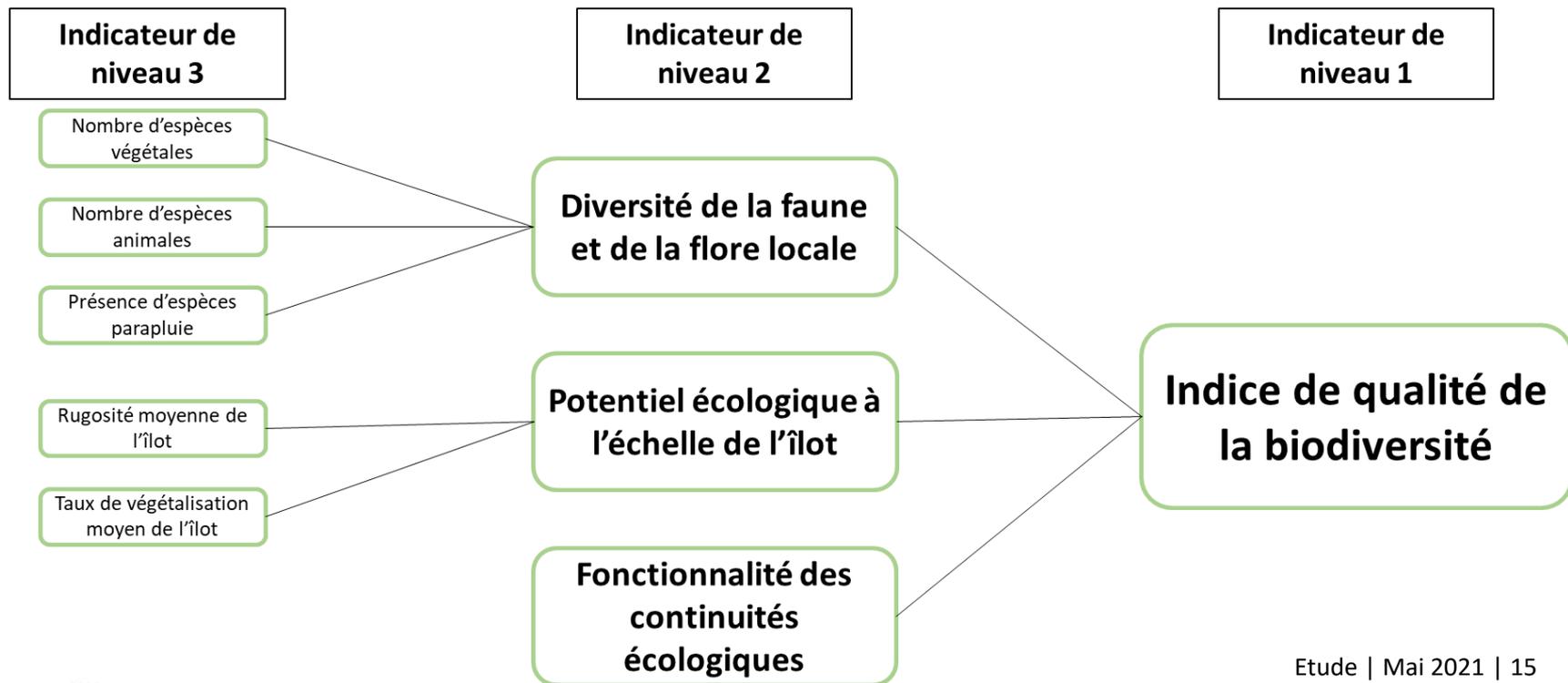
RÉSILIENCE FACE AUX INONDATIONS – niveau 2



INDICE DE RESILIENCE CLIMATIQUE – niveau 1



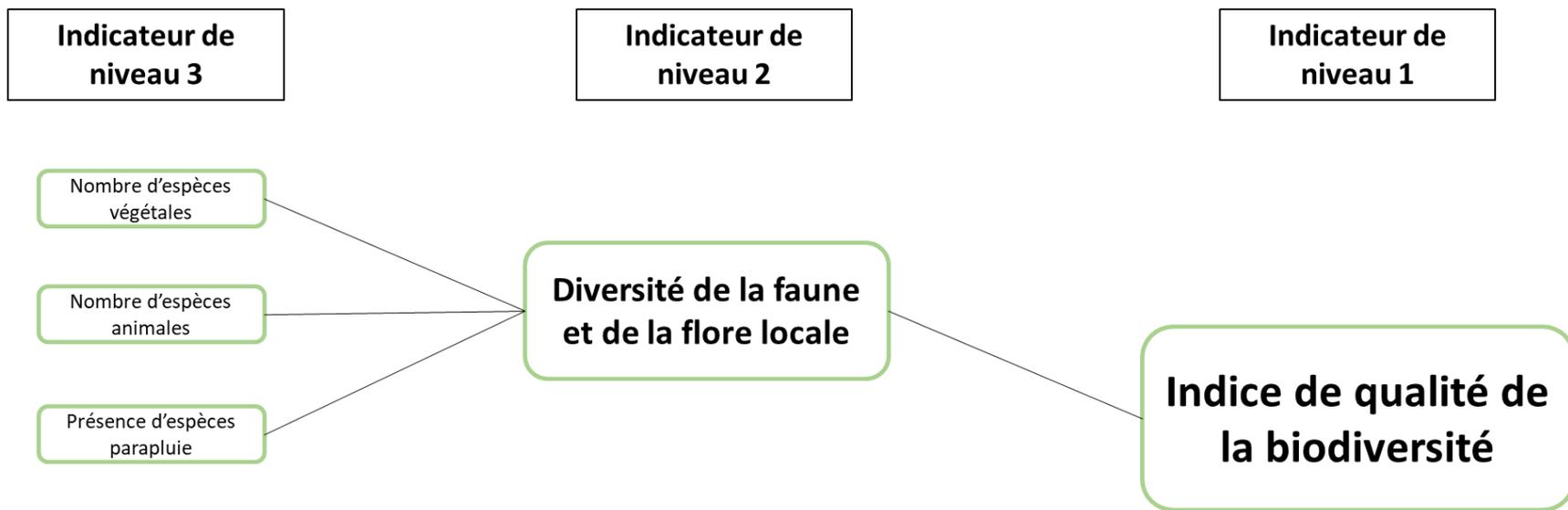
INDICE DE QUALITE DE LA BIODIVERSITE



TB
AB
OK
MAL
TMAL

EVALUATION

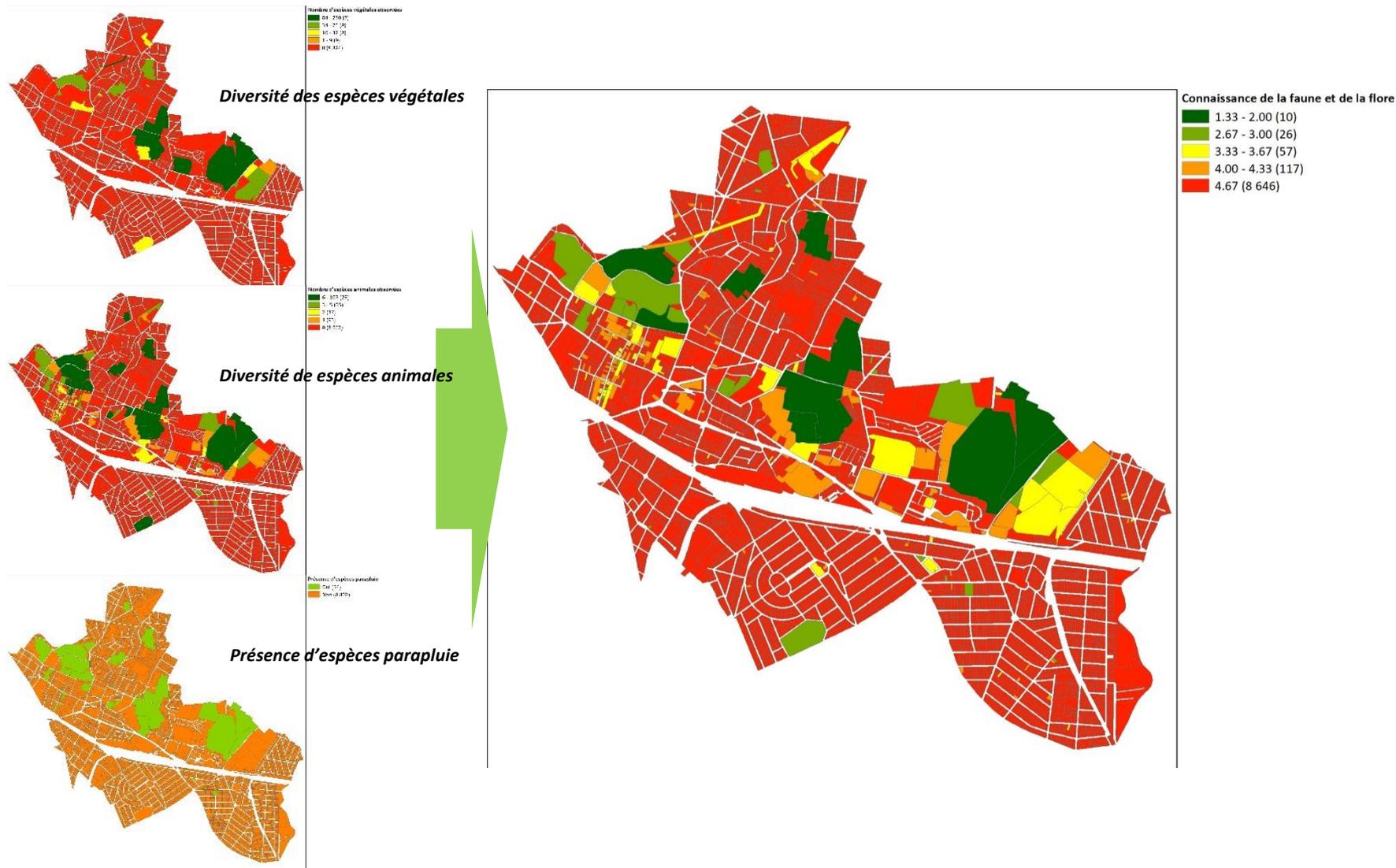
Diversité de la faune et de la flore



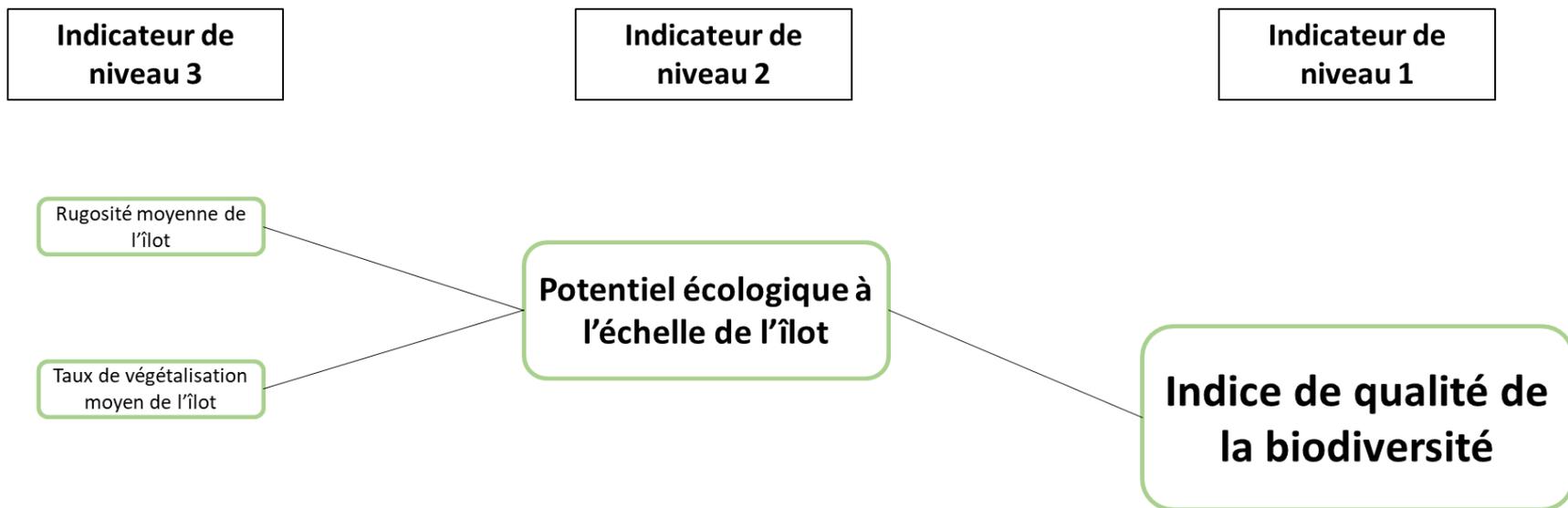
TB
AB
OK
MAL
TMAL

EVALUATION

DIVERSITE DE LA FAUNE ET DE LA FLORE – niveau 2



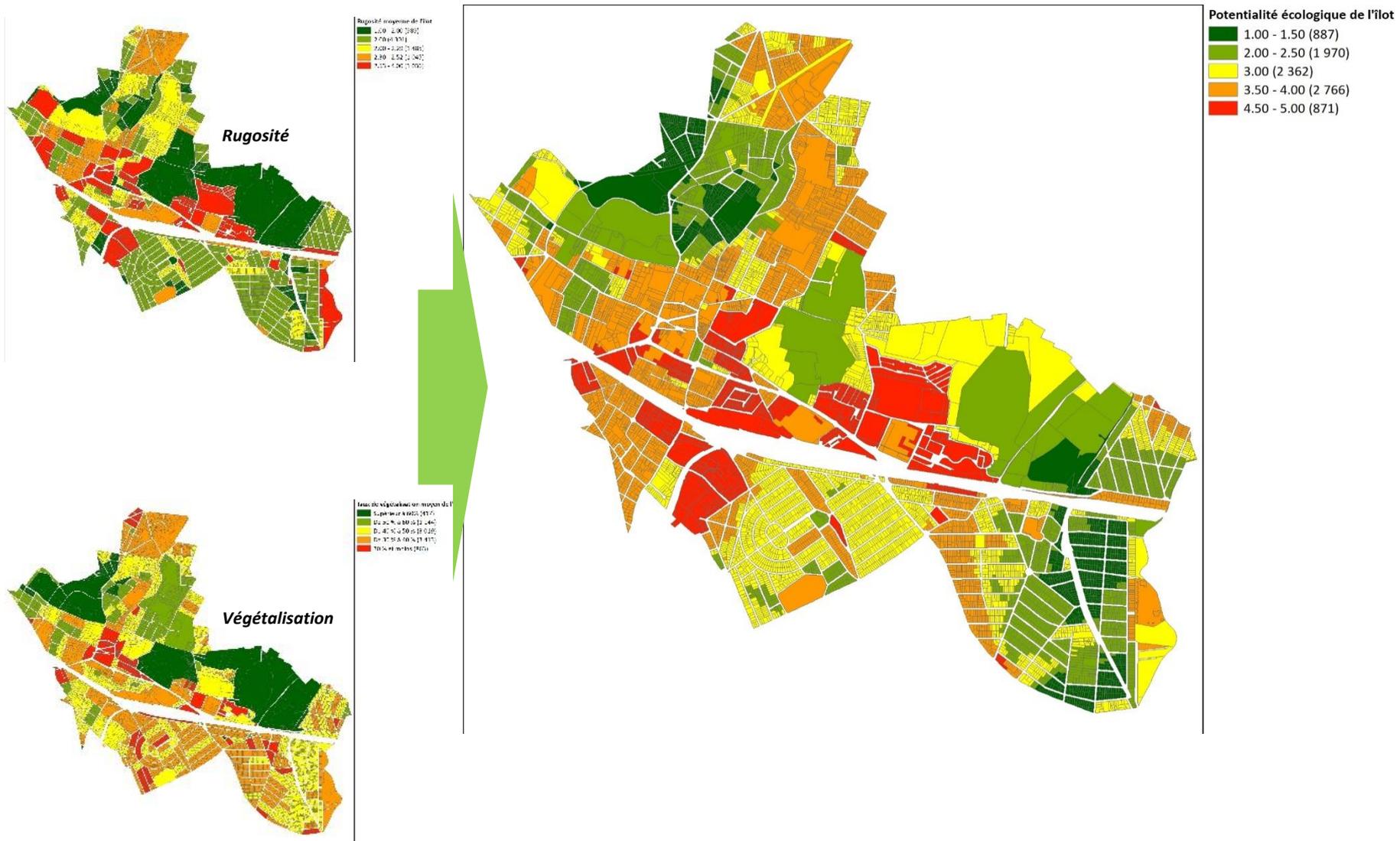
Potentiel écologique à l'échelle de l'îlot



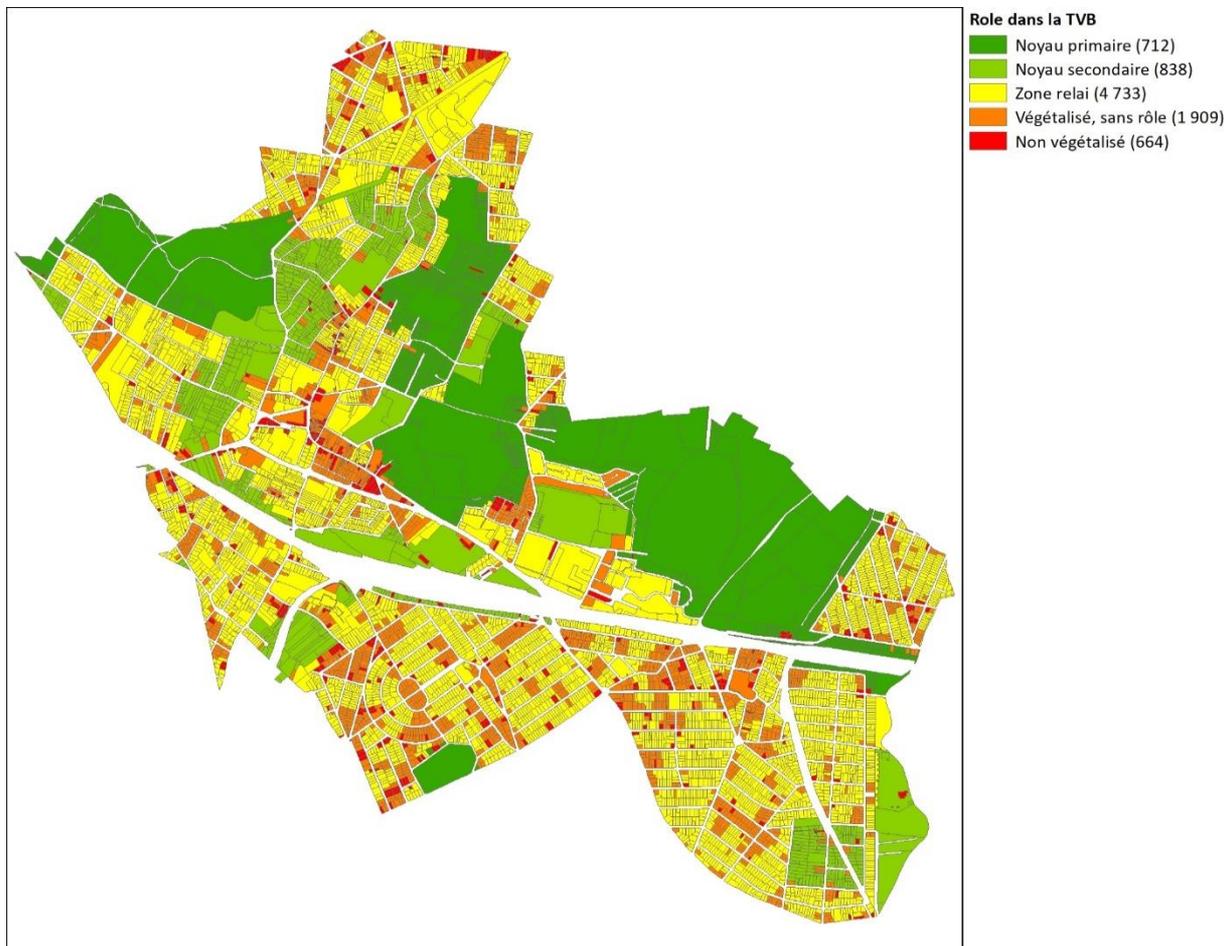
- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION

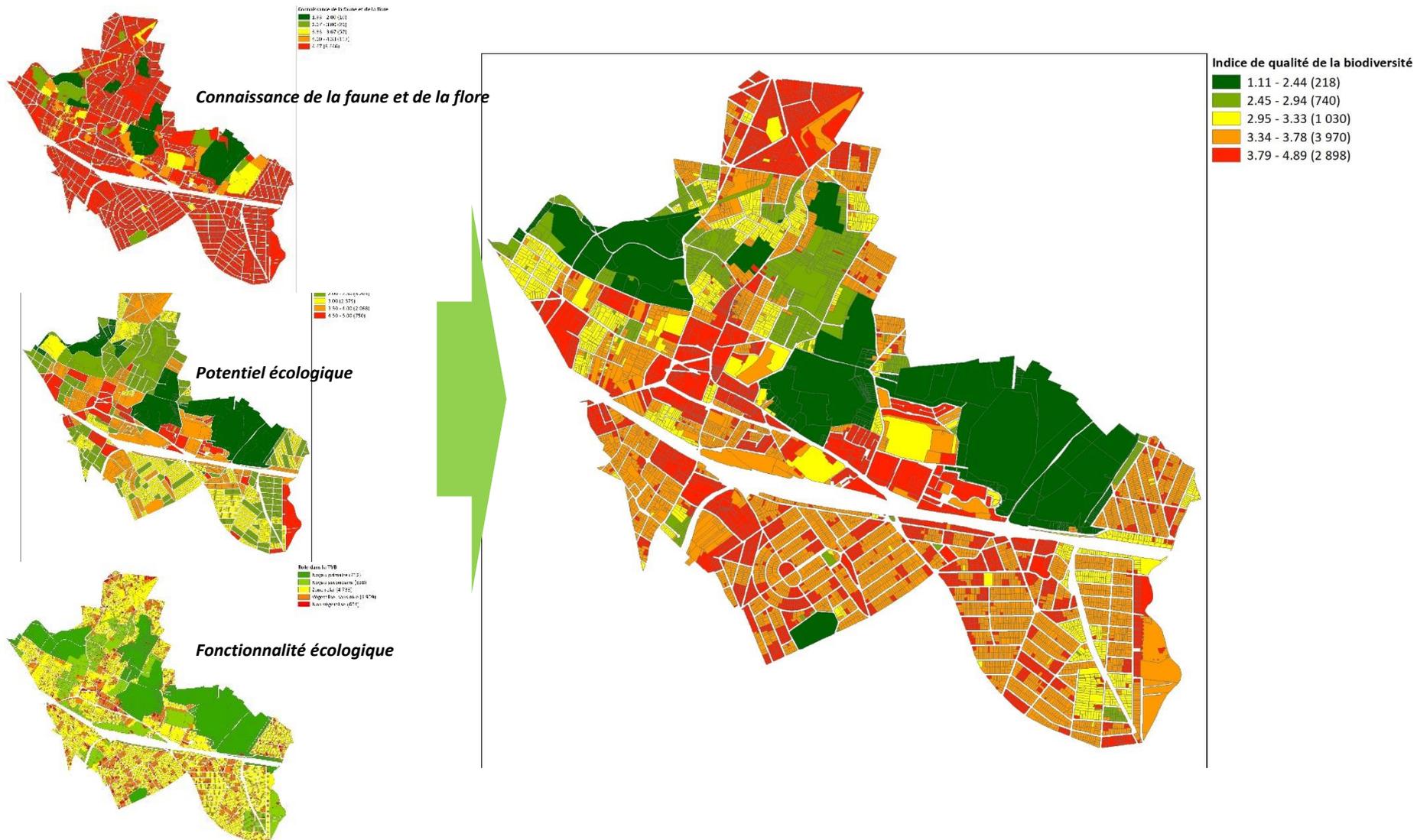
POTENTIEL ECOLOGIQUE A L'ECHELLE DE L'ÎLOT – niveau 2



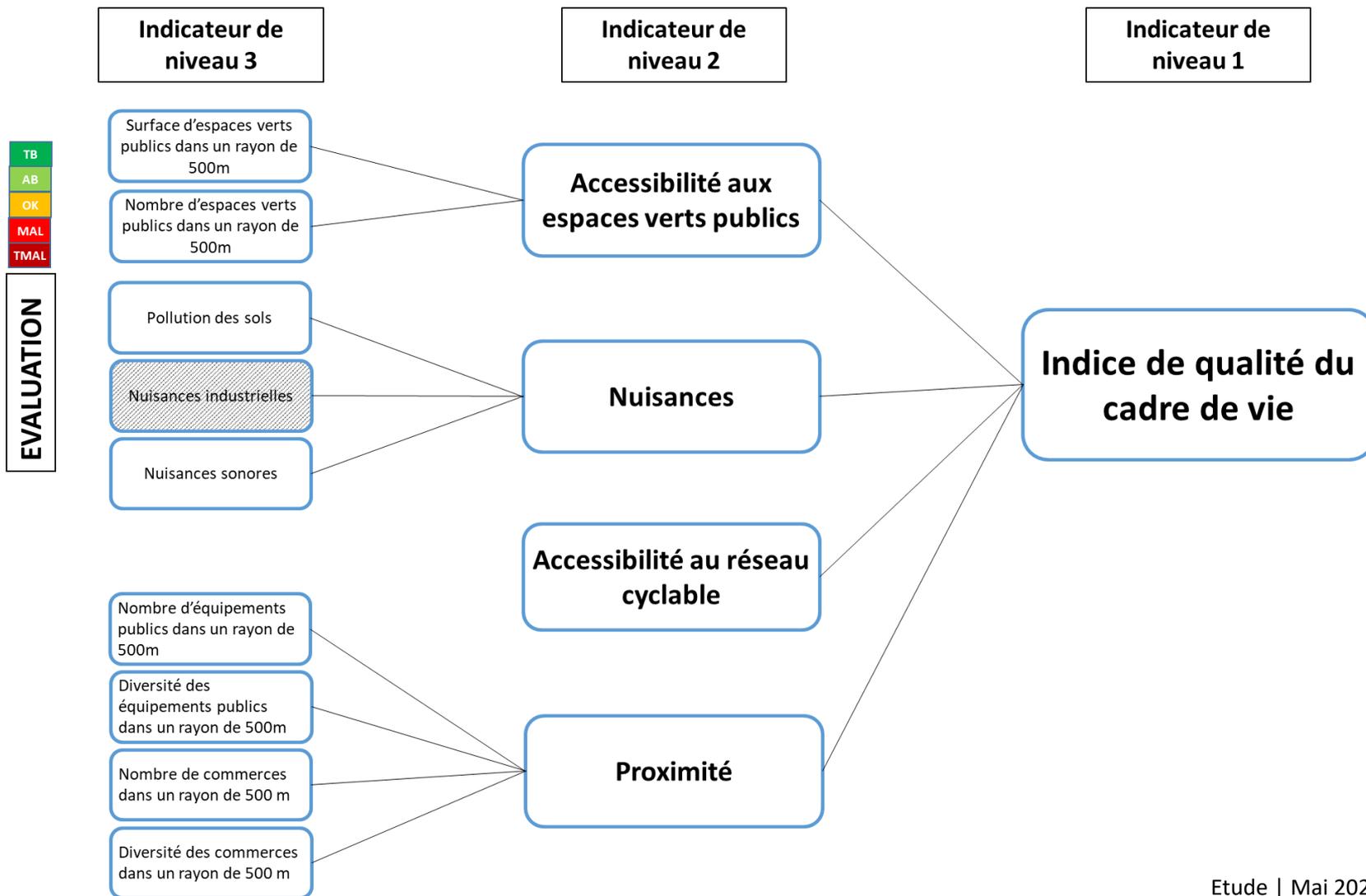
FONCTIONNALITE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES – niveau 2



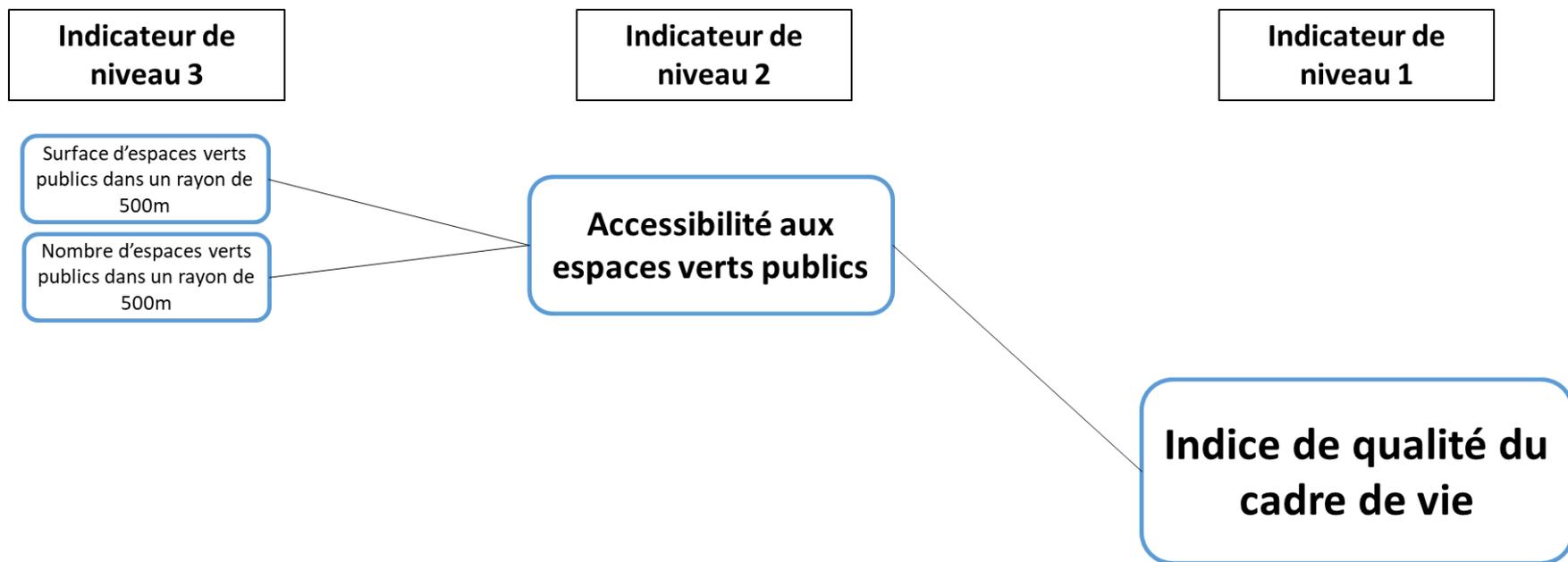
INDICE DE QUALITE DE LA BIODIVERSITE – niveau 1



INDICE DE QUALITE DU CADRE DE VIE



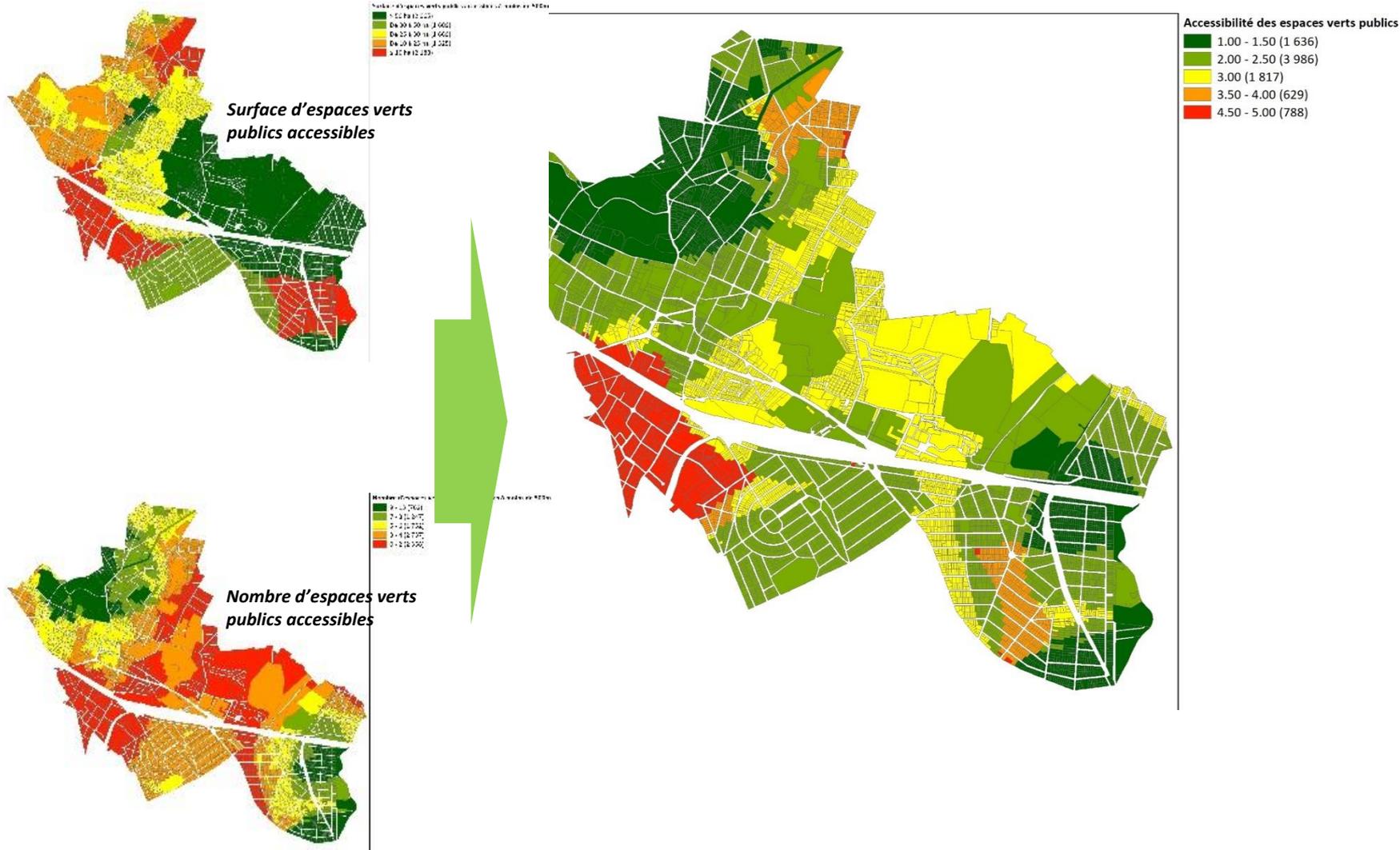
Accessibilité aux espaces verts publics



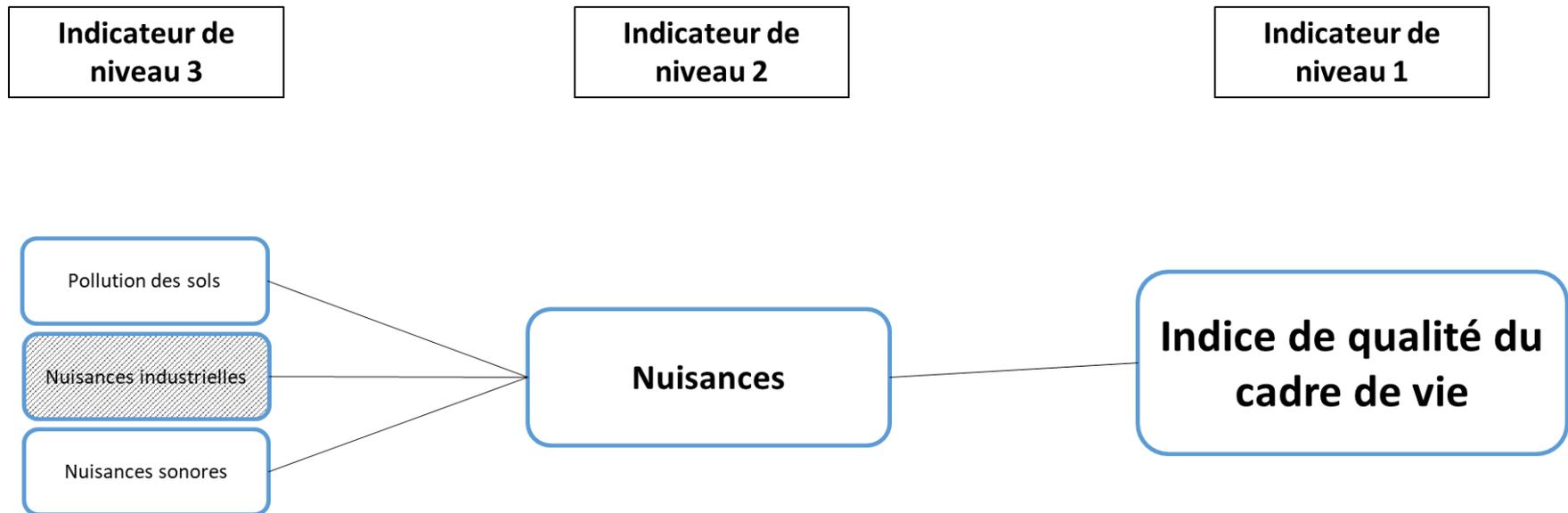
TB
AB
OK
MAL
TMAL

EVALUATION

ACCESSIBILITE AUX ESPACES VERTS PUBLICS – niveau 2



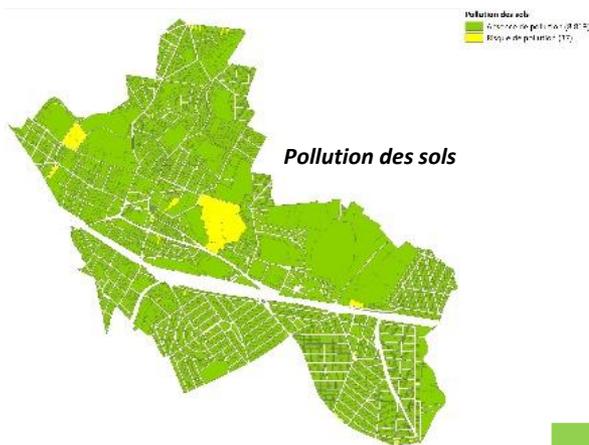
Nuisances



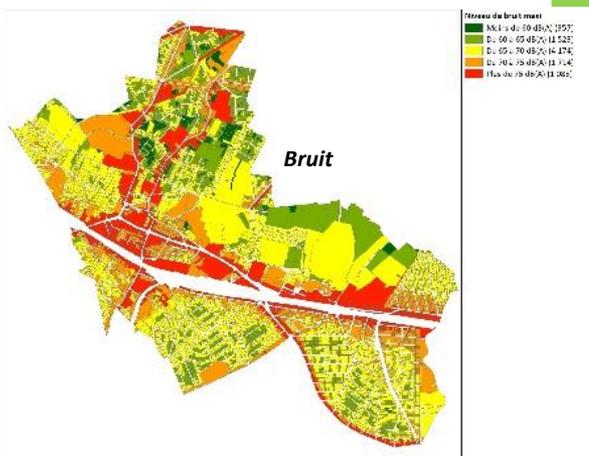
- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION

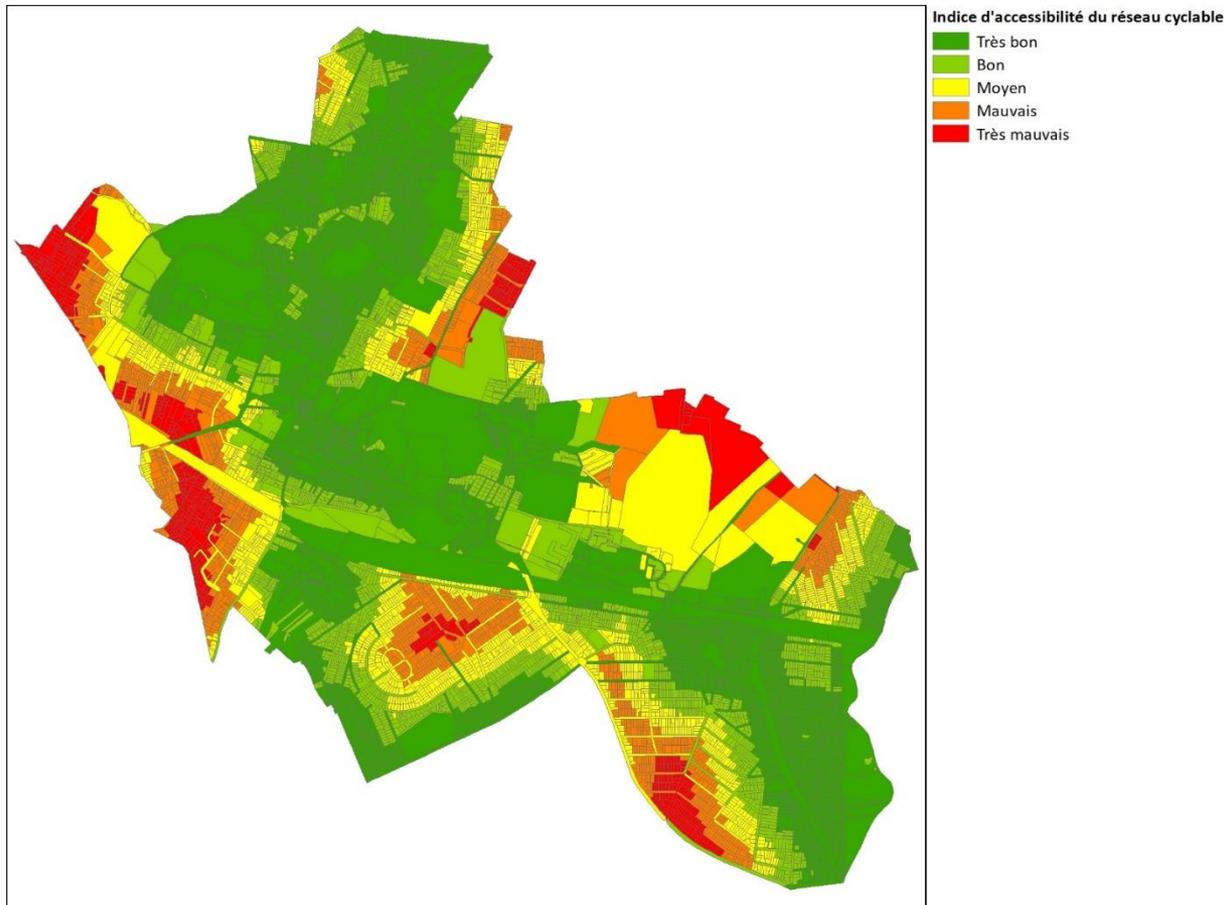
NUISANCES – niveau 2



PAS DE NUISANCES INDUSTRIELLES



ACCESSIBILITE AU RESEAU CYCLABLE – niveau 2



Proximité

Indicateur de
niveau 3

Indicateur de
niveau 2

Indicateur de
niveau 1

Indice de qualité du
cadre de vie

Nombre d'équipements
publics dans un rayon de
500m

Diversité des
équipements publics
dans un rayon de 500m

Nombre de commerces
dans un rayon de 500 m

Diversité des commerces
dans un rayon de 500 m

Proximité

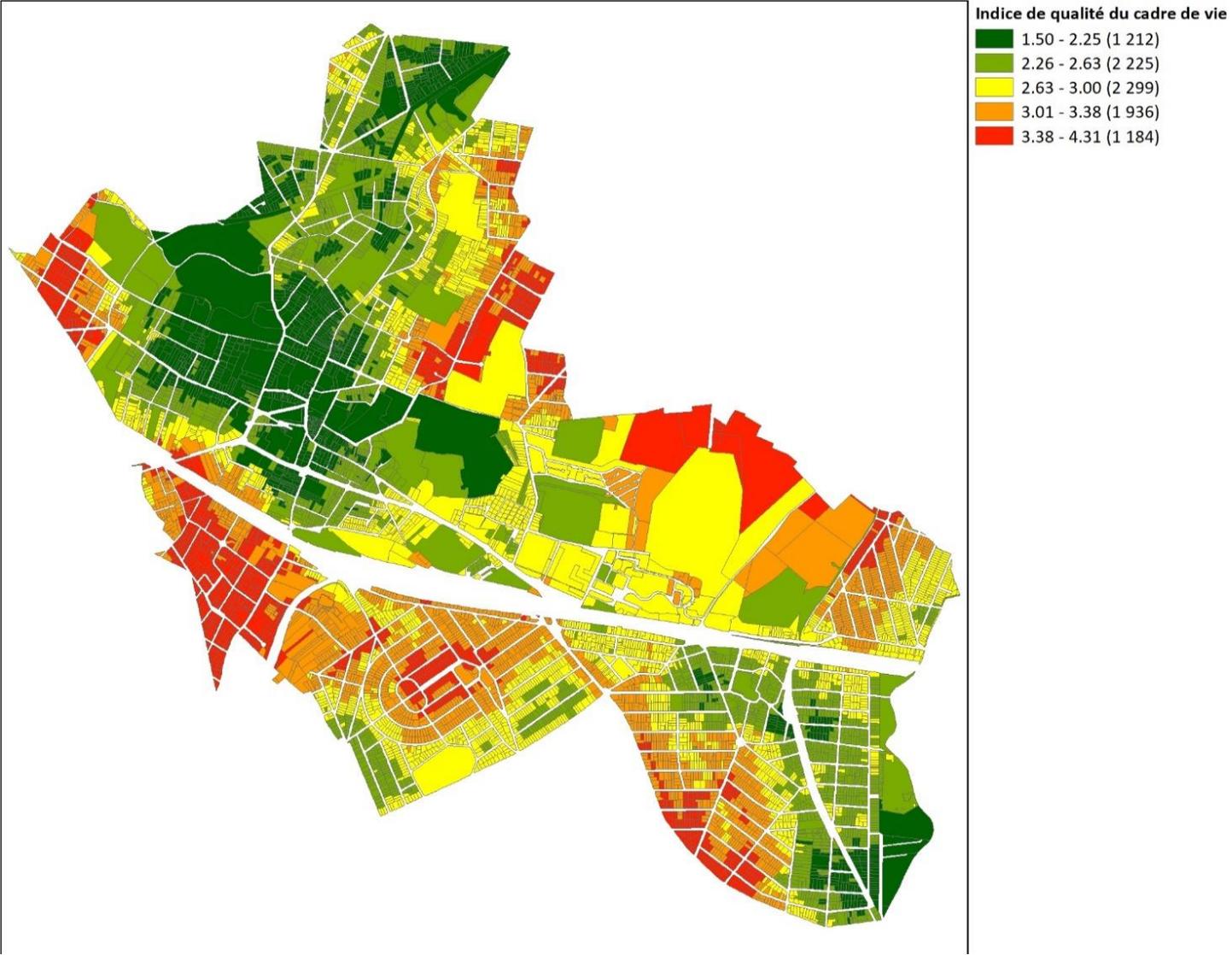
- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION

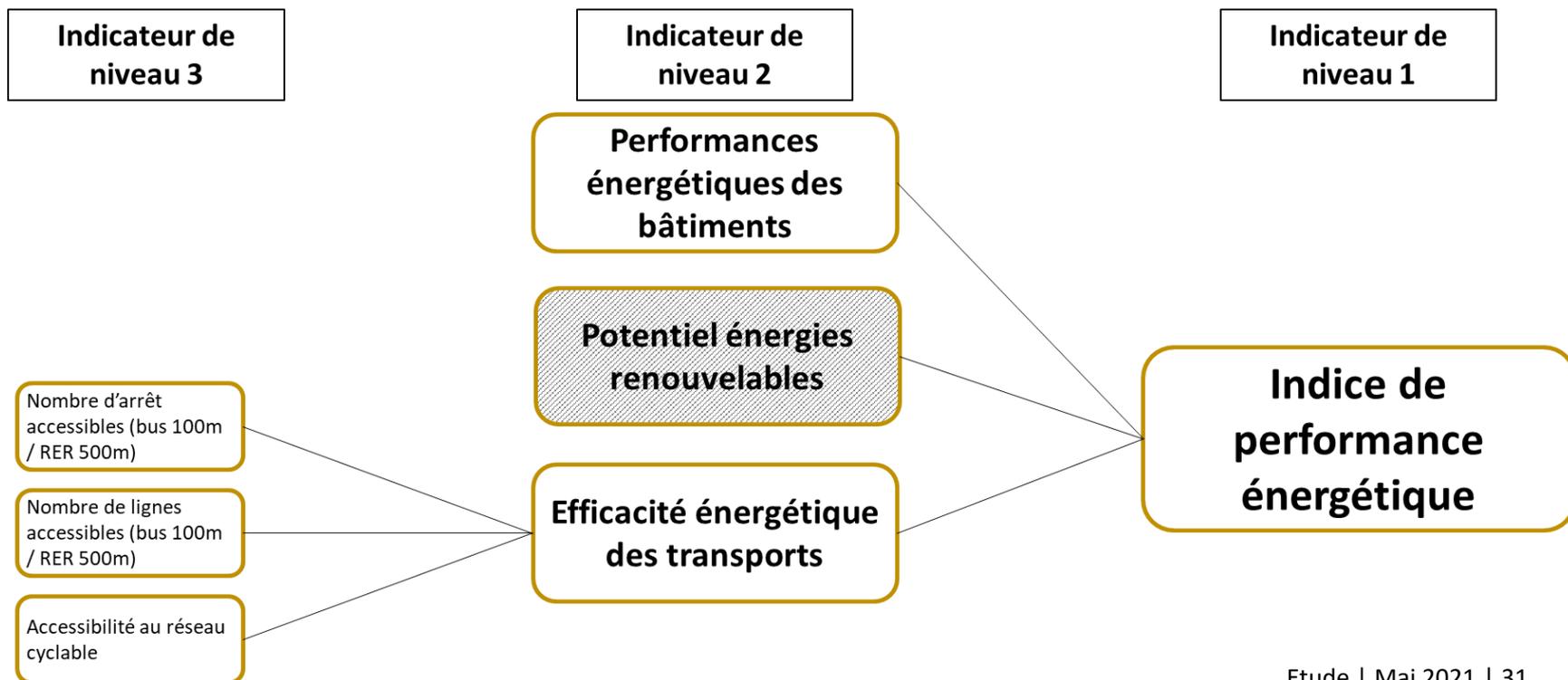
PROXIMITE – niveau 2



INDICE DE QUALITE DU CADRE DE VIE – niveau 1



INDICE DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

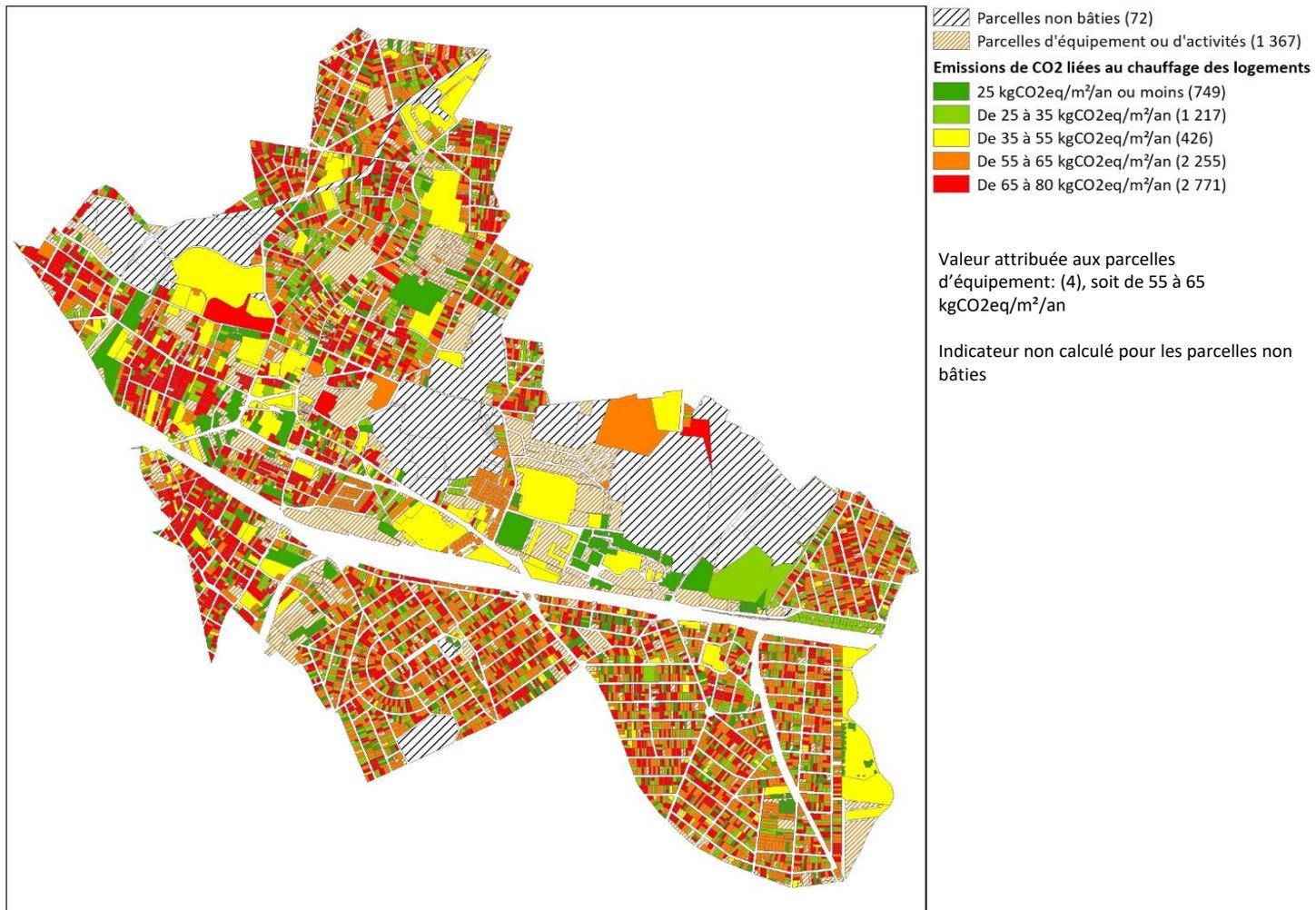


- TB
- AB
- OK
- MAL
- TMAL

EVALUATION



PERFORMANCES ENERGETIQUES DES LOGEMENTS – niveau 2



Potentiel de développement des énergies renouvelables

Potentiel solaire

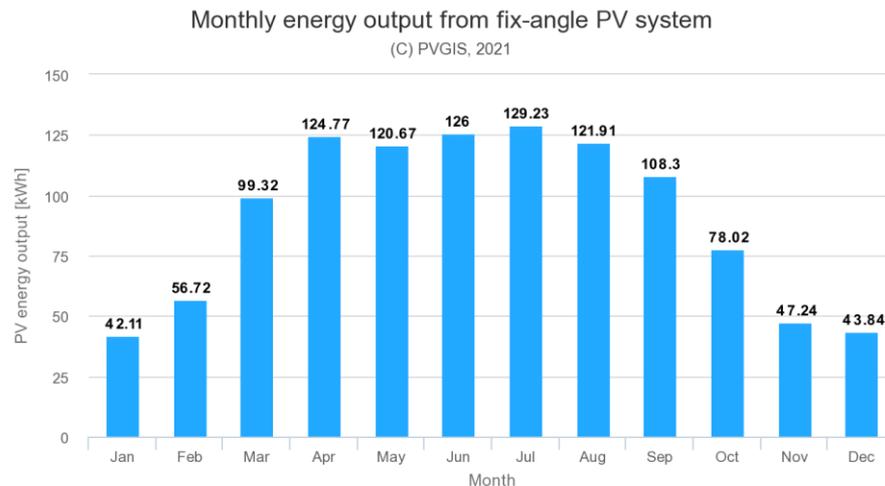
Potentiel homogène sur la commune

Thermique

- La couverture de 50 % des besoins en eau chaude sanitaire d'un ménage de 4 personnes est assurée par un système solaire thermique combinant 4,5 m² de capteurs et un ballon de stockage de 200 ℓ. La quantité d'énergie produite serait 2 050 kWh/an (d'après INES, CalSol).
- Cette solution est envisageable pour les 7 750 logements individuels :
 - ⇒ *Économie d'énergie : environ 16 GWh/an*
 - ⇒ *Émission évitées : environ 1 420 tCO₂ÉQ/an*

Photovoltaïque

- En moyenne annuelle, une installation de production d'énergie solaire photovoltaïque d'une puissance nominale de 1 kWc produirait 1 060 kWh
 - Cette installation couvre environ 8 m² à 10 m²
 - L'inclinaison optimale des capteurs est de 38° et l'orientation optimale est à l'azimut -4°.
- Les 1 650 bâtiments de logements collectifs, d'équipement et d'activités développent près de 285 000 m² de toitures :
 - ⇒ *Environ 70 000 m² pourraient accueillir des panneaux solaires*
 - 20 % des toitures des logements collectifs
 - 50 % des toitures des équipements et activités
 - ⇒ *Avec une production potentielle de 7,5 GWh/an environ*



Production mensuelle d'énergie d'un système photovoltaïque. Union Européenne, Photovoltaic Geographical Information System, 2021.

**NON DISCRIMINANT À
L'ÉCHELLE DE LA VILLE**

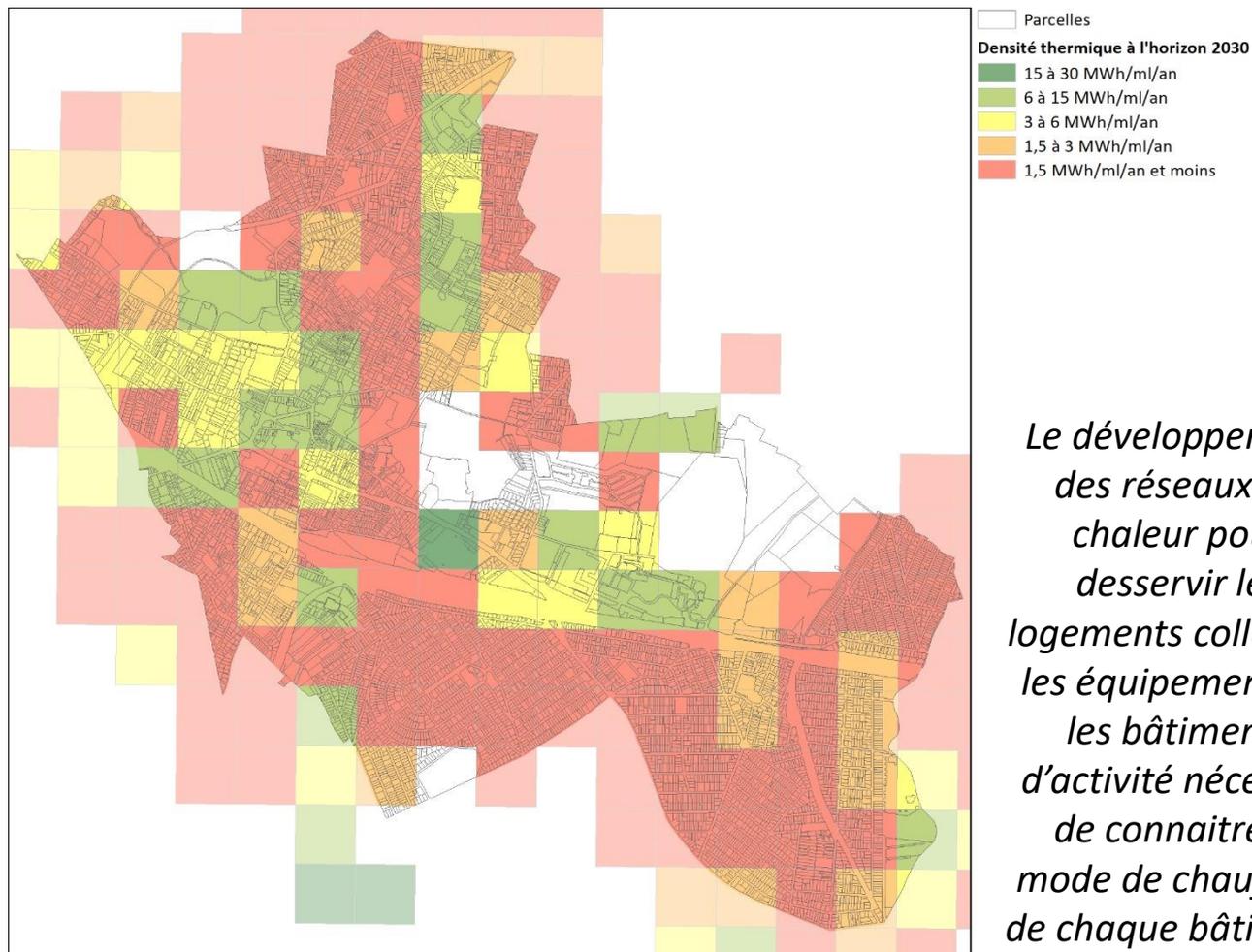
Potentiel de développement des énergies renouvelables

Densité thermique

La densité thermique permet de donner un ordre de grandeur sur le dimensionnement d'un réseau de chaleur/froid. Elle s'exprime en [MWh/(ml.an)], de la façon suivante :

$d = \text{quantité de chaleur livrée sur une année [MWh]} / \text{longueur de tranchée du réseau [m]}$

En moyenne, la densité thermique des réseaux existants est de 8 MWh/(ml.an) en France métropolitaine. Elle peut être comprise entre 15 et 20 MWh/(ml.an) pour les réseaux très denses des années 60-70. Et elle est entre 3 et 6 pour les réseaux récents. En-dessous de 1,5 MWh/(ml.an), la viabilité économique du réseau est difficile à atteindre.



Le développement des réseaux de chaleur pour desservir les logements collectifs, les équipements et les bâtiments d'activité nécessite de connaître le mode de chauffage de chaque bâtiment.

Efficacité énergétique des transports

Indicateur de niveau 3

Indicateur de niveau 2

Indicateur de niveau 1

Nombre d'arrêt accessibles (bus 100m / RER 500m)

Nombre de lignes accessibles (bus 100m / RER 500m)

Accessibilité au réseau cyclable

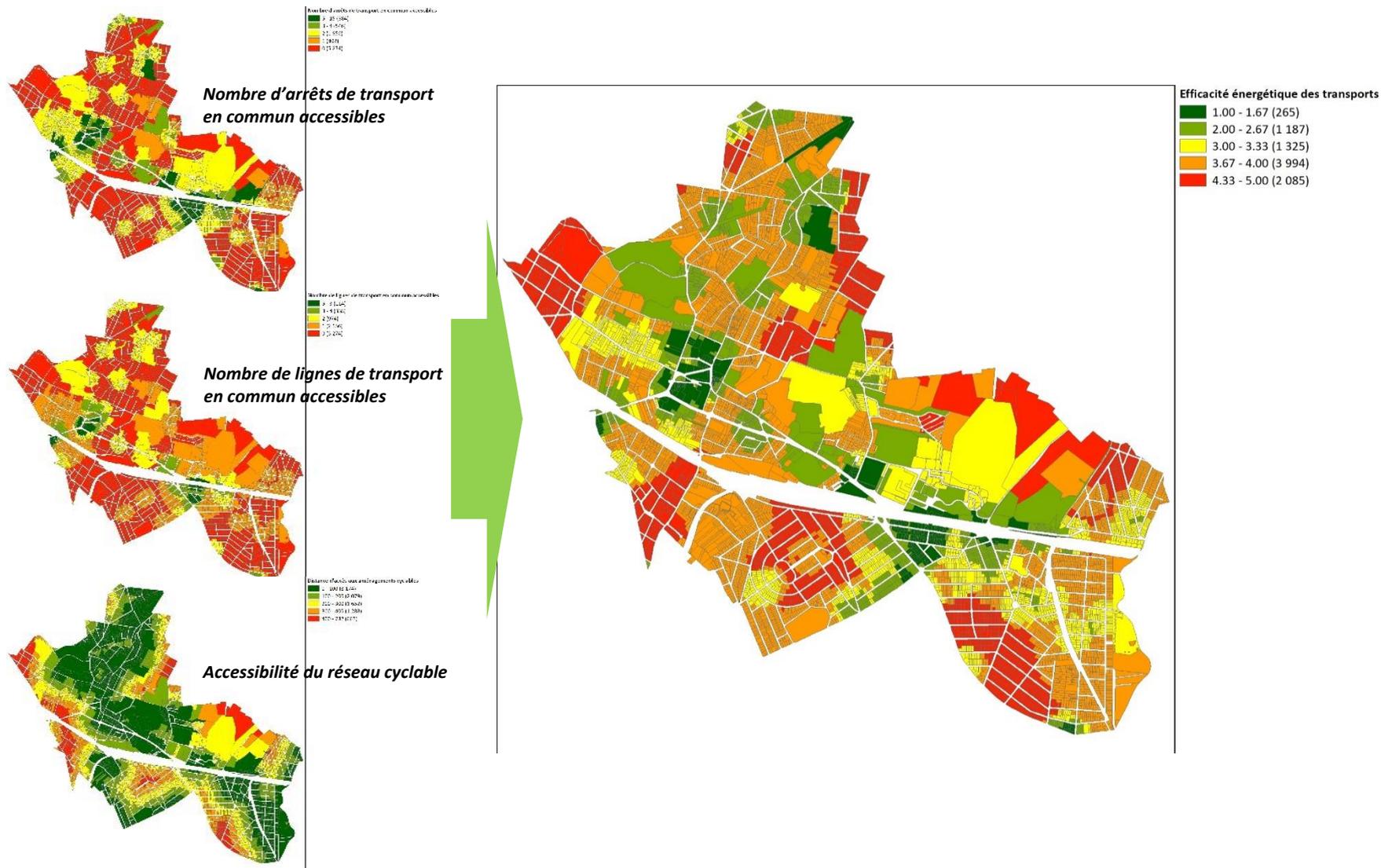
Efficacité énergétique des transports

Indice de performance énergétique

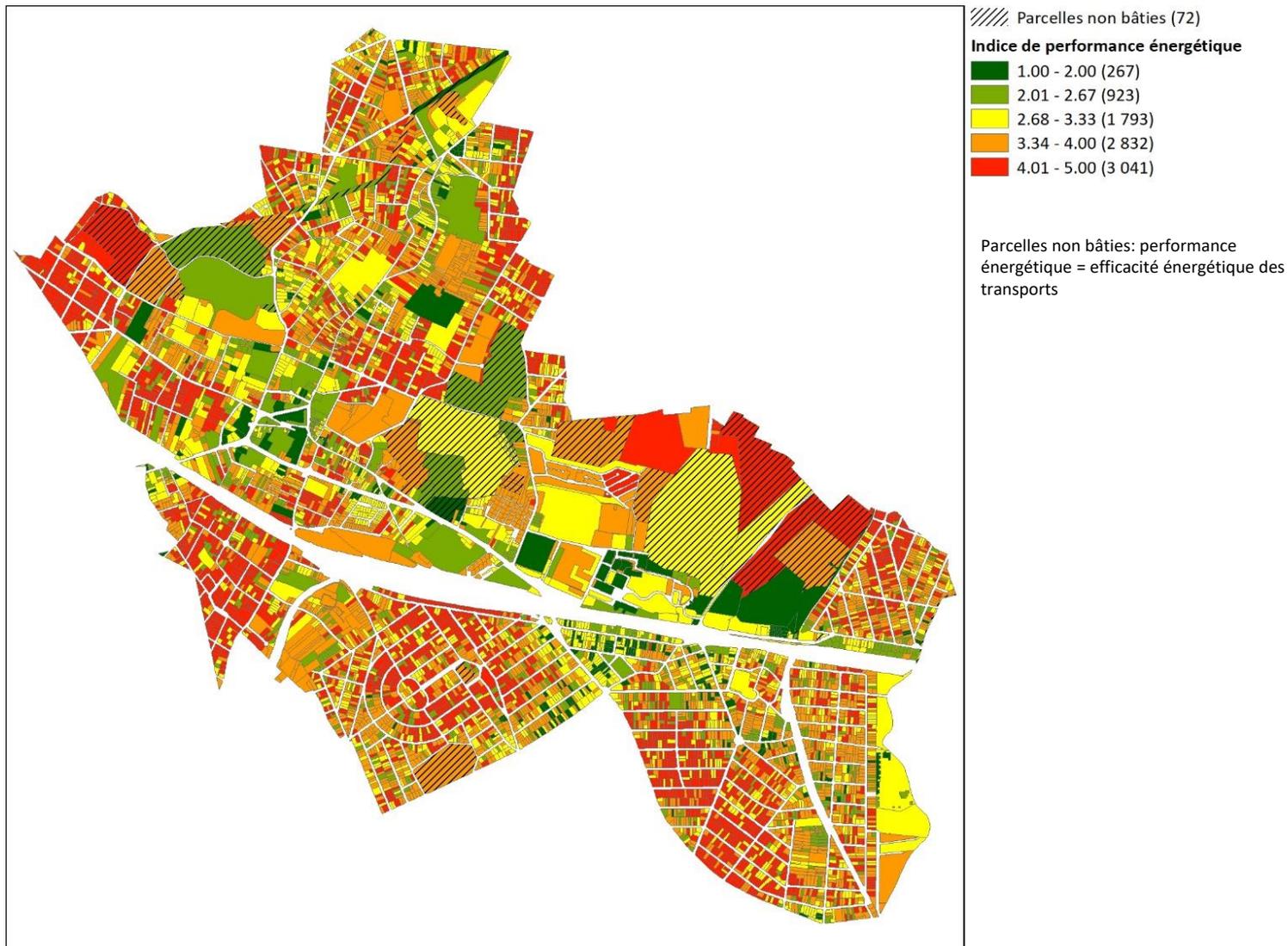
TB
AB
OK
MAL
TMAL

EVALUATION

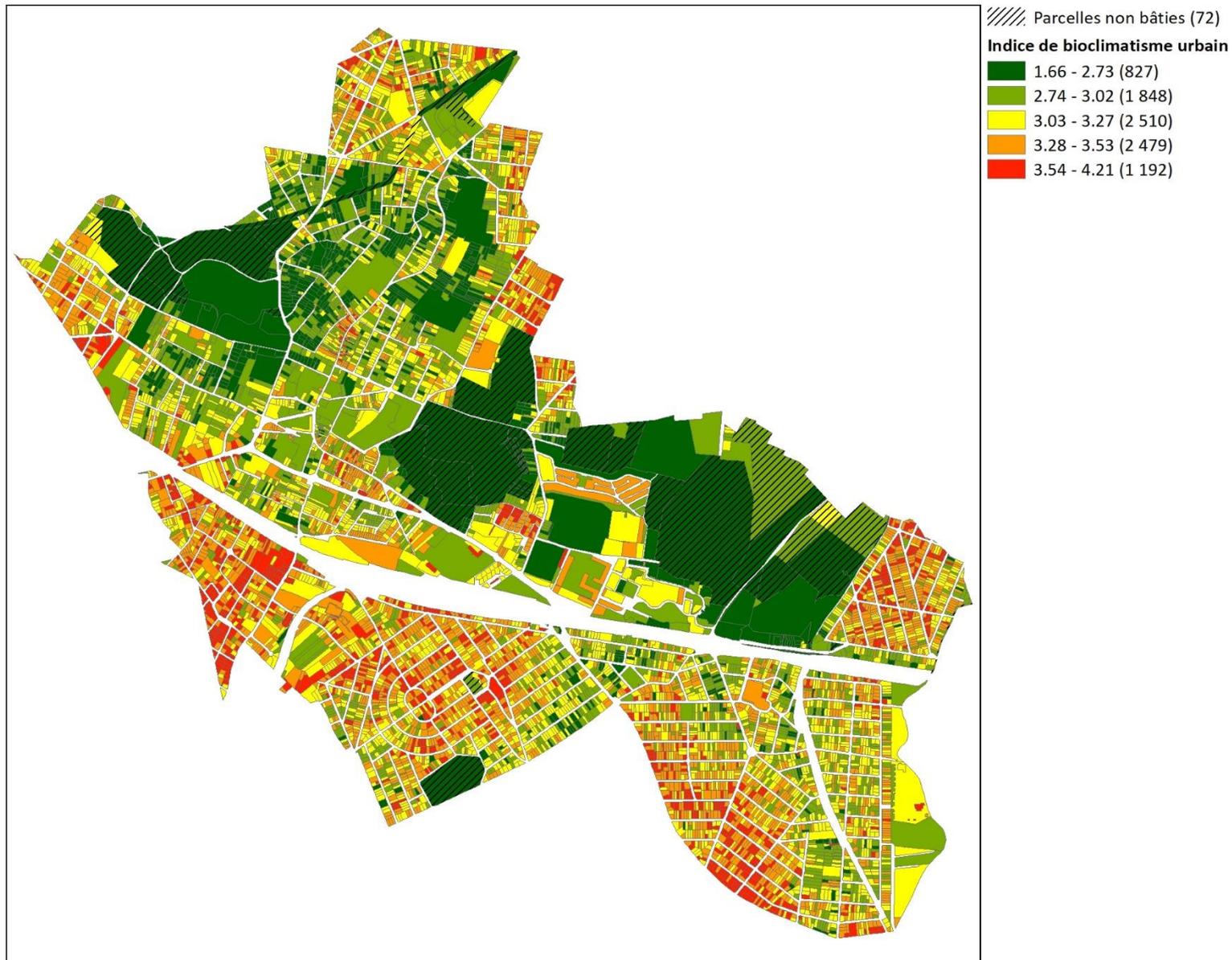
EFFICACITE ENERGETIQUE DES TRANSPORTS – niveau 2



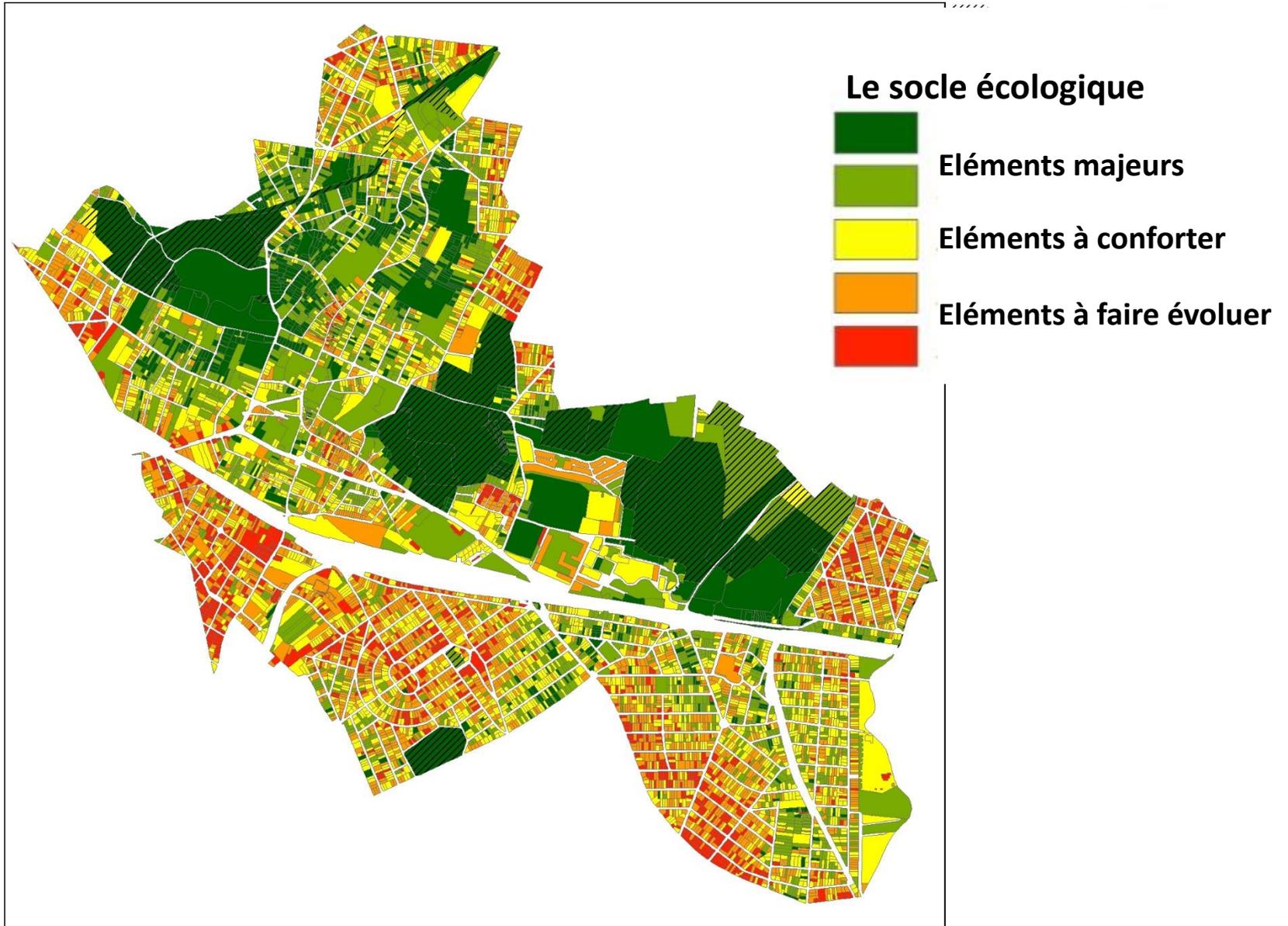
INDICE PERFORMANCE ENERGETIQUE – niveau 1



INDICATEUR DE BIOCLIMATISME URBAIN

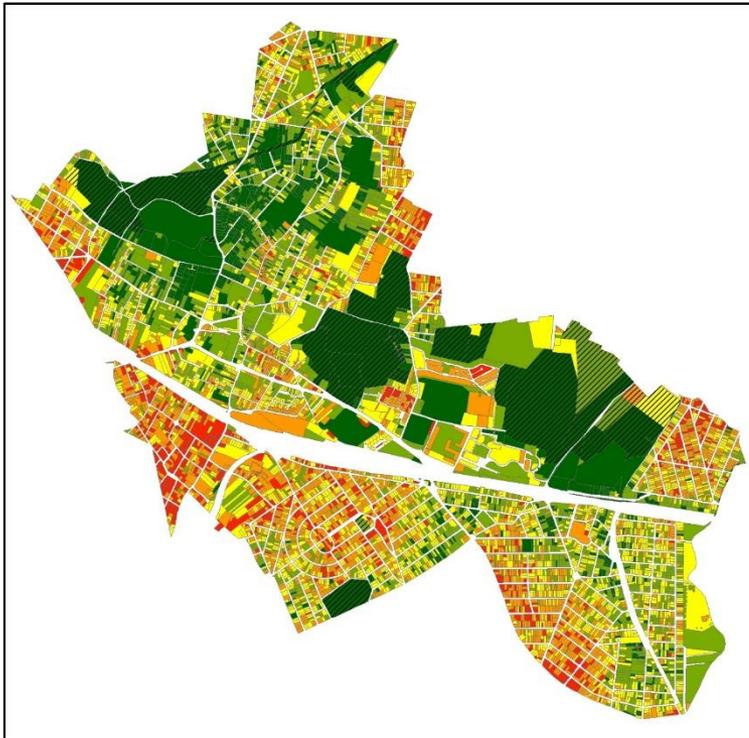
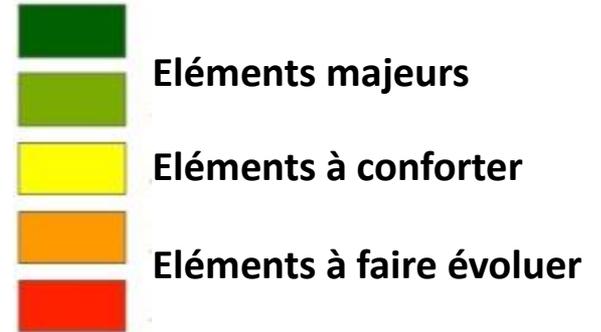


LE SOCLE ECOLOGIQUE



LE SOCLE ECOLOGIQUE

Le socle écologique



Des secteurs à préserver ou révéler

Des secteurs en espace public à améliorer rapidement

Des parcelles privées à inscrire dans une performance évolutive

Sources des données primaires

Niveau 3	Source
Indice canopé	Strates de végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
COS volumique végétal	Strates de végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
COS volumique bâti	Thème bâti de la BDTOPO
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	Occupation du sol en 5 classes (APUR)
Zonage réglementaire	PPRI
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	Occupation du sol en 5 classes (APUR)
Nombre d'espèces végétales	Atlas de la biodiversité de la MGP
Nombre d'espèces animales	Atlas de la biodiversité de la MGP
Présence d'espèces parapluie	Atlas de la biodiversité de la MGP
Fonction dans la TVB	Atlas de la biodiversité de la MGP
Taux de végétalisation moyen de l'îlot	Végétation dérivée de l'image de hauteur de végétation (APUR)
Rugosité moyenne de l'îlot	MOS 2017 à 81 postes
Nombre d'EV accessible à 500m	Région Île-de-France
Surface d'EV accessible à 500m	Région Île-de-France
Pollution des sols	BASIAS/BASOL/SIS
Nuisances industrielles	ICPE
Nuisances sonores	Cartes stratégique de bruit (LDEN)
Distance d'accès au réseau cyclable	Aménagements cyclables (IDF mobilités)
Nombre de commerce à 500m	Base permanente des équipements (INSEE)
Diversité de commerce à 500m	Base permanente des équipements (INSEE)
Nombre d'équipements et services à 500m	Base permanente des équipements (INSEE)
Diversité d'équipements et services à 500m	Base permanente des équipements (INSEE)
Émissions de GES des logements	MAJIC et ENERTER
Potentiel réseau de chaleur (logement collectif, équipements, activités)	Densité énergétique (DRIEE)
Potentiel solaire (individuel)	PVGIS et CALSOL
Nombre de lignes accessibles (bus 100m / RER 500m)	Points d'arrêt (IDF mobilités)
Nombre de point d'arrêt accessibles (bus 100m / RER 500m)	Points d'arrêt (IDF mobilités)
Distance d'accès au réseau cyclable	Aménagements cyclables (IDF mobilités)

Méthodes et seuils pour la classification des données

Indicateur	1 (TB)	2 (B)	3 (MOY)	4 (M)	5 (TM)	Méthode
COS volumique végétal	>8	≤8	≤4	≤2	≤1	Seuils naturels arrondis
COS volumique bâti	≤1	≤2	≤4	≤8	>8	Seuils naturels arrondis
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	≤30%	≤45%	≤60%	≤75%	>75%	Seuils naturels arrondis
Zonage réglementaire	"Hors PPRI"	"Verte"	"Jaune"	"Orange"	"Rouge"	Manuelle
Imperméabilisation (coefficient de ruissellement)	≤30%	≤45%	≤60%	≤75%	>75%	Seuils naturels arrondis
Nombre d'espèces végétales	76-230	33-76	10-32	1-9	0	Quantiles
Nombre d'espèces animales	6-103	3-5	2	1	0	Quantiles
Présence d'espèces parapluie	-	"oui"	-	"non"	-	Manuelle
Rôle des espaces végétalisés	"Noyau 1"	"Noyau 2"	"Zone relai"	"Sans role"	"Non vegetet"	Manuelle
Taux de végétalisation moyen de l'îlot	> 60%	≤60%	≤50%	≤40%	≤30%	Seuils naturels arrondis
Rugosité moyenne de l'îlot	[1;2[2	[2,01;2,29]	[2,30;2,52]	[2,53;4]	Quantiles
Nombre d'EV accessible à 500m	9-13	7-8	5-6	3-4	0-2	Seuils naturels
Surface d'EV accessible à 500m	>50ha	>30ha	>25ha	>10ha	≤10ha	Seuils naturels arrondis
Pollution des sols	-	""	"BASIAS"	"BASOL" ou "SIS"	-	Manuels
Nuisances industrielles	-	-	-	-	-	
Nuisances sonores	<60	<65	<70	<75	≥75	Seuils naturels
Distance d'accès au réseau cyclable	≤100	≤200	≤300	≤400	>400	Manuelle
Nombre de commerce à 500m	54-77	38-53	21-37	9-20	0-8	Seuils naturels
Diversité de commerce à 500m	14-18	10-13	7-9	4-6	0-3	Seuils naturels
Nombre d'équipements et services à 500m	366-565	277-365	189-276	123-188	23-122	Seuils naturels
Diversité d'équipements et services à 500m	62-75	47-61	35-46	27-34	9-26	Seuils naturels
Émissions de CO2 des logements (kgCO2eq/m²/an)	≤25	25-35	35-55	55-65	65-80	Seuils naturels arrondis
Potentiel réseau de chaleur (logement collectif, équipements, activités)	-	-	-	-	-	S.O.
Potentiel solaire (logement individuel)	-	-	-	-	-	S.O.
Nombre de lignes accessibles (bus 100m / RER 500m)	>4	3-4	2	1	0	Quantiles
Nombre de point d'arrêt accessibles (bus 100m / RER 500m)	>4	3-4	2	1	0	Quantiles
Distance d'accès au réseau cyclable	≤100	≤200	≤300	≤400	>400	Manuelle