



HAL
open science

Le “ MOS+ ”, un premier pas vers une observation moins binaire du ZAN

Thomas Cormier, Damien Delaville, Gianluca Marzilli, Régis Dugué

► To cite this version:

Thomas Cormier, Damien Delaville, Gianluca Marzilli, Régis Dugué. Le “ MOS+ ”, un premier pas vers une observation moins binaire du ZAN. 2020. halshs-03340074

HAL Id: halshs-03340074

<https://shs.hal.science/halshs-03340074>

Submitted on 28 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ZAN ZÉRO
ARTIFICIALISATION
NETTE

LES ATELIERS DU ZAN

PLANIFICATION / TERRITOIRES /
SYSTÈMES D'INFORMATION

Juin 2020 • www.institutparisregion.fr

LE « MOS+ », UN PREMIER PAS VERS UNE OBSERVATION MOINS BINAIRE DU ZAN

Le concept « zéro artificialisation nette » est apparu en 2018 dans le Plan biodiversité du gouvernement français. Un objectif soutenu depuis 2011 par la Commission européenne pour mettre un terme à l'impact des villes sur la biodiversité et le changement climatique.

Afin de clarifier cet objectif et structurer la démarche ZAN francilienne, L'Institut organise, avec la Région Île-de-France, un cycle d'ateliers accompagné d'une série de Note rapide. Vous trouverez le détail de ces rencontres sur le site www.institutparisregion.fr/zan

LA RÉALISATION DE L'OBJECTIF « ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE » NÉCESSITE UNE MISE EN ŒUVRE ORCHESTRÉE PAR UNE PLANIFICATION PENSÉE AUX ÉCHELLES LOCALE ET RÉGIONALE, AINSI QUE PAR LE DÉVELOPPEMENT D'OUTILS DE SUIVI ET DE CONTRÔLE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS, UNE NOTION AU CŒUR DU PLAN BIODIVERSITÉ. LA CARACTÉRISATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES RENDUS PAR LES SOLS CONSTITUE SANS DOUTE LE SOCLE LE PLUS PERTINENT POUR MESURER L'ARTIFICIALISATION, LA RENATURATION ET LEURS EFFETS SUR LA BIODIVERSITÉ. MAIS EN ATTENDANT QUE CETTE DONNÉE SOIT CARTOGRAPHIÉE, ET/OU QU'ELLE SOIT RETENUE – OU NON – DANS LES DÉFINITIONS OFFICIELLES, IL EST POSSIBLE DE MOBILISER DES OUTILS EXISTANTS EN LES AMÉLIORANT POUR APPRÉHENDER LA QUESTION D'UNE MANIÈRE MOINS BINAIRE (URBANISÉ – NON URBANISÉ). C'EST L'OBJET DU PROJET MOS+ QUI AMBITIONNE DE RENDRE COMPTE NOTAMMENT DE LA PERMÉABILITÉ DES SOLS.

Déjà évoqué dans nos publications précédentes¹, l'un des facteurs de réussite de la mise en œuvre de l'objectif ZAN réside dans la définition qui sera donnée pour caractériser l'artificialisation. Dans le langage courant, l'artificialisation est aujourd'hui essentiellement appréhendée selon une approche binaire, en négatif : sont ainsi considérées comme artificialisées toutes les surfaces qui ne relèvent pas d'espaces naturels, agricoles ou forestiers. On retrouve d'ailleurs cette définition dans un grand nombre de documents d'urbanisme locaux, qui l'utilisent pour justifier leur gestion économe du foncier. Cette définition ne reflète pas toute la complexité que recouvrent les phénomènes d'artificialisation. Afin de permettre sa traduction territoriale, le ZAN suppose une approche plus fine et plus systémique, laquelle devra s'appuyer sur des logiques d'intensification des usages, de renaturation, tant au sein des tissus urbains qu'en dehors, et, si nécessaire, de compensation. Au-delà de la dichotomie « artificialisé / non artificialisé », la réussite du ZAN passe par une description plus fine de la qualité écologique des milieux, par la protection des espaces naturels existants et le renforcement de la biodiversité dans les autres espaces, et par une amélioration du cadre de vie bâti et urbain. Pour accompagner ces réflexions, L'Institut Paris Region

Cycle d'ateliers
coorganisé avec



L'INSTITUT
PARIS
REGION

travaille à la mise en œuvre d'un mode d'occupation du sol amélioré (MOS+), outil modulaire et adaptatif qui pourra offrir des compléments territorialisés au suivi de l'artificialisation des sols. Son utilisation renvoie à la question des complémentarités à trouver entre des bases de données nationales et locales.

LE ZAN, UN RÉVÉLATEUR D'ENJEUX MULTISCAIRES

Le cycle de six ateliers organisé par L'Institut Paris Region et la Région Île-de-France entre janvier et juin 2020 a mis en exergue les nombreux enjeux soulevés par le ZAN². Avec pour principal objectif la lutte contre l'étalement urbain, facteur de destruction de la biodiversité et de consommation d'espaces agricoles, il implique de concilier la densification bâtie et une meilleure habitabilité des logements, la qualité des espaces publics, la préservation et la création d'espaces de nature en zone dense, la recherche d'une plus grande proximité des fonctions, l'organisation des mobilités... La déclinaison de l'objectif conduit dès à présent élus, aménageurs, entreprises et citoyens à réfléchir à de nouveaux projets de territoires, à trouver de nouveaux équilibres, à repenser le modèle d'aménagement à toutes les échelles.

En effet, le ZAN ne repose pas uniquement sur des actions locales. Des compensations liées au solde artificialisation/renaturation, par exemple, devront être envisagées entre territoires selon une entente mutuelle. La réussite du ZAN passe donc par la coordination des échelles pour répondre aux besoins des populations.

- À l'échelle nationale, la mise en œuvre du ZAN soulève la question des coopérations et des solidarités entre les différentes régions. Elle interroge la capacité de l'État à refonder une politique d'aménagement du territoire par la déclinaison de dispositions législatives favorisant la coopération interrégionale.

- À l'échelle régionale se pose notamment l'enjeu des grands équilibres entre territoires urbanisés et espaces naturels. Les besoins en foncier liés aux logements, équipements et activités économiques majeures devront être systématiquement mis en regard de l'objectif de limitation de la consommation d'espace. Si le recours aux extensions urbaines ne peut être évité, il conviendra de s'assurer des disponibilités foncières nécessaires aux opérations de compensation, en vue d'une application plus stricte de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC). L'exigence d'amélioration des mesures compensatoires requiert en effet de se doter d'une stratégie régionale de localisation des mesures compensatoires. L'attention accordée aux fonctionnalités écologiques et à la trame verte et bleue devra en outre être renforcée. Outil stratégique pour décliner à une échelle territoriale les objectifs nationaux en faveur de la préservation des sols, la planification régionale réglementaire, désormais généralisée avec le schéma régional de développement durable et d'égalité des

territoires (Sraddet), confère aux régions un rôle majeur. Leur volonté d'ouverture et le caractère diffus de l'artificialisation qui s'affranchit des délimitations administratives plaident en faveur d'un renforcement des mécanismes de coopérations interrégionales. Cet objectif est particulièrement important en Île-de-France, région couverte de longue date par un schéma d'aménagement, le Sdrif, et où les extensions urbaines liées à son développement dépassent largement son périmètre.

- À un niveau méso-territorial, incarné par les SCoT et les PLUi, la traduction du ZAN repose également sur des équilibres entre espaces urbains et à urbaniser et espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF), mais à une échelle plus fine. La limitation de l'extension s'apprécie ainsi en fonction des pôles structurants desservis par les transports en commun et des polarités secondaires ou rurales, de l'organisation des mobilités, de la localisation des secteurs à densifier ou à recycler³, des friches présentant un intérêt écologique, des gisements de désimperméabilisation, etc.

- Enfin, à une échelle locale, l'objectif ZAN devra être pris en compte par les projets urbains. Les PLU et PLUi disposent déjà d'une palette d'outils permettant d'intégrer des considérations liées à la limitation de la taille des emprises urbaines, à la compacité des opérations (coefficient d'emprise au sol, règles de construction sur les gabarits et les hauteurs...), au développement de la biodiversité (espaces boisés classés, coefficient de pleine terre, coefficient de biotope...) et à l'habitabilité des logements (épaisseur des bâtiments, saillies, réglementation énergétique...).

Un renforcement de ces outils, dans le cadre d'un projet concerté et explicite, pourrait garantir la mise en œuvre du ZAN dans les projets urbains, ainsi que l'acceptation de la densité.

Au-delà de cette articulation des échelles, les documents de planification sont au cœur de la traduction spatiale stratégique et opérationnelle effective des objectifs ZAN. Il est alors nécessaire de disposer d'outils de contrôle et de mesure permettant de s'assurer de leur bonne mise en œuvre *a posteriori*.

QUELLE DÉFINITION DU ZAN POUR QUELS OUTILS DE SUIVI ?

L'Île-de-France dispose de nombreux outils de connaissance et de suivi de ses dynamiques spatiales, dont le mode d'occupation du sol (MOS), développé et actualisé par L'Institut Paris Region depuis 1982. Mais seront-ils suffisants pour assurer un suivi du ZAN ?

Le suivi de l'évolution des espaces urbanisés interroge la notion même d'artificialisation. Les limites liées à une définition binaire, espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF) / non NAF, ont bien été identifiées lors du cycle d'ateliers :



Secteur pavillonnaire seine-et-marnais à cheval sur les communes de Guermantes, Gouvernes et Conches-sur-Gondoire.

quel statut donner à une friche urbaine non bâtie ou à un espace public en pleine terre ? Faut-il les voir comme des espaces à préserver ou comme des réserves pour l'urbanisation ? Ainsi, comme le rappelle France Stratégie dans son rapport sur l'objectif ZAN, « *Il n'existe pas une artificialisation, mais plusieurs processus d'artificialisation distincts par leur nature et leurs impacts* »⁴.

Dès lors, quel statut donner à ces espaces ouverts urbains, dont les services écosystémiques rendus ainsi que les caractéristiques en termes de fonctionnalité des sols sont très variables⁵ ? Opérer une distinction selon les différents types de tissus urbains qui composent la région pourrait permettre de mieux définir le statut de ces espaces ouverts artificialisés et leurs multiples apports.

Sans tenter de décrire précisément ce qu'est l'artificialisation, des outils permettent d'ores et déjà de caractériser plusieurs de ses composantes, dont les définitions sont bien moins sujettes à débat entre les différents acteurs de l'aménagement. Il en est ainsi du rapport entre les surfaces

construites et non construites, du rapport entre les surfaces perméables et imperméables, sans oublier le rapport entre espaces NAF et non NAF, indicateur essentiel mais non exclusif. Dès lors, pourquoi ne pas privilégier l'approche par ces indicateurs et leur consolidation dans l'attente d'une définition stabilisée de l'artificialisation ? Derrière cette question se cache celle des référentiels géographiques à notre disposition, afin de caractériser les différentes composantes qui se rapportent à l'artificialisation : part de l'imperméabilisation, part des espaces urbains construits et part des espaces non NAF.

Afin d'évaluer l'utilisation de ces indicateurs et de comparer la pertinence des données existantes permettant de les analyser, L'Institut Paris Region a réalisé des tests sur des secteurs franciliens, en comparant le MOS (couche d'usage du sol), les fichiers fonciers (limites parcellaires) et la BD Topo (emprises bâties).

MOS, FICHIERS FONCIERS, BD TOPO : QUELLES DIFFÉRENCES POUR APPRÉHENDER LES OBJECTIFS DU ZAN ?

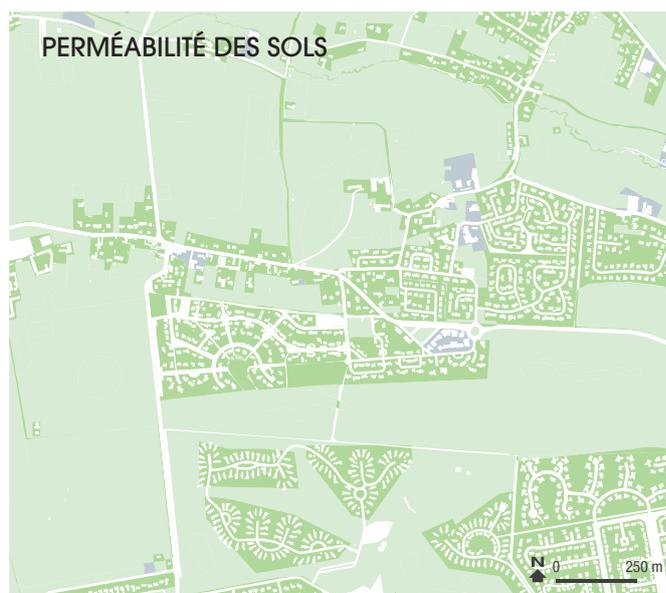
Le secteur pavillonnaire de Gouvernes, Guermantes et Conches-sur-Gondoire est révélateur des questions que posent les bases de données sur l'analyse de l'occupation et de la perméabilité des sols. Au nord, nous notons la présence d'un front urbain avec des espaces agricoles, et, au sud, une interface entre un golf et des pavillons.

Si le repérage des espaces NAF semble similaire entre le MOS et les fichiers fonciers, la transition entre espaces bâtis et espaces ouverts perméables est plus floue, et varie en fonction des bases de données. Du fait de sa maille d'analyse relativement grande, le MOS considère les espaces urbanisés et bâtis comme un tout homogène. En outre, il ne permet pas de descendre à une échelle cadastrale et de repérer les espaces interstitiels, ni même les parkings et les voiries inférieures à 25m de large. Ici, dans le cas d'un tissu pavillonnaire, le MOS permet de repérer (sous cette appellation dans sa nomenclature) l'ensemble des bâtiments et des petits jardins interstitiels (seuls les espaces de jardins de plus de 625 m² sont différenciés), les routes et les surfaces de parkings. Cela explique la surreprésentation des emprises bâties au regard de la BD Topo, qui ne considère que l'enveloppe des bâtiments. La distinction entre espaces perméables et imperméables en ressort limitée.

	Fichiers fonciers 2017	MOS 2017	BD Topo (bâtiments)	MOS+ 2017
Espaces NAF	24 %	22 %	NR	21 %
Espaces perméables (dont NAF)	66 %	57 %	NR	82 %
Emprise des surfaces bâties	NR	43 %	8 %	8 %

Comparaison d'indicateurs d'occupation du sol en fonction de trois bases de données sur le secteur pavillonnaire de Guermantes

LE MOS+ VERS UNE CONNAISSANCE FINE DE L'OCCUPATION DES SOLS



Comparaison de la répartition de l'occupation des sols en Île-de-France en 2017 entre le MOS et le MOS+

Type d'occupation du sol	MOS 2017	MOS+ 2017	Tx variation	Niveau de perméabilité/imperméabilité
Bois et forêts	24 %	23 %	-3 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90;"></div>
Milieux semi-naturels	2 %	2 %	-8 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90;"></div>
Espaces agricoles	50 %	48 %	-3 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90;"></div>
Eau	1 %	1 %	0 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90;"></div>
Espaces ouverts artificialisés	6 %	8 %	23 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90;"></div>
Habitat individuel	8 %	7 %	-15 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90; position: relative;"> </div>
Habitat collectif	2 %	2 %	-18 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90; position: relative;"> </div>
Activités	2 %	2 %	-9 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #A9A9A9; position: relative;"> </div>
Équipements	1 %	1 %	-9 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #A9A9A9; position: relative;"> </div>
Transports	3 %	5 %	108 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #FFFFFF; position: relative;"> </div>
Carrières, décharges et chantiers	0 %	0 %	-7 %	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #90EE90; position: relative;"> </div>

Dans le cadre du suivi du ZAN, cela interroge sur certains phénomènes de densification parcellaire qui contribuent à la transformation et à l'imperméabilisation des sols, et que le MOS ne perçoit pas⁶.

Les fichiers fonciers offrent, quant à eux, une plus grande finesse d'information. Pour chaque parcelle cadastrée, ils différencient 13 types d'occupation des sols⁷, permettant de distinguer les espaces NAF des espaces non NAF, mais également les espaces perméables de ceux imperméables. Toutefois, ils ne permettent qu'un historique partiel, et, surtout, ils ne disposent pas d'une couverture géographique complète. Selon les terrains étudiés par L'Institut, 5 à 15 % des surfaces ne sont pas couvertes par des parcelles cadastrales (équipements publics, routes...), ce qui ne permet pas de disposer d'information sur l'occupation des sols. À l'inverse, le MOS, réalisé par photo-interprétation, offre une continuité spatiale sur l'ensemble du territoire francilien.

En illustrant des enjeux spécifiques liés à la connaissance de l'occupation des sols, chacun de ces indicateurs apporte un éclairage complémentaire sur l'état d'artificialisation d'un territoire. Leur mobilisation repose sur des échelles d'analyse qui leur sont propres. Quelle que soit la définition qui pourra être donnée de l'artificialisation, les bases de données actuelles présentent des limites et, prises indépendamment, ne permettent pas de suivre avec précision l'évolution des territoires.

SUIVRE L'ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL EN ÎLE-DE-FRANCE : DU MOS AU MOS+

La mise en œuvre de l'objectif « zéro artificialisation nette » réaffirme la nécessité de perfectionner les connaissances locales liées aux évolutions de l'occupation des sols. Depuis 1982, L'Institut Paris Région réalise tous les quatre ans l'inventaire du mode d'occupation du sol (MOS) de l'Île-de-France, avec une précision au 1/5 000^e. Cette base singulière en France permet d'identifier sur le temps long les grandes composantes des territoires et d'analyser leurs mutations. Le MOS permet d'appréhender finement les dynamiques régionales, par la description des processus d'urbanisation en cours : évolution de la consommation d'espaces, disparition des espaces naturels, maintien des espaces ouverts en tissu urbain, etc.

Dans l'optique d'une mise en œuvre du ZAN en Île-de-France, et sans présager des définitions qui seront retenues, le MOS s'avère un outil précieux pour apprécier les phénomènes qui modifient le territoire régional. S'il permet de différencier les espaces NAF des espaces non NAF, son utilisation n'est pas suffisante pour disposer de précisions géographiques fines allant jusqu'à la parcelle. L'exemple du secteur pavillonnaire analysé précédemment témoigne bien des difficultés à prendre en compte les surfaces de voirie ou de jardins de l'habitat, par exemple.

C'est pour cette raison que L'Institut travaille aujourd'hui à la mise en place d'un MOS+, une première étape pour un suivi plus complet des sols. Il s'agit d'enrichir le MOS existant en le complétant sur des thématiques pour lesquelles la photo-interprétation n'est pas suffisante : routes de moins de 25 m d'emprise, parkings, espaces publics et trottoirs, emprise des bâtiments, dalles... Aussi, la caractérisation de la perméabilité des sols en sera affinée. Cette démarche repose sur un croisement avec d'autres bases, comme la BD Topo, le PCI vecteur, les fichiers Majic, les tissus urbains franciliens ou encore des bases thématiques.

Les travaux en cours, dont quelques premiers résultats non définitifs sont ici exposés, prennent comme point de départ l'année 2017. Sous réserve de la disponibilité des couches de données mobilisées, ce projet pourra être répliqué sur d'autres territoires couverts par un MOS.

Peu significatifs à une échelle locale, les ajustements et compléments d'information obtenus avec le MOS+ constituent un apport bien plus pertinent à l'échelle régionale. En identifiant plus précisément les routes, différenciées en fonction de la nature de la chaussée et de ses abords, l'outil permet de mieux évaluer leur emprise totale. Ainsi, ce sont près de 33 000 ha de chaussée, trottoirs ou parkings supplémentaires qui sont révélés, ce qui double le nombre d'hectares d'emprises liées au transport repérés en Île-de-France, en comparaison du MOS (soit 66 000 ha au total). Par ailleurs, le meilleur repérage des talus et des délaissés routiers participe à la meilleure comptabilité des espaces verts artificialisés (+17 000 ha, soit 23 % de plus que le MOS). Par le jeu des vases communicants, ce rééquilibrage de l'occupation des sols induit un comptage plus faible des surfaces d'habitat collectif et individuel, surfaces qui diminuent respectivement de 18 % et 15 %, l'identification de ces postes se limitant ainsi aux emprises parcellaires.

En plus du suivi de l'évolution de l'occupation des sols, cette base en cours de construction pourrait également permettre, à terme, de comparer l'évolution de la perméabilité des sols (emprise des bâtiments, surfaces de parkings, dalles...). En Île-de-France, les premières analyses indiquent que près de 75 % des espaces d'habitat individuel seraient perméables, du fait de la présence de jardins. Si ces données restent à affiner, elles permettraient, à une échelle locale, d'opérer un suivi fin de l'imperméabilisation des sols et de l'évolution des espaces verts artificialisés, dans une perspective ZAN.

Entre plusieurs millésimes, il sera possible d'analyser les phénomènes de densification douce (division parcellaire, construction en fond ou en front de parcelle...) et leurs impacts sur les sols. Le croisement de ce MOS+ avec l'EcoMos⁸ enrichira également les connaissances sur la qualité des milieux naturels.

LE ZAN, AU-DELÀ DE L'APPROCHE COMPTABLE

En introduisant le terme « net » au sein de son objectif de zéro artificialisation, le plan biodiversité induit un nécessaire suivi comptable de l'évolution de l'occupation des sols. Dans l'attente d'une définition officielle de l'artificialisation, l'Île-de-France peut d'ores et déjà appréhender finement les futures évolutions de son occupation du sol et disposer d'un outil souple et modulable.

En complément des définitions et des indicateurs qui seront définis à l'échelle nationale, les territoires, au premier rang desquels les régions, ont à leur disposition une palette d'outils et de bases thématiques, dont les différentes possibilités de compositions sont autant de manières d'appréhender les enjeux et les impacts du ZAN. L'enjeu de la mise en œuvre du ZAN et de la recherche d'une meilleure connaissance des dynamiques d'artificialisation réside ainsi dans la complémentarité, l'adaptation et le croisement des approches existantes.

Au regard des nombreux objectifs rattachés à la mise en œuvre de l'objectif ZAN (renaturation, voire désimpermeabilisation de secteurs urbains, mise en œuvre d'une densification maîtrisée et respectueuse de la santé des habitants, amélioration de la qualité urbaine et de la biodiversité, etc.), ce suivi devra s'accompagner d'indicateurs thématiques plus qualitatifs et territorialisés. Dès lors, des études spécifiques sont à mener, et des combinaisons de bases de données sont à inventer, consolider, partager, afin d'appréhender l'ensemble des impacts des politiques liées au ZAN et d'accompagner la planification :

- sur les processus d'artificialisation des sols (MOS+);
- sur la qualité écologique des sols et des milieux (Atlas de la biodiversité communale, ÉcoMos);
- sur l'évolution du nombre d'espaces verts et de pleine terre par habitant et la préservation des espaces agricoles (ÉcoMos, accessibilité aux espaces verts, îlots de chaleur urbains...);
- sur la mixité des fonctions à l'échelle des communes et des centralités (MOS et tissus urbains franciliens);
- sur la mutation des tissus urbains au sein des quartiers, et la répartition de la population, des emplois et des fonctions : suivi des secteurs de renouvellement, de recyclage et de densification (densité bâti, mutation et densification immobilière...);
- sur le suivi des documents d'urbanisme (analyser les règlements : mise en œuvre de coefficients de pleine terre et de biotope, bonus de hauteur, règles en faveur de la mixité fonctionnelle et de la qualité énergétique des bâtiments...);
- sur les formes urbaines qui résultent de la mise en œuvre du ZAN, leur qualité et leur habitabilité.

Le ZAN va conduire à une transformation de la manière de faire la ville, d'habiter les territoires, avec un impact fort sur les futures formes urbaines et la répartition des fonctions. La mise en œuvre des ambitions portées par le ZAN nécessite donc des réponses partagées et coordonnées par l'ensemble des acteurs et des territoires. Pour qu'elle réussisse, cette politique d'aménagement du territoire devra reposer sur de nombreuses itérations entre planification et suivi de la mise en œuvre pour épouser au mieux les ambitions initiales. ■

Thomas Cormier, urbaniste
département Planification (*Sandrine Barreiro, directrice*)
Damien Delaville, urbaniste, et **Gianluca Marzilli**, géomaticien
département Aménagement, urbanisme et territoires (*Cécile Diguët, directrice*)
Régis Dugué, administrateur de données
département Système d'information géographique (*Sophie Foulard, directrice*)

1. Zéro artificialisation nette, un défi sans précédent, *Note rapide* n° 832, L'Institut Paris Region, janvier 2020.
2. <https://www.institutparisregion.fr/environnement/zero-artificialisation-nette-en-ile-de-france.html>
3. Le recyclage implique un changement d'usage : habitat vers activités ou inversement, par exemple.
4. Objectif « zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols, rapport de France Stratégie, juillet 2019.
5. Desrousseaux M., Béchet B., Le Bissonnais Y., Ruas A., Schmitt B. coord., *Sols artificialisés, Déterminants, impacts et leviers d'action*, éditions Quae, 2019.
6. La densification cachée dans les dynamiques de construction en Île-de-France, *Note rapide* n° 821, L'Institut Paris Region, octobre 2019.
7. 01/terres; 02/prés; 03/vergers; 04/vignes; 05/bois; 06/landes; 07/carrières; 08/eau; 09/jardin; 10/terrains à bâtir; 11/terrains d'agréments; 12/chemin de fer; 13/sol.
8. La base de données ÉcoMos a été développée en complément du MOS, selon des phases successives depuis les années 1990. Elle a pour but de mieux connaître et caractériser les dynamiques liées aux milieux naturels franciliens.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Fouad Awada

DIRECTRICE DE LA COMMUNICATION

Sophie Roquette

MAQUETTE

Jean-Eudes Tilloy

INFOGRAPHIE/CARTOGRAPHIE

Gianluca Marzilli,
Laurie Gobled

MÉDIATHÈQUE/PHOTOTHÈQUE

Inès Le Meledo, Julie Sarris

FABRICATION

Sylvie Coulomb

RELATIONS PRESSE

Sandrine Kocki
33 (0)1 77 49 75 78

L'Institut Paris Region

15, rue Falguière
75740 Paris cedex 15
33 (0)1 77 49 77 49

ISSN 2724-928X
ISSN ressource en ligne
2267-4071



institutparisregion.fr



RESSOURCES

- Desrousseaux M., Béchet B., Le Bissonnais Y., Ruas A., Schmitt B., coord., *Sols artificialisés, Déterminants, impacts et leviers d'action*, éditions Quae, 2019.
- Objectif « zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols, rapport de France Stratégie, juillet 2019.
- Cormier Thomas, Cornet Nicolas, Zéro artificialisation nette, un défi sans précédent, *Note rapide* n° 832, L'Institut Paris Region, janvier 2020.
- Lina Hawi, Delaville Damien, Cormier Thomas, La densification cachée dans les dynamiques de construction en Île-de-France, *Note rapide* n° 821, L'Institut Paris Region, octobre 2019.
- Cocquière Alexandra, De la maîtrise de l'étalement urbain à l'objectif « zéro artificialisation nette », *Note rapide* n° 835, L'Institut Paris Region, février 2020.
- Delaville Damien, Nologues Laurence, Les espaces urbains au défi de la densification, *Note rapide* n° 836, L'Institut Paris Region, février 2020.
- Grandin Gwendoline, Barra Marc, Renaturer l'Île-de-France : vers un territoire plus résilient, *Note rapide* n° 843, L'Institut Paris Region, mars 2020.
- Cauchetier Bernard, Maclair Cécile, Pruvost-Bouvattier Manuel, Cornet Nicolas, Ecomos 2008 : huit ans d'évolution des milieux naturels en Île-de-France, *Note rapide* n° 677, L'Institut Paris Region, mars 2015.

**L'INSTITUT
PARIS
REGION**