



FRANCE STRATÉGIE

ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

RAPPORT

JUIL.
2019

Objectif « Zéro artificialisation nette » : quels leviers pour protéger les sols ?

Rapport au ministre de la Transition écologique et solidaire, au ministre de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales et au ministre chargé de la Ville et du Logement



OBJECTIF « ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE » : QUELS LEVIERS POUR PROTÉGER LES SOLS ?

Julien Fosse

avec la collaboration de
Julia Belaunde, Marie Dégremont et Alice Grémillet





SOMMAIRE

Synthèse	5
Introduction	7
Un objet mal caractérisé	9
Une dynamique très hétérogène sur le territoire.....	17
1. Une artificialisation supérieure à la moyenne européenne	17
2. Une artificialisation plus rapide que la croissance de la population	19
3. Une artificialisation inégalement répartie sur le territoire	22
4. Les infrastructures de transport et l’habitat individuel, premiers responsables..	24
Une multitude d’acteurs concernés... en théorie	27
1. L’État et les collectivités multiplient les instruments fiscaux et de planification	27
2. Les entreprises, incitées à s’installer en périphérie des pôles urbains	29
3. Des ménages qui évoluent et dont les demandes orientent les projets des promoteurs.....	29
Deux déterminants à réguler	31
1. Les différentiels de prix du foncier	31
2. La sous-exploitation du bâti existant.....	31
La renaturation, un élément de « compensation » relative.....	33
Un net ralentissement de l’artificialisation est possible à brève échéance	37
1. Modélisation de la surface construite totale et évaluation de la consommation d’ENAF	37
2. La nécessité de ralentir l’artificialisation	39
3. L’importance de la densification	39
Principales conclusions et agenda d’actions publiques	43
1. Améliorer la connaissance des dynamiques d’artificialisation	45
2. Améliorer la connaissance sur le potentiel et le coût de la renaturation, notamment pour calibrer la baisse brute nécessaire pour atteindre le ZAN	46
3. Pour favoriser la densification, la rénovation et le recyclage urbains, des outils réglementaires ou fiscaux sont possibles	47
4. Combiner renaturation et artificialisation.....	48



SYNTHÈSE

L'artificialisation des sols est une notion neuve dans le débat public. D'où un suivi statistique insuffisant et un manque de prise en compte dans les politiques d'urbanisme ou de soutien au logement neuf.

La définition conventionnelle retenue ici consiste à désigner comme artificialisés les sols qui ne sont pas des espaces naturels, agricoles ou forestiers (ENAF). Cette définition n'en reste pas moins imparfaite, car elle revient à comptabiliser pareillement des processus d'artificialisation distincts dans leur nature comme dans leurs impacts – processus qui vont de la transformation d'une terre agricole en parc urbain à l'imperméabilisation totale de cette terre par la construction d'un parking goudronné.

Trois sources sont disponibles pour mesurer l'artificialisation, chacune présentant des défauts substantiels. L'enquête européenne CORINE Land Cover n'est disponible que tous les six ans et sa mesure est imprécise. L'enquête Teruti-Lucas, gérée par le ministère de l'Agriculture, est disponible depuis 1981, mais elle porte sur un échantillon et sa mesure est également imprécise. Enfin, les fichiers fonciers présentent l'inconvénient d'intégrer des terrains « à bâtir » et *a contrario* d'exclure les infrastructures non bâties.

Ces trois sources offrent logiquement des images assez différentes, qu'il s'agisse du taux d'artificialisation – de 5 % à 9 % – ou du rythme annuel d'artificialisation – de 16 000 à 60 000 hectares. Malgré ces divergences, quelques conclusions robustes émergent.

- Quand on rapporte la surface artificialisée à la densité de population, la France apparaît plus artificialisée que les principaux États membres de l'Union européenne.

- L'artificialisation des sols est, sur une longue période, nettement plus rapide que la croissance de la population, et le ralentissement observé ces dernières années semble largement expliqué par le cycle de la construction.
- Ce rythme élevé d'artificialisation s'explique par la faible densification des nouvelles constructions, en particulier du logement individuel : à titre d'exemple, en 2015, 46 millions de mètres carrés de surface de plancher – soit 4 600 hectares – ont entraîné l'artificialisation de 20 000 hectares de parcelles cadastrales.

Les recommandations pour ralentir l'artificialisation et se rapprocher de l'objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN) fixé par le plan biodiversité de 2018 se déduisent logiquement de ces constats.

- Améliorer le suivi statistique, en partant des fichiers fonciers, et définir l'artificialisation de sorte à pouvoir fonder une politique créatrice de droits et de devoirs.
- Freiner l'artificialisation brute, en densifiant davantage les nouvelles constructions. Parmi les mesures possibles, fixer des densités de construction minimales dans les PLU (plans locaux d'urbanisme) semble la plus prometteuse. Les politiques de soutien au logement neuf devraient par ailleurs être réservées aux constructions sur des zones déjà artificialisées.
- L'artificialisation résiduelle devra s'accompagner d'opérations de renaturation pour atteindre le ZAN. En théorie, il faudrait fixer une cible d'artificialisation brute, pour laquelle le coût d'une réduction supplémentaire de l'artificialisation serait équivalent au coût de renaturations supplémentaires. Cela suppose d'améliorer la connaissance, aujourd'hui quasi nulle, sur les coûts et les gisements de renaturation, *via* des appels à projet et le cas échéant par la mise en place d'un marché de droits à artificialiser.



INTRODUCTION

Réuni à Paris du 29 avril au 4 mai derniers, *l'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)*, le GIEC de la biodiversité, a souligné l'importance et la rapidité de l'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. Parmi les déterminants de cette érosion, l'artificialisation des terres joue un rôle essentiel. L'étalement urbain et le grignotage progressif des sols par des constructions, des infrastructures routières ou des parkings sont en effet à l'origine de la destruction d'habitats naturels et de continuités écologiques permettant à la faune sauvage de circuler. C'est pourquoi le plan biodiversité présenté par le gouvernement le 4 juillet 2018 prévoit d'atteindre à terme l'objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN).

C'est dans ce contexte que le ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire, la ministre de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales et le ministre chargé de la Ville et du Logement ont demandé à France Stratégie d'éclairer cet enjeu. Comment définir l'artificialisation des sols ? Quelles sont les principales causes de ce phénomène ? Peut-on réduire la consommation des espaces non artificialisés jusqu'à atteindre le ZAN et si oui, à quelle échéance ?

Pour répondre à ces questions, il est d'abord essentiel de cerner précisément la notion d'artificialisation. Sur la base d'une analyse de la littérature existante, nous en proposons une définition et en analysons l'évolution en France métropolitaine. La caractérisation des déterminants de l'artificialisation des sols nous permet d'identifier les leviers pour influencer sur le phénomène. Nous avons en outre recensé les techniques nécessaires à la renaturation des sols artificialisés, afin de favoriser le retour des sols transformés par l'homme à un état proche de leur état initial. Ce processus laisse entrevoir les moyens de « réparer » l'artificialisation.

L'atteinte du ZAN requiert ainsi de combiner réduction de l'artificialisation et renaturation des terres artificialisées. L'utilisation d'un modèle économétrique

développé par le Commissariat général au développement durable permet d'esquisser plusieurs trajectoires d'évolution des stocks de terres artificialisées cadastrées en fonction de la densification des logements existants et de l'importance de la rénovation urbaine. Cet exercice de modélisation est essentiel pour évaluer le rythme de réduction souhaitable du flux de terres artificialisées pour tendre vers le ZAN et les efforts à fournir pour atteindre cet objectif en considérant la possibilité de renaturer le reliquat de terres artificialisées.



UN OBJET MAL CARACTÉRISÉ

L'artificialisation des terres fait l'objet d'une médiatisation relativement récente et reste un objet difficile à cerner. La littérature scientifique fournit de nombreuses définitions, combinant approche quantitative (en termes de surfaces d'espaces naturels, agricoles ou forestiers transformés en sols artificialisés) et qualitative (en termes de nature de la transformation de ces sols, d'impacts de cette transformation sur l'environnement ou encore de localisation des zones impactées par cette transformation).

Il n'existe ainsi pas *une* artificialisation, mais *plusieurs* processus d'artificialisation distincts par leur nature et leurs impacts, allant de la transformation d'une terre agricole en un espace vert jusqu'à l'imperméabilisation totale de cette terre par la construction d'un parking goudronné (voir tableau 1 page suivante).

Les écosystèmes naturels, agricoles et forestiers constituent des réservoirs majeurs de biodiversité, et leur sol est le plus souvent perméable, c'est pourquoi la définition conventionnelle, retenue dans ce rapport, consiste à définir comme artificialisés les sols qui ne sont pas des espaces naturels, agricoles ou forestiers (ENAF).

Cette définition est naturellement imparfaite, puisqu'elle revient à comptabiliser pareillement un parc urbain ou un parking goudronné. Mais les bases de données disponibles ne permettent pas de distinction plus fine, pouvant par exemple différencier l'artificialisation selon le degré d'imperméabilisation ou l'impact sur la biodiversité. Le développement de l'intelligence artificielle et de son utilisation pour l'interprétation de l'imagerie satellitaire pourrait améliorer à l'avenir cet état de fait.

Tableau 1 – Typologie des impacts sur l’environnement de l’artificialisation des sols

Type de sol artificialisé ou anthroposol	Transformé	Reconstitué ou reconstruit	Ouvert	Scellé ou imperméabilisé	
Exemple	Jardins, terrains d’agriculture urbaine sur sols reconstitués	Abords végétalisés d’installations industrielles ou de voiries, carrières réhabilitées	Friches urbaines ou industrielles, remblais ferroviaires, carrières abandonnées	Surface bâties, voiries, trottoirs, bâtiments	
Impacts sur l’environnement, en comparaison d’un ENAF	Biodiversité des sols	Préservation voire amélioration de la biodiversité des sols (microorganismes, méso-, micro- et macrofaune)	Impacts négatifs à très négatifs sur la méso-, micro- et macrofaune, notamment liés aux pollutions diffuses		
	Paysages, habitats et biodiversité animale et végétale	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts potentiels liés à la plus ou moins grande fragmentation des habitats • Diminution de la diversité des espèces et favorisation des espèces exotiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution potentielle au maintien de continuités écologiques • Effets négatifs des infrastructures de transport globalement proportionnels aux flux de transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution potentielle au maintien de continuités écologiques • Effets positifs potentiels des friches sur la macrofaune 	
	Capacité de séquestration du carbone	Teneur en carbone organique élevée	Teneur en carbone variable en fonction du niveau d’altération des couches superficielles des sols		
	Pollutions des sols	Pollution diffuse potentielle liée à l’accumulation d’ETM et de retombées de particules	Risque de pollution concentrée sur les sols anthropisés ayant subi des pollutions diffuses, notamment par des ETM ou des substances toxiques (polluants organiques de type HAP, pesticides, retardateurs de flammes, etc.).		
	Gestion des eaux pluviales et impact sur l’hydrologie urbaine	Préservation variable des capacités d’absorption et d’écoulement des eaux, en fonction du niveau d’altération des sols			
	Pollutions des eaux	Pollutions potentielles liées à l’usage de pesticides	Pollutions potentielles liées à la présence de substances toxiques et aux impacts négatifs des transports		
	Microclimat	Capacité de limitation des hausses de température proportionnée à la densité et au type de végétation			
	Pollution de l’air	Absorption superficielle des particules fines par certains types de végétaux, notamment les arbres			
	Pollutions sonores	Capacité relative d’absorption des ondes sonores par les sols, en fonction de la rugosité des sols			

Source : France Stratégie, d’après Béchet B., Le Bissonnais Y. et Ruas A. (coord.) (2017), « Sols artificialisés et processus d’artificialisation des sols : déterminants, impacts et leviers d’action », synthèse du rapport d’expertise scientifique collective, INRA, Paris

Trois principales sources de données sont disponibles pour mesurer l'artificialisation (voir encadré) :

- CORINE Land Cover (Coordination of Information on the Environment Land Cover), base de données de l'Agence européenne de l'environnement s'appuyant sur l'interprétation de données satellitaires pour évaluer l'occupation biophysique des sols.
- Teruti-Lucas (Utilisation du territoire - Land Use/Cover Area frame statistical Survey), base nationale fondée sur un échantillon de parcelles enquêtées sur le terrain et alimentant les statistiques européennes d'Eurostat.
- Les fichiers fonciers, correspondant aux données fiscales cadastrées, qui enregistrent les changements d'usage des sols, en particulier le passage d'un espace naturel, agricole ou forestier en terrain à bâtir.

Les différentes méthodes de mesure de l'artificialisation

CORINE Land Cover

Le programme de recherche CORINE (Coordination of Information on the Environment) a été lancé en 1985 sur proposition de la Commission européenne afin de collecter et de mettre en cohérence les données sur l'état de l'environnement et des ressources naturelles. Deux grands types d'actions ont ainsi été entrepris pour atteindre les objectifs du programme : i) élaborer des procédures de collecte, de normalisation et d'échange de données sur l'environnement dans les États membres de la CE ; ii) créer un système d'information géographique pour fournir l'information sur l'environnement. Cette base de données a été initiée en 1985 et les millésimes 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018 ont été réalisés.

La base de données CORINE Land Cover repose sur l'interprétation d'images de télédétection dont l'analyse est croisée avec les cartographies et photographies aériennes existantes. Les données cartographiques de l'IGN (BD-Carto) sont notamment utilisées pour cela. Chaque image satellitaire est ainsi décomposée en unités dont la superficie minimale est de 25 ha et la largeur minimale de 100 m. Une telle résolution spatiale explique que les routes de moins de 100 m de largeur ne soient pas comptabilisées par cette méthode. Elle est définie selon des critères

d'analyses harmonisés : elle correspond à une zone dont la couverture peut être considérée comme homogène (herbe, eau, forêt, etc.) ou dont la couverture est composée de zones élémentaires homogènes (tissu urbain, zone portuaire, etc.) ; elle se distingue visuellement des unités environnantes. Une nomenclature en 44 types de sols a ainsi été établie.

Teruti-Lucas

L'enquête Teruti-Lucas (Utilisation des terres – Land Use/Cover Area frame statistical Survey) vise à connaître annuellement les différentes catégories d'occupation et d'usage de l'ensemble du territoire (agricole, naturel et urbanisé), au niveau national, régional et départemental, et à quantifier les changements d'occupation et d'usage des sols et de la structure des paysages au fil du temps. Elle est, historiquement, une enquête statistique dédiée à l'agriculture. La première enquête sur l'utilisation du territoire agricole remonte à l'année 1946 avec la mise en place d'une enquête reposant sur des contrôles d'occupation du sol à partir de plans cadastraux. En 1962, la photographie aérienne est introduite pour actualiser les plans cadastraux. L'enquête Teruti repose alors sur l'association de photographies aériennes constituant la base de sondage et de relevés de terrain effectués par des enquêteurs sur un échantillon de parcelles agricoles tirées au sort. À partir de 1982, cet échantillon est étendu à l'ensemble du territoire, au-delà du territoire agricole. En 2005, l'échantillonnage des points est modifié en s'appuyant sur les données de géoréférencement et en se calant sur la méthode d'échantillonnage de l'enquête européenne Lucas (Land Use/Cover Area frame statistical Survey). L'enquête Teruti évolue donc vers une nouvelle enquête Teruti-Lucas. Depuis 2005, celle-ci n'a pas connu de modifications majeures, sauf l'utilisation depuis 2012 des déclarations de surfaces des demandeurs d'aides PAC pour renseigner les points situés en sols agricoles.

Teruti-Lucas est une enquête par sondage aréolaire¹ à deux niveaux de tirage (segments et points) : i) le segment est le premier niveau de tirage correspondant à une portion de territoire de 1,5 km sur 1,5 km ; ii) le point est le second niveau de tirage correspondant à un cercle de 3 m de diamètre (fenêtre d'observation de base) dans le cas général ou 40 m de diamètre (fenêtre d'observation étendue) dans le cas des occupations

¹ Dans les méthodes d'échantillonnage, la méthode aréolaire consiste à quadriller un territoire ou une population sur lesquels doit porter l'enquête, puis à tirer au sort les aires ainsi délimitées qui seront enquêtées.

hétérogènes ; iii) les points sont espacés de 300 m à l'intérieur d'un segment.

Une grille systématique, régulière et carrée de maille 3 km sur 3 km sert de base au tirage d'échantillon. Chaque intersection détermine un segment, soit une portion de territoire carrée de 1,5 km de côté (225 ha). L'objectif de l'enquête nationale annuelle est de visiter les points d'une partie des segments de l'échantillon, tirés au sort. Après retraitement statistique, les résultats observés sur les points d'un segment sont extrapolés pour estimer l'occupation des sols à l'échelle du territoire. Un point Teruti-Lucas représente ainsi approximativement 94 ha pour Paris, les Hauts-de-Seine, la Seine-Saint-Denis, le Val-de-Marne et le Territoire-de-Belfort ; 178 ha pour les autres départements métropolitains de 2006 à 2014 et 349 ha en 2005 ; 40 ha pour la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion.

Les fichiers fonciers

La Direction générale des finances publiques compile chaque année les données de taxation, notamment de la taxe foncière. Le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) traite annuellement ces données, disponibles depuis 2006. Les fichiers fonciers contiennent des données au 1^{er} janvier de l'année. Ils peuvent être utilisés pour observer les évolutions de la consommation d'espaces. Cette source de données est annuelle et localisée à l'échelle de la parcelle cadastrale. Le Cerema calcule la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) à partir des changements d'usage des sols. Sont considérés comme ENAF les surfaces totales des subdivisions fiscales enregistrées comme terres, prés, vergers, vignes, bois, landes et eaux cadastrées pour le foncier non bâti. Sont considérées comme espaces artificialisés cadastrés les parcelles correspondant à du foncier bâti, auxquelles s'ajoutent pour le foncier non bâti les surfaces totales des subdivisions fiscales enregistrées comme carrières, jardins, terrains à bâtir, terrains d'agrément, chemin de fer.

Les fichiers fonciers sont une base fiscale, fondée sur les déclarations des propriétaires. Les données restent donc majoritairement déclaratives et peuvent présenter des limites dans leur mise à jour. Les fichiers fonciers ne traitent que des données cadastrées, sans traiter le non cadastré (routes, espaces publics, etc.) qui représente 4 % de la surface du territoire national.

Ne s'appuyant pas sur les mêmes méthodes d'analyse, notamment en termes de résolution spatiale et de nomenclatures de terres comptabilisées, ces sources sont à l'origine de chiffrages variés des processus d'artificialisation, avec des rythmes compris entre 16 000 et 61 200 ha par an selon les sources et les périodes d'études (voir tableau 2 page suivante).

Chacune de ces sources présente des défauts rédhibitoires pour une mesure précise de l'artificialisation, définie par les terres non ENAF :

- CORINE Land Cover (CLC) couvre l'exhaustivité du territoire, mais les résultats sont obtenus par extrapolation, et l'enquête n'est réalisée qu'une fois tous les six ans.
- Teruti-Lucas est une enquête et les résultats sont également obtenus par extrapolation à partir de points mesurés sur le territoire. Elle ne fournit donc pas plus que CLC une mesure précise de l'artificialisation sur l'ensemble du territoire.
- Par définition, les fichiers fonciers n'intègrent pas les sols absents du cadastre (comme le domaine public, qui comprend notamment toutes les routes). A contrario, dès qu'une parcelle est classée « à bâtir », elle est comptabilisée comme artificialisée, alors qu'elle peut rester non construite durant des années voire des décennies.

Les données des fichiers fonciers, enregistrées à l'échelle de la parcelle cadastrale, présentent le niveau d'analyse le plus fin et permettent à ce titre de mesurer précisément les dynamiques de changement d'occupation des sols. Nous proposons donc de retenir de préférence ces données pour fonder les objectifs de politique publique, en particulier l'atteinte du ZAN, même si elles présentent l'inconvénient de ne pas tenir compte du foncier public non cadastré d'une part, d'intégrer les terrains à bâtir (même s'ils ne sont pas encore construits) d'autre part.

Dans la suite du rapport, pour la partie descriptive, nous aurons tout de même recours au cas par cas aux données issues des enquêtes CORINE Land Cover et Teruti-Lucas, qui peuvent fournir un niveau de détail ou une profondeur temporelle plus importants que les fichiers fonciers.

**Tableau 2 – Principales sources de données d'évaluation
de l'artificialisation des terres en France**

	CORINE Land Cover	Teruti-Lucas	Fichiers fonciers
Méthodologie	Interprétation d'images satellitaires, permettant de mesurer les stocks et les changements d'occupation des sols tous les six ans	Enquêtes terrain ponctuelles croisées avec les données PAC sur un échantillon de parcelles, permettant d'estimer par extrapolation les stocks et l'occupation des sols chaque année	Traitement des données cadastrales, permettant d'évaluer les changements d'occupation des sols chaque année, les infrastructures routières et les propriétés du domaine public étant exclues
Niveau de résolution spatiale	Carré de 25 ha	Points échantillonnés, dont les extrapolations donnent des estimations pour des carrés compris entre 40 et 178 ha ¹	Parcelle cadastrale
Nomenclature des terres artificialisées comptabilisées	Distinction entre zones urbanisées, industrielles ou commerciales, infrastructures de transport, mines, décharges et chantiers, espaces verts artificialisés	Nomenclature croisant le type de sols (sols bâtis, sols revêtus ou stabilisés, sols nus ou enherbés artificialisés) et leur utilisation	Nomenclature fondée sur la déclaration d'usage des sols
Fréquence	Tous les six ans depuis 1990	Annuel depuis 1982	Annuel
Surface totale artificialisée	3 millions ha en 2012, soit 5,5 % du territoire métropolitain	5,1 millions ha en 2014, soit 9,3 % du territoire métropolitain	3,5 millions ha en 2016, soit 7,1 % du territoire couvert par le cadastre et 6,3 % du territoire métropolitain
Augmentation des surfaces artificialisées	12 200 ha / an de 1990 à 2000 33 000 ha / an pour la période 2000 -2006 16 000 ha / an pour 2006-2012	61 200 ha / an entre 2006 et 2014	23 000 ha / an entre 2006 et 2016

Source : France Stratégie

¹ Voir Agreste (2009), *Méthodologie Teruti-Lucas. L'utilisation du territoire en 2009*, Agreste, Chiffres et données agriculture, n° 213.



UNE DYNAMIQUE TRÈS HÉTÉROGÈNE SUR LE TERRITOIRE

1. Une artificialisation supérieure à la moyenne européenne

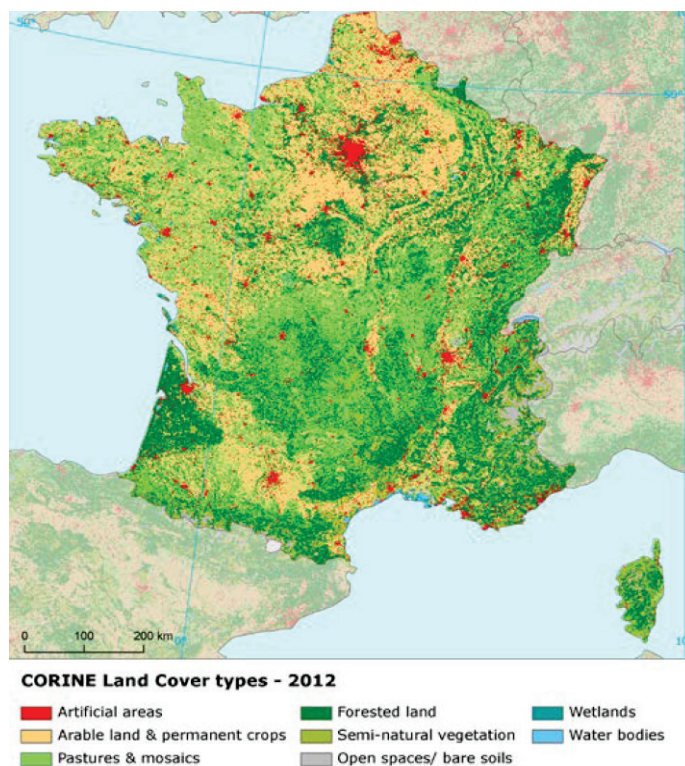
Seules les données apportées par CORINE Land Cover permettent d'établir des comparaisons avec les autres États européens. Ainsi, en 2012, 4 % de la surface totale des 39 États européens étudiés étaient artificialisés¹. La France se situait au-dessus de cette moyenne avec 5,5 % de la surface du territoire métropolitain artificialisés, soit 3,1 millions d'hectares, essentiellement dans les grands pôles urbains (voir figure 1 page suivante).

Quand on rapporte les surfaces artificialisées aux populations des principaux États membres de l'Union européenne, la France apparaît proportionnellement plus artificialisée que ses voisins (voir tableau 3).

À l'échelle métropolitaine, selon l'enquête Teruti-Lucas, 5,1 millions d'hectares étaient artificialisés en 2014, soit 9,2 % de la surface du territoire. **Parmi ces surfaces artificialisées, 1 million d'hectares correspondaient à des sols bâtis (soit 20 % du total artificialisé), 2,5 millions à des sols revêtus ou stabilisés (49 %) et 1,7 million à des sols artificialisés non imperméabilisés (31 %).**

¹ L'édition 2018 est en cours de traitement statistique.

Figure 1 – Répartition des terres en France métropolitaine en 2012 selon la nomenclature CORINE Land Cover



Source : Agence européenne de l'environnement, 2017

Tableau 3 – Taux d'artificialisation moyens pondérés par la population de quelques États membres de l'Union européenne

État européen	Superficie totale en km ²	Taux d'artificialisation d'après CORINE Land Cover	Population en millions Eurostat 2018	Densité moyenne de population habitants/km ²	Surface artificialisée moyenne en km ² pour 100 000 habitants
France (métropole)	543 940	5,5 %	63,7	117	47
Allemagne	357 021	9,4 %	82,8	232	41
Royaume-Uni	242 900	8,3 %	66,3	272	30
Pays-Bas	37 354	13,4 %	17,1	459	29
Espagne	510 000	2,7 %	46,7	91	30
Italie	301 336	5,3 %	60,5	201	26

Source : France Stratégie, d'après les données de l'Agence européenne de l'environnement

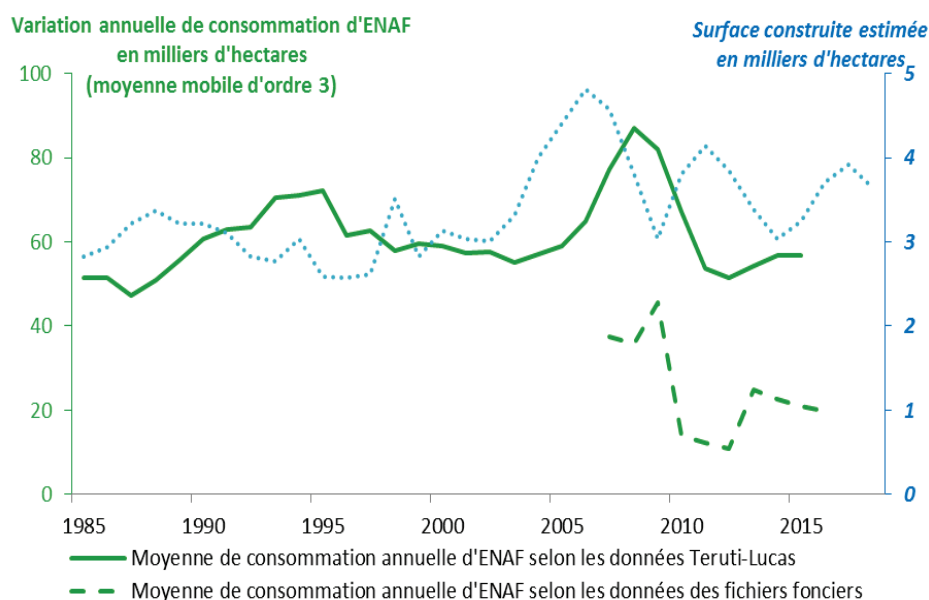
2. Une artificialisation plus rapide que la croissance de la population

Seules les données Teruti-Lucas permettent une analyse sur longue période de l'artificialisation. Depuis 1981, l'augmentation des terres artificialisées est en moyenne de l'ordre de 60 000 hectares par an – soit un peu plus d'un millième du territoire –, sans tendance identifiée. Les terres artificialisées seraient ainsi passées de 3 millions d'hectares à 5,1 millions, ce qui représente une croissance de 70 %, nettement supérieure à celle de la population (+19 %) sur la période.

D'après les fichiers fonciers, disponibles depuis 2006, l'augmentation des terres artificialisées serait nettement plus faible, de l'ordre de 23 000 hectares en moyenne sur 2006-2016. Mais cette croissance serait aussi plus élevée que celle de la population (+7,1 % contre +5,4 % sur la période).

Sur leur période de recoupement (2006-2014), les deux sources sont cohérentes pour identifier une forte accélération de l'artificialisation juste avant la crise de 2008, avant un retour à une valeur inférieure à la moyenne de longue période (voir figure 2).

Figure 2 – Variation annuelle de la consommation d'ENAF et évolution de la surface de plancher à construire de 1985 à 2018



Note : il s'agit des surfaces à construire enregistrées sur les permis de construire.

Source : France Stratégie, d'après les données Teruti-Lucas, Sitadel et des fichiers fonciers

Cette dynamique est à rapprocher du cycle de la construction : les permis de construire sont passés de 30,1 millions de m² en 2002 à 48,2 millions en 2006, avant de retomber à 38,1 millions en 2008 puis 35,3 millions en moyenne sur 2011-2015 avant de remonter progressivement au-dessus de 36,3 millions en 2018 (base de données Sitadel, SDES-MTES). Le lien entre artificialisation et surfaces construites n'est toutefois pas direct, et ce pour deux raisons (voir encadré ci-dessous) :

- une partie des constructions peut se faire sur des terres déjà artificialisées, c'est ce qu'on appelle le renouvellement urbain (R). D'après le SDES-CGDD¹, le taux de renouvellement urbain sur la période 2006-2014 s'établit à 0,43 : autrement dit, 43 % des mètres carrés construits en France le sont sur des terres déjà artificialisées ;
- lors d'une nouvelle construction, la partie artificialisée correspond à l'ensemble de la parcelle, en général plus grande que la surface de plancher. Le ratio entre la surface de plancher et la taille de la parcelle est appelé la densité (D). Un immeuble de trois étages (R+3), avec une emprise au sol de 100 m², sur un terrain de 1 000 m², aura une densité de 0,4. Au niveau national, la densité des nouvelles constructions est estimée par le Cerema à 0,16 sur la période 2007-2015.

Le lien entre la consommation d'espace (C) et la surface construite (S) peut ainsi s'écrire :

$$C = \frac{S \times (1 - R)}{D}$$

En pratique, au niveau national, le taux de renouvellement urbain et la densité sont relativement stables, ce qui explique la corrélation entre la dynamique de l'artificialisation et celle des surfaces construites².

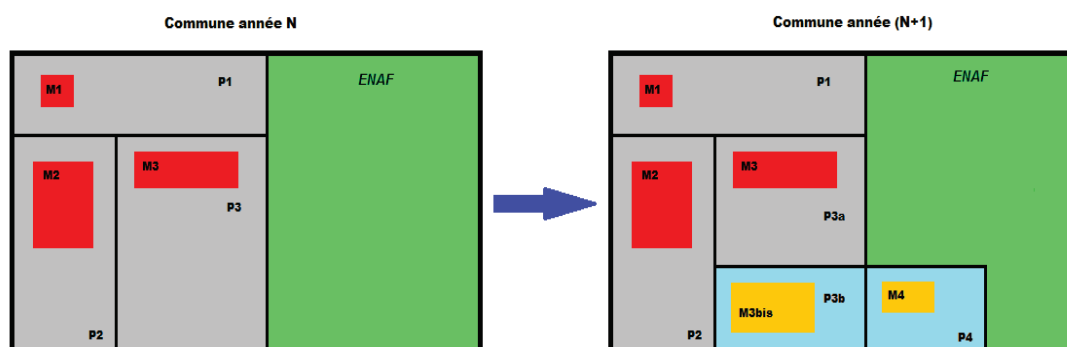
Illustration de l'évaluation de la consommation d'ENAF par extension urbaine

Dans le cas d'une commune type comportant : en année n, trois parcelles cadastrées (P1, P2, P3) comprenant chacune une maison (M1, M2, M3) ; en année (n+1), la parcelle cadastrée P3 est divisée en deux (P3a et P3b), une

¹ Albizatti C., Poulhes M. et Parraud J. S. (2017), « [Caractérisation des espaces consommés par le bâti en France métropolitaine entre 2005 et 2013](#) », *Insee Références*, décembre.

² Vis-à-vis de l'artificialisation mesurée par les fichiers fonciers, un écart supplémentaire peut provenir du décalage entre le classement d'un terrain à bâtir et la délivrance du permis de construire.

maison est construite sur la parcelle P3b (M3bis), une parcelle P4 est construite (maison M4) par étalement urbain.



Le taux de construction en renouvellement urbain R correspond à la proportion de surface construite sur des parcelles déjà artificialisées :

$$R = \frac{\text{Surface de plancher}_{M3bis}}{\text{Surface de plancher}_{M3bis + M4}}$$

Le taux de construction en renouvellement urbain moyen aujourd'hui observé en France peut être estimé à 43 % sur la période 2005-2013 selon le CGDD¹, c'est-à-dire que 43 % des surfaces construites sont situées dans des zones déjà artificialisées, définies en croisant les données CORINE Land Cover et BD CARTO. Augmenter ce taux implique de réduire la proportion de constructions sur des terrains non bâtis, qu'il s'agisse de constructions isolées (mitage) ou construites dans le prolongement de zones bâties (étalement urbain).

La densité de construction correspond au nombre de mètres carrés construits sur la surface totale de la parcelle considérée non artificialisée :

$$D = \frac{\text{Surface de plancher}_{M4}}{\text{Superficie}_{P4}}$$

Cette densité moyenne estimée par le Cerema à partir des données des fichiers fonciers et des données de surfaces de plancher construit pour la période 2007-2015 est de 0,16², ce qui équivaut à une maison de plain-pied de 160 m² sur une parcelle de 1 000 m² ou une maison de deux étages de 80 m² d'emprise au sol sur un terrain de 1 000 m². Cette densité va fortement varier en fonction du type d'aménagement urbain observé.

¹ Albizzati C., Poulhes M. et Parraud J. S. (2017), *op. cit.*

² Cette densité est proche de celle calculée par le Cerema pour le foncier existant en 2011, qui était de 0,15. Voir Cerema (2014), *Indicateurs de consommation d'espaces. Phase 2 : calcul d'indicateurs nationaux*, mars.

3. Une artificialisation inégalement répartie sur le territoire

La dynamique de croissance de l'artificialisation est très inégalement répartie sur le territoire, comme l'a montré le Cerema sur la base des fichiers fonciers disponibles pour la période 2006-2015, dont la résolution fine (parcelle cadastrale) permet de mesurer l'évolution à l'échelle communale. Une augmentation du taux de consommation des ENAF est ainsi observée sur la quasi-totalité des métropoles et sur les zones côtières (voir figure 3 page suivante). Les régions de montagne et le Grand Est apparaissent moins densément artificialisées sur cette même période. Certaines communes présentent des gains d'ENAF sur la période¹ – entre 1 800 et 4 800 hectares par an au total – qui correspondent à un changement d'affectation des parcelles : des parcelles déclarées comme terrain à construire, donc comptabilisées comme artificialisées, peuvent par exemple être enregistrées comme des parcelles de jardins.

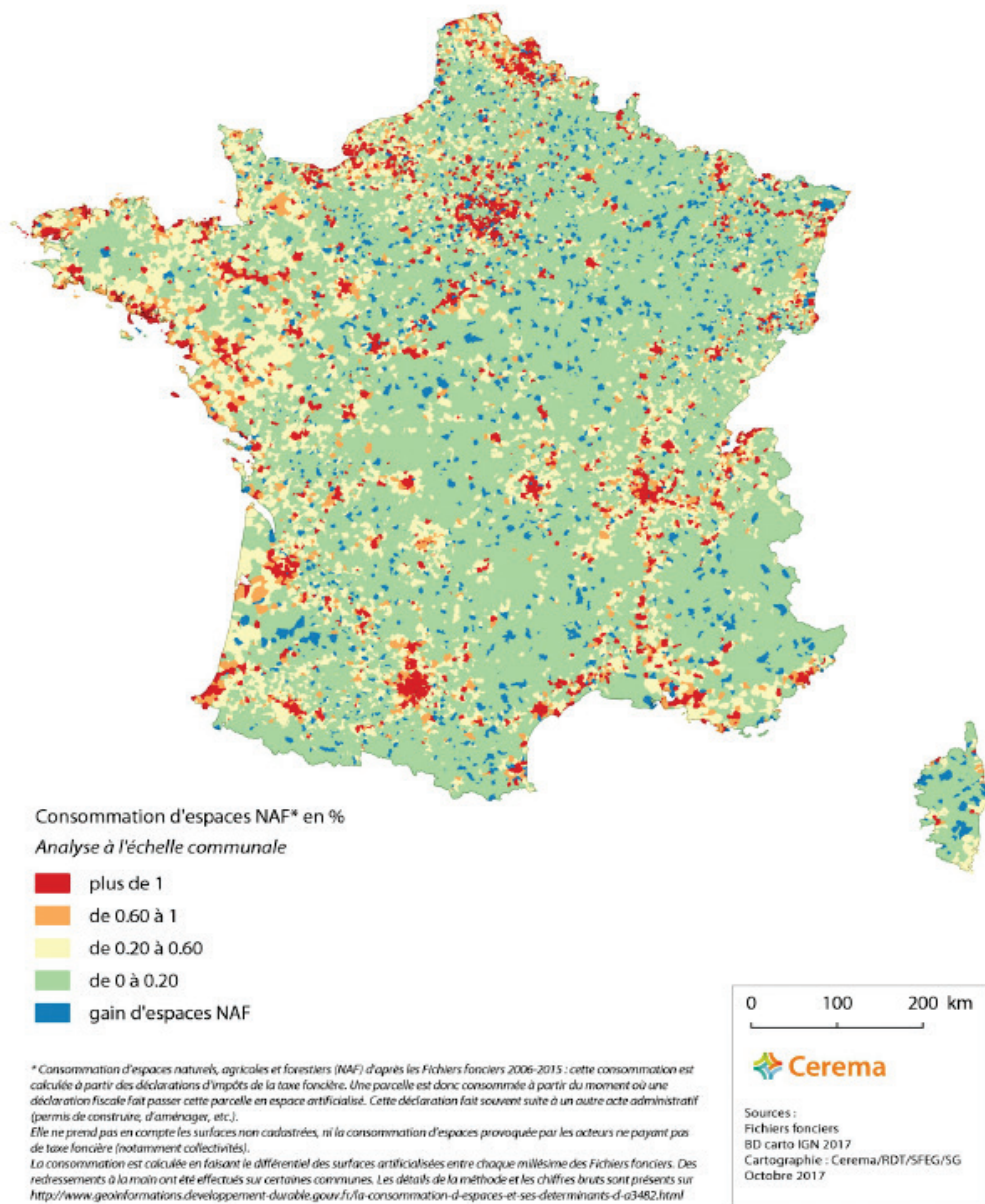
À l'échelle des communes, une corrélation est observée entre densité de population et taux d'artificialisation : les communes les plus densément peuplées sont aussi les plus artificialisées.

À l'échelle des départements, on observe des dynamiques d'artificialisation contrastées, les départements les moins densément peuplés connaissant des processus d'artificialisation dans les communes isolées, alors que les départements très denses s'artificialisent essentiellement dans les grands pôles urbains et leurs couronnes. Ces différences traduisent la poursuite de l'étalement urbain au sein des métropoles et des phénomènes d'artificialisation plus diffus au niveau des communes rurales. CORINE Land Cover estime à 4 500 hectares par an sur 15 000 hectares la surface de terres artificialisées spécifiquement due à l'étalement des villes².

¹ Environ 2 500 communes sont concernées chaque année.

² Agence européenne de l'environnement (2017), *France Land cover 2012*, Country Fact Sheet, septembre.

Figure 32 – Variation entre 2006 et 2015 du taux de consommation d'ENAF



Note : une « consommation d'espace NAF de 0,6 % » correspond à une progression de 0,6 % des surfaces artificialisées de la commune entre 2006 et 2015.

Source : d'après les fichiers fonciers de la DGFip (Cerema, 2017)

4. Les infrastructures de transport et l'habitat individuel, premiers responsables

L'enquête Teruti-Lucas apporte des éléments de quantification de l'artificialisation croisés avec l'utilisation des terres artificialisées. Elle constitue à ce titre une référence d'intérêt pour évaluer la nature de l'occupation des sols. En 2014, les volumes construits représentaient 1,7 % de la surface totale de la France métropolitaine, auxquels s'ajoutaient 7,7 % d'autres types de sols artificialisés (sols revêtus, stabilisés, nus ou enherbés).

En termes d'utilisation, l'habitat (volumes construits et sols artificialisés associés) représente environ 42 % des surfaces artificialisées estimées, devant les infrastructures de transport (28 %), le foncier de services (16 %), qui inclut notamment les surfaces commerciales et économiques (14 %) (voir tableau 4).

Concernant l'artificialisation liée au foncier bâti, une étude conduite par l'Insee en 2017¹ et croisant les données de télédétection CORINE Land Cover, les données cartographiques de l'IGN et les données relatives aux constructions nouvelles permet d'appréhender les dynamiques de construction au niveau national. Portant sur 88 % des permis de construire délivrés entre 2005 et 2013, cette étude montre que **42 % des 1,2 million de constructions réalisées entre 2005 et 2013 l'ont été sur des zones déjà bâties, 26 % en continuité du bâti existant, 24 % par mitage et 8 % par artificialisation de masse**, dans le cadre de grands programmes de construction collective.

Cette artificialisation dite « de masse » est notamment observée en zone littorale, alors que le mitage est davantage constaté dans les zones peu densément peuplées. Quelle que soit l'origine de la consommation d'espace pour du foncier bâti, la construction de logements neufs en constitue le principal déterminant (64 % pour la continuité de bâti ; 57 % pour le mitage ; 53 % pour l'artificialisation de masse). Pour les constructions d'artificialisation de masse, l'industrie est le second responsable avec 11 % des surfaces concernées. Pour les constructions en continuité de bâti existant, les locaux de services publics (gymnases, stades) représentent 10 % des constructions. Enfin, pour le mitage, le deuxième déterminant après le logement individuel est la construction de bâtiments agricoles, qui représente 23 % des constructions en mitage.

¹ Albizzati C., Poulhes M. et Parraud J. S. (2017), *op. cit.*

**Tableau 4 – Répartition des surfaces artificialisées en 2014
selon le type d'occupation des sols**

		Total des surfaces artificialisées (en ha)	Part du secteur dans le total des surfaces artificialisées		Volumes construits (en ha)	Sols revêtus ou stabilisés (en ha)	Sols enherbés ou nus artificialisés (en ha)
Foncier économique	Infrastructures agricoles	423 560	8,3 %	13,7 %	111 731	306 733	5 096
	Infrastructures sylvicoles	61 513	1,2 %		537	60 976	0
	Infrastructures industrielles	212 455	4,2 %		63 970	82 274	66 211
Infrastructures de transport	Réseaux routiers	1 219 671	23,9 %	27,8 %	3 327	1 100 812	115 532
	Autres infrastructures de transports	198 982	3,9 %		23 006	126 842	49 134
Infrastructures de services et loisirs	Services publics	235 157	4,6 %	16,2 %	44 887	107 861	82 409
	Autres services	241 457	4,7 %		85 121	106 586	49 750
	Sports et loisirs	340 684	6,7 %		19 265	110 595	210 824
	Espaces verts	7 280	0,1 %		0	7 280	0
Habitat		2 136 326	41,9 %		561 432	428 667	1 146 227
Autres usages		27 187	0,5 %		9 710	17 477	0
Ensemble		5 104 272	100 %		922 986	2 456 103	1 725 183

Source : données issues des extractions de l'enquête Teruti-Lucas portant sur un échantillon de 309 080 points et croisant occupation et utilisation des sols



UNE MULTITUDE D'ACTEURS CONCERNÉS... EN THÉORIE

1. L'État et les collectivités multiplient les instruments fiscaux et de planification

Les communes et intercommunalités définissent la politique locale d'urbanisation en s'appuyant sur de nombreux instruments de planification, notamment les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), les programmes locaux de l'habitat (PLH), les plans de déplacements urbains (PDU). Les schémas de cohérence territoriale (SCOT) visent à coordonner ces instruments à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développements durables (PADD). Les communes ont globalement intérêt à soutenir l'installation de ménages et d'entreprises sur leur territoire, pour en maintenir le dynamisme. L'État assure pour sa part un contrôle de légalité sur les documents d'urbanisme et accompagne les collectivités locales pour les élaborer.

Les pouvoirs publics mobilisent également un cadre fiscal particulièrement touffu, près d'une trentaine de taxes s'appliquant aux terrains urbanisables. Ces taxes constituent des sources importantes de financement des collectivités locales, la taxe foncière représentant en 2017 un montant global de 41 milliards d'euros, contre 22,5 milliards pour la taxe d'habitation et 945 millions pour la taxe sur les surfaces commerciales. Il apparaît néanmoins très difficile de mesurer les effets propres de chacun de ces outils sur les dynamiques locales d'artificialisation. **Ces dispositifs fiscaux n'ont pas été conçus pour traiter l'enjeu de réduction de l'artificialisation des sols.**

À ces instruments fiscaux s'ajoutent des politiques de soutien au logement (prêt à taux zéro, par exemple) visant à soutenir l'activité du secteur immobilier, l'accession à la propriété et le renouvellement urbain. Ces politiques jouent un rôle déterminant dans les dynamiques de construction – donc dans certains cas

d'artificialisation –, en ciblant un type de logement, une zone particulière, un groupe de ménages spécifique. Ces instruments n'ont pas non plus été conçus pour l'enjeu de réduction de l'artificialisation des sols. Ainsi, à titre d'exemple, **le dispositif Pinel concerne pareillement, sur l'ensemble de leur territoire, les communes en zones tendues, alors même que ces agglomérations ont en moyenne 70 % de leur territoire en zone non artificialisée** (voir encadré).

Les effets des dispositifs de soutien à la construction sur l'artificialisation

Définies par la loi ALUR (pour l'accès au logement et un urbanisme rénové) de 2014, les « zones tendues » sont des zones d'urbanisation continue de plus de 50 000 habitants où il existe un déséquilibre marqué entre l'offre et la demande de logements, entraînant des difficultés sérieuses d'accès au logement sur l'ensemble du parc résidentiel existant. Lorsqu'une commune est classée en zone tendue, on lui applique un dispositif qui vise à fluidifier le marché.

Au total, 1 149 communes de 28 agglomérations¹ sont répertoriées en zone tendue (4,7 millions de logements en France). Une commune est intégralement déclarée en zone tendue. Ces zones sont soumises à la taxe sur les logements vacants (d'au moins un an). Elles sont également éligibles aux dispositifs Pinel et au prêt à taux zéro (pour le neuf uniquement). La taxe d'habitation peut être également majorée pour les résidences secondaires meublées. Afin de lutter contre la rétention foncière et les comportements spéculatifs, les propriétaires de terrains non bâtis et constructibles situés en zones tendues se voient appliquer une majoration forfaitaire correspondant à 3 euros par mètre carré.

En moyenne, dans ces agglomérations en zone tendue, le taux d'artificialisation est de 31,6 % de la surface totale communale, contre 6,4 % pour l'ensemble des communes recensées dans les fichiers fonciers en 2016. Cela suggère qu'environ 70 % des surfaces de ces communes sont susceptibles en théorie de faire l'objet d'une artificialisation accrue. Le recentrage du dispositif Pinel en 2018 sur des zones de tension immobilière vise à freiner la construction de logements là où il n'y a pas de demandes

¹ Ajaccio, Annecy, Arles, Bastia, Bayonne, Beauvais, Bordeaux, Draguignan, Fréjus, Genève/Annemasse, Grenoble, La Rochelle, La Teste-de-Buch/Arcachon, Lille, Lyon, Marseille/Aix-en-Provence, Meaux, Menton/Monaco, Montpellier, Nantes, Nice, Paris, Saint-Nazaire, Sète, Strasbourg, Thonon-les-Bains, Toulon et Toulouse.

fortes. L'inscription d'une commune en zone tendue peut potentiellement accroître l'artificialisation, les prêts à taux zéro dans les zones tendues étant uniquement orientés vers le neuf et le dispositif Pinel favorisant l'investissement locatif dans les logements neufs¹, sans distinction sur la localisation de la construction (renouvellement urbain ou étalement urbain).

2. Les entreprises, incitées à s'installer en périphérie des pôles urbains

Les entreprises, par leur localisation et par les dynamiques d'emploi qu'elles induisent, jouent un rôle essentiel dans l'aménagement des territoires. La dynamique des marchés fonciers à l'intérieur d'une ville peut conduire les entreprises à s'installer en périphérie immédiate pour bénéficier d'un foncier moins cher. L'existence d'une infrastructure routière facilitant l'éloignement du centre peut les inciter à se localiser en bordure de cet axe, notamment pour leurs entrepôts et leurs plateformes logistiques. Les écarts d'imposition locale entre la ville-centre d'une agglomération et ses communes environnantes, ainsi que les orientations définies par les documents d'urbanisme en matière d'éparpillement urbain, favorisent l'implantation de grands ensembles commerciaux en périphérie.

3. Des ménages qui évoluent et dont les demandes orientent les projets des promoteurs

Le choix pour les aménageurs et promoteurs de construire en milieu périurbain est étroitement lié aux comportements des ménages. Ceux-ci choisissent en effet la localisation de leur logement en combinant coût, accessibilité, confort et surface. L'installation en bordure de villes s'explique par un coût d'acquisition réduit et par le confort du logement. Dans les grandes métropoles, les ménages sont globalement incités à accéder à la propriété en périphérie car les prix du foncier et de l'immobilier sont globalement décroissants avec l'éloignement des centres. Ce faible prix contrebalance partiellement les dépenses en transport plus élevées pour les localisations plus éloignées des zones d'emploi ou des lieux de convivialité. Cet état de fait est néanmoins remis en cause lors d'une

¹ L'investissement dans le logement ancien grâce au dispositif Pinel est contraignant : le logement doit répondre à des critères de non-décence, être réhabilité et répondre une fois les travaux terminés à des critères et labels de performance énergétique (HPE rénovation 2009 et BBC rénovation 2009). Un expert indépendant doit par ailleurs constater l'état du logement avant et après travaux.

augmentation du prix des transports, notamment liée à la hausse du carburant. Au-delà de la croissance démographique, la modification de la structure des ménages explique une part des dynamiques d'artificialisation. La hausse des niveaux de vie permet d'augmenter la surface habitable moyenne par personne. La diminution de la taille moyenne des ménages liée au vieillissement de la population, à la baisse de la fécondité et aux séparations plus fréquentes amplifie également cette augmentation : **selon l'Insee, de 2010 à 2015, la variation annuelle moyenne du nombre de logements due à la croissance démographique est en moyenne de 139 600 unités, contre 105 000 unités pour celle due à la réduction de la taille des ménages.** Enfin, la préférence des Français pour l'habitat individuel constitue une tendance de fond assez lourde.

L'étalement urbain est soutenu par l'évolution des demandes et besoins des ménages. La périurbanisation ne doit plus être lue uniquement comme un choix « par défaut » pour des ménages ne pouvant accéder à la centralité urbaine pour des raisons économiques. C'est aussi un choix positif, reposant sur la recherche d'un habitat individuel plus récent et d'un contact accru avec la nature. La réduction tendancielle du coût des navettes domicile-travail ou domicile-école contribue à l'accélération de l'étalement urbain. La diffusion de la voiture individuelle contribue également au desserrement des villes. Ce desserrement peut accélérer le mitage des territoires, qui résulte de la multiplication des projets de petite taille, notamment d'habitations construites diffusément par les particuliers.



DEUX DÉTERMINANTS À RÉGULER

1. Les différentiels de prix du foncier

L'artificialisation des terres et les dynamiques de construction s'appuient pour l'essentiel sur les différentiels de prix des terres entre : i) les terres agricoles ou forestières et les terrains constructibles ; ii) le foncier bâti et non bâti ; iii) la périphérie et le centre-ville... le développement d'une ville se traduisant par une croissance différenciée, notamment guidée ou incitée par les dispositifs fiscaux et les instruments de planification mis en œuvre localement.

Les propriétaires d'espaces agricoles et forestiers occupent une place essentielle puisqu'ils peuvent ou non vendre leurs parcelles pour des usages non agricoles. La différence de prix entre les terres agricoles et les terres urbanisables constitue la principale incitation. En effet, la valeur de l'hectare agricole en France est parmi les plus basses d'Europe occidentale, ce qui s'explique notamment par l'encadrement réglementaire du prix du fermage. Le prix d'un hectare de terres agricoles en France est d'environ 6 000 euros aujourd'hui, alors qu'il se situe entre 10 000 et 20 000 euros en Italie, en Angleterre, au Danemark et en Allemagne, et qu'il atteint 50 000 euros aux Pays-Bas.

2. La sous-exploitation du bâti existant

La sous-exploitation des logements privés ou tertiaires contribue à la demande de logements neufs, donc indirectement à l'artificialisation. En 2015 en France, 2,8 millions de logements étaient vacants, soit 8 % du parc de logements selon l'Insee¹. Cette part n'a cessé de progresser depuis la fin des années 1990 (6,9 % en 1999 et 7,2 % en 2010). Le développement des résidences secondaires occupées

¹ Insee (2018), « 374 000 logements supplémentaires chaque année entre 2010 et 2015. La vacance résidentielle s'accroît », *Insee Première*, n° 1700, juin.

par intermittence dans l'année – qui explique notamment l'artificialisation des terres observée sur certaines zones littorales exposées à de vastes programmes de construction – pourrait constituer un élément aggravant.

La vacance des locaux tertiaires est pour sa part liée à l'inadéquation entre l'offre et la demande. Elle s'explique également de manière structurelle, du fait de la rotation du parc immobilier et de l'influence du marché, notamment pour ce qui relève de la spéculation appliquée aux bureaux. Le prix de l'immobilier commercial connaît en effet une hausse constante en France, quel que soit le secteur concerné, depuis vingt ans.



LA RENATURATION, UN ÉLÉMENT DE « COMPENSATION » RELATIVE

Une renaturation des sols visant à les désartificialiser, c'est-à-dire à les ramener à leur état initial, pourrait théoriquement permettre de « compenser » l'artificialisation de certains espaces. Ainsi, réduire l'artificialisation brute et renaturer une partie des terres artificialisées, sous réserve du respect d'un principe d'équivalence écologique, permettrait d'atteindre en théorie le ZAN.

Quantifier le stock de terres « renaturables » est difficile. Les fichiers fonciers recensent bien des surfaces d'ENAF gagnées, mais il s'agit de changements dans la déclaration d'occupation des sols d'une année sur l'autre. Ces changements d'affectation correspondent notamment à des reclassements de terrains à bâtir en espaces naturels ou agricoles et ne permettent donc pas d'estimer le flux de terres renaturées. Ils représentent entre 1 800 et 4 800 hectares par an.

L'artificialisation peut causer une perte irréversible de matière – par érosion ou par excavation – mais également une perte des propriétés des sols, notamment une perte de fertilité indispensable au support de la végétation. Les sols artificialisés peuvent aussi être soumis à diverses contaminations, c'est-à-dire à la présence anormale de produits potentiellement dangereux dans le milieu. Les polluants les plus souvent observés sont les hydrocarbures, les métaux et les hydrocarbures volatils non chlorés.

La renaturation peut être définie comme l'ensemble des processus permettant de ramener un sol dénaturé, c'est-à-dire ayant subi des perturbations, à un état proche de son état naturel initial. C'est un processus qui peut être très long. Une renaturation complète corrige l'ensemble des dégradations subies. Elle implique de déterminer au préalable le degré d'imperméabilisation, le degré de perturbation et la position du sol

artificialisé (dans la trame urbaine, écologique, dans le bassin hydrologique ou dans le paysage rural).

Renaturer un sol artificialisé nécessite, chronologiquement : une déconstruction ; une dépollution ; une désimperméabilisation ; la construction de technosols indispensables à la végétalisation ; enfin, une reconnexion fonctionnelle aux écosystèmes naturels environnants. Une renaturation partielle des milieux urbains peut permettre de réduire certains impacts négatifs de l'artificialisation, comme les îlots de chaleur. Les coûts des différentes étapes sont difficiles à évaluer, notamment parce qu'ils dépendent de l'importance de la transformation initiale des sols. Très peu de projets de renaturation ont été identifiés à ce jour. La quantification des gisements de terres renaturables et des coûts des différents processus de renaturation sont de ce fait délicats.

Quelques données d'évaluation des coûts sont néanmoins disponibles (voir tableau 5). Ces éléments montrent que la renaturation d'un sol artificialisé après dépollution, désimperméabilisation et construction d'un technosol coûte de 95 à 390 euros le m², sans compter le coût de déconstruction. Ces chiffres méritent d'être précisés et affinés ; le recensement et l'analyse des projets récents de renaturation devraient permettre d'améliorer la connaissance de ces coûts. Néanmoins, rapportés au prix moyen des terrains constructibles – 130 euros/m² en juin 2019, oscillant entre 10 euros/m² dans certaines communes rurales à 610 euros/m² en région parisienne –, ils suggèrent qu'à ce stade la renaturation peut être un outil économiquement viable pour les projets ne nécessitant ni dépollution ni désimperméabilisation (friches non polluées et carrières, par exemple).

Le recensement des terrains renaturables est également un enjeu important. Aujourd'hui, il n'existe pas de données centralisées sur le nombre et la surface totale des friches¹ urbaines et industrielles. Seuls les anciens sites industriels pollués font l'objet d'un recensement. Ainsi, l'inventaire BASOL recense 6 798 sites pollués en 2018 « appelant à une action des pouvoirs publics » et en 2018, l'inventaire BASIAS² recense 300 000 sites « susceptibles d'engendrer des pollutions, en activité ou abandonnés ».

¹ Berthelin J. (coord.) (2018), « La requalification des friches industrielles et urbaines pour préserver les sols agricoles », *La Revue de l'Académie d'agriculture*, vol. 16, p. 29-56.

² L'inventaire est disponible [sur le site Géorisques](#).

Tableau 1 – Éléments de chiffrage des coûts de renaturation

Étape du processus	Coût moyen
Déconstruction	65 €/m ² dont 35 €/m ² de coûts de démolition et 30 €/m ² de traitement des déchets*
Dépollution	2 à 65 €/m ² pour les processus de phytoremédiation
Désimperméabilisation	60 à 270 €/m ²
Construction de technosols	33 à 55 €/m ² **

* Ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi (2010), *Guide relatif à la prise en compte du coût global dans les marchés publics de maîtrise d'œuvre et de travaux*, mai.

** Il faut 3,34 à 3,42 tonnes d'anthroposol pour construire un mètre carré de sol. À partir des coûts pour une tonne d'anthroposol, nous estimons ensuite les coûts par unité de surface. Nous estimons un coût de 33 à 57 €/m² en fonction de la ville considérée et de l'hypothèse retenue.

Source : France Stratégie



UN NET RALENTISSEMENT DE L'ARTIFICIALISATION EST POSSIBLE À BRÈVE ÉCHÉANCE

1. Modélisation de la surface construite totale et évaluation de la consommation d'ENAF

En nous appuyant sur un modèle économétrique développé par le Commissariat général au développement durable (CGDD), nous avons pu esquisser les grandes trajectoires de consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers en fonction de l'évolution du prix du foncier, d'une densification plus ou moins forte de l'habitat et d'une augmentation du taux de renouvellement urbain, entendu comme la proportion des surfaces de logements rénovés ou reconstruits.

Tout d'abord, la surface construite commencée totale (SC_{tot})¹ moyenne par commune sur la période 2007-2015 a été modélisée par régression log-linéaire, les variables explicatives statistiquement significatives étant :

- en termes de démographie :
 - la population de la commune (stock),
 - la variation de la population de la commune,
 - la taille moyenne des ménages ;
- en termes géographiques et d'aménagement du territoire :
 - l'inscription dans un parc naturel régional,
 - l'appartenance à une commune Loi littoral,

¹ Mesurée par les surfaces ayant fait l'objet d'un permis de construire (logements, bureaux, locaux industriels, locaux agricoles, locaux d'hébergement hôtelier, locaux de service public, etc.).

- l'appartenance à une zone de montagne,
- la taille de l'unité urbaine (0-100 000 habitants ; 100 000-500 000 habitants ; 500 000-1 million d'habitants ; 1 million-3 millions d'habitants ; plus),
- la part de la surface communale artificialisée cadastrée sur la surface totale ;
- en termes d'activité économique :
 - le niveau de vie (médiane du revenu fiscal par unité de consommation),
 - la variation du niveau de vie,
 - les emplois au lieu de travail dans la commune (stock),
 - la variation des emplois au lieu de travail dans la commune (flux),
 - la part des emplois au lieu de travail dans le secteur agricole,
 - le nombre d'hébergements d'accueil touristiques,
 - le montant de la dotation globale de fonctionnement (DGF) par habitant,
 - le prix des terres et prés libres de plus de 70 hectares ;
- en termes d'accessibilité et de mobilité :
 - le temps d'accès au pôle le plus proche,
 - la présence d'une gare sur la commune.

Le modèle présente un coefficient de corrélation $R^2 = 0,885$. Il permet d'estimer pour la période 2007-2015 une surface construite totale de 65,35 millions de mètres carrés pour l'ensemble des 36 877 communes françaises, alors que les données enregistrées dans les fichiers fonciers recensent sur la période une surface construite totale de 60,04 millions de mètres carrés. Ce modèle permet de reproduire correctement l'hétérogénéité entre communes, et la tendance temporelle, mais se révèle impuissant à capter les cycles (en particulier celui observé depuis le milieu des années 2000).

Nous utilisons ensuite cette modélisation pour projeter la surface totale de plancher commencée au niveau national à horizon 2030 et 2050. L'évaluation s'appuie sur les projections de croissance démographique de l'Insee¹ pour ce qui concerne la population totale et la taille des ménages. Pour les variables niveau de vie, niveau d'emploi, part de l'emploi agricole, nombre d'hébergements touristiques, tourisme, la

¹ Brutel C. et Omalek L. (2002), « [Projections démographiques pour la France, ses régions et ses départements à l'horizon 2030](#) », in *Données sociales : La société française, Insee Références*, édition 2002-2003, novembre.

tendance observée sur la période 2007-2016 est prolongée. Enfin, les variables DGF (dotation globale de fonctionnement) par habitant et prix des terres sont maintenues constantes aux valeurs observées en 2015. **Cette évaluation conduit à estimer la surface commencée à 56,3 millions de mètres carrés en 2030 et 63,9 millions de mètres carrés en 2050.**

2. La nécessité de ralentir l'artificialisation

Le scénario tendanciel correspond à la projection : i) de la surface moyenne de plancher construit en tenant compte des projections démographiques, les autres variables explicatives restant inchangées ; ii) du taux de renouvellement urbain et de la densité moyenne observée sur la période 2007-2015, c'est-à-dire 0,16 et 0,43 respectivement. En l'absence de toute mesure, l'artificialisation continuerait sur le rythme actuel, en légère augmentation, autour de 20 000 hectares par an (soit environ 50 millions de mètres carrés de surfaces construites annuelles). **En cumulé, cela conduirait à artificialiser d'ici 2030 environ 288 000 hectares de plus qu'en 2016, au titre du seul bâti.**

3. L'importance de la densification

L'augmentation de la densité et du taux de renouvellement urbain pourraient néanmoins réduire drastiquement la consommation d'ENAF. Dans le scénario « densification modérée », le taux de renouvellement urbain augmente de 0,42 à 0,5 et la densité de 0,16 à 0,3 en 2030, de manière linéaire, ce qui représente une économie d'environ 11 000 hectares de terres non artificialisées sur une année en 2030 (voir tableau 6). Le scénario « densification forte » propose de durcir encore davantage les conditions de construction avec un taux de renouvellement de 0,6 et une densité de 0,4. Cet effort permettrait de réduire de 75 % le rythme d'artificialisation en 2030 en comparaison au scénario tendanciel. Ce résultat met en lumière la part non négligeable qu'une politique d'urbanisme favorisant la densification de l'habitat et limitant l'étalement urbain pourrait jouer dans la lutte contre l'artificialisation.

Ces différents éléments de modélisation ne permettent pas d'évaluer l'artificialisation des parcelles non cadastrées, notamment liée aux infrastructures de transport. Ce chiffrage constitue donc une sous-estimation de la consommation totale d'ENAF et devra être affiné.

Tableau 2 – Synthèse des sorties de la modélisation

Scénarios	Cible de taux de renouvellement urbain en 2030	Cible de densité de construction en 2030	Taux de vacance des logements à l'échelle nationale	Multiplication du prix des terres libres par rapport à 2016	Consommation ENAF 2025 (hors pertes liées aux infrastructures)* (en ha)	Consommation ENAF 2030 (hors pertes liées aux infrastructures)* (en ha)
Tendanciel	0,43	0,16	8 %	Inchangé	19 400	20 000
Densification modérée	0,5	0,3	8 %	Inchangé	11 600	9 200
Densification forte	0,6	0,4	8 %	Inchangé	8 200	5 500
Densification forte / renchérissement des terres libres	0,6	0,4	8 %	x3	7 400	4 700
Densification forte / renchérissement des terres libres / réduction de la vacance	0,6	0,4	6 %	x5	6 200	3 700

* Selon Teruti-Lucas, les infrastructures représentent 30 % des terres artificialisées (en stock).

Source : France Stratégie

Concrètement, augmenter la densité des constructions de 0,16 à 0,3 revient par exemple à rehausser d'un étage les nouvelles constructions de plain-pied afin de doubler la surface de plancher. L'effet d'une augmentation du taux de renouvellement urbain sur la densité de construction des zones déjà artificialisées est relativement faible. Ainsi, l'augmentation progressive de ce taux de 0,43 à 0,60 en 2030 n'aurait pas d'effet sur la densité moyenne de construction sur les zones déjà artificialisées par rapport au scénario tendanciel à horizon 2030. À horizon 2050, le maintien d'un taux de renouvellement urbain à 0,6 entraînerait une hausse de 0,1 point de la densité de construction sur les zones déjà artificialisées (à 0,18 contre 0,17 dans le scénario tendanciel).

Aujourd'hui, la densité de construction pour le bâti existant varie en moyenne en France entre 0,08 et 0,17 pour l'habitat individuel et entre 0,48 et 1,18 pour l'habitat collectif en fonction des régions étudiées selon le Cerema. En Île-de-France, elle est de 0,4¹. Cette moyenne cache cependant une très grande diversité de densités, comme l'a montré en 2005 l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France², allant de 0,28 pour des lotissements d'habitat pavillonnaire à Saint-Nom-

¹ Cerema (2014), *Indicateurs de consommation d'espaces. Phase 2 : calcul d'indicateurs nationaux*, mars.

² Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France (2005), « *Appréhender la densité. 3) Formes urbaines et densité* », *Note rapide sur l'occupation du sol*, n° 384, juin.

la-Bretèche (Yvelines) à 0,75 pour des ensembles d'habitats collectifs à La Courneuve (Seine-Saint-Denis) jusqu'à 4 pour des immeubles haussmaniens du cœur de Paris.

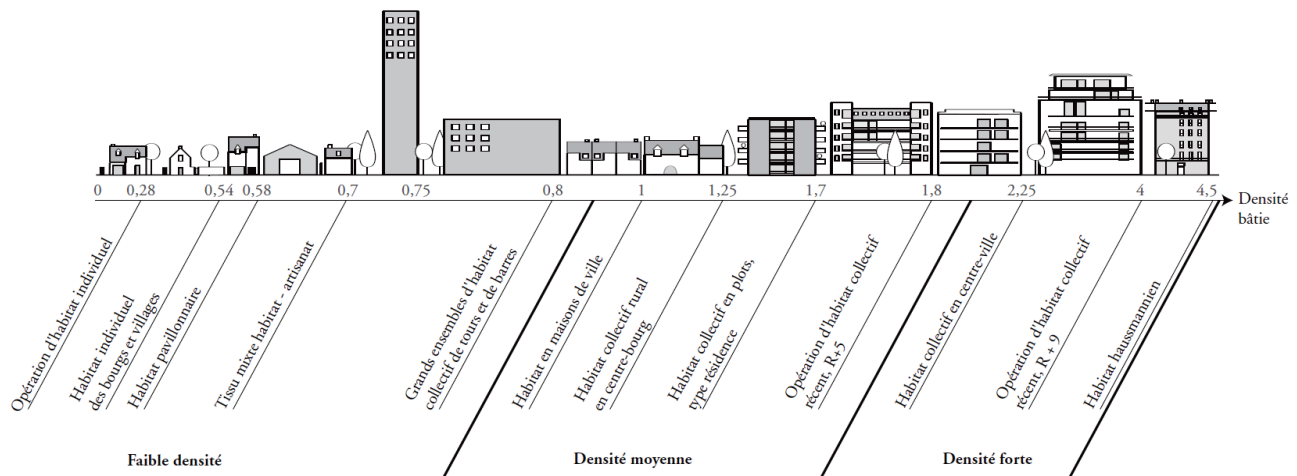
En termes de formes urbaines, un taux de densité de 0,3 ou 0,4 correspond à celui observé pour un habitat individuel au sein de bourgs ou de villages (voir figure 4). Néanmoins, le passage d'un taux de densité moyen à l'échelle nationale de 0,16 à 0,3 impliquerait de tenir compte de la forte variabilité des taux de densité observés aujourd'hui entre communes mais également au sein des communes, en fonction du type de construction¹. Ainsi, des exemples de logements collectifs correspondant à des taux de densité faibles, de l'ordre de 0,4, peuvent être observés dans certaines collectivités locales.

De tels objectifs sont accessibles avec un renforcement strict des règles d'élaboration des PLU, par exemple **l'imposition d'un coefficient d'occupation des sols (COS) minimal aux nouvelles constructions et l'obligation d'avoir atteint un niveau minimal de renouvellement urbain avant de délivrer des permis de construire sur des zones non artificialisées.**

Des hypothèses complémentaires ont été testées dans cet exercice de modélisation. Un renchérissement du prix des terres libres pour aligner le prix des terres agricoles françaises sur celui de pays comme le Royaume-Uni ou l'Allemagne induit des réductions de consommation d'ENAF supplémentaires d'environ 1 400 hectares en 2030 par rapport au scénario de densification de la construction. Une diminution du taux de vacance des logements de 2 % conduit pour sa part à une réduction de consommation d'ENAF de 1 200 hectares par rapport au scénario tendanciel. La mise en œuvre concrète de ces deux hypothèses paraît cependant difficile, pour un effet limité en termes de réduction de la consommation d'ENAF. Il serait préférable de privilégier les mesures de densification des constructions.

¹ Des exemples de logements collectifs correspondant à des taux de densité faibles, de l'ordre de 0,4, peuvent être observés dans certaines collectivités locales. Voir Roustan H. *et al.* (2009), *ID de villes. Densité & Formes urbaines*, étude, AGAM (Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise), juillet.

Figure 4 – Typologie des formes urbaines en fonction du taux de densité observé



Source : Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France (2005), « [Appréhender la densité. 3\) Formes urbaines et densité](#) », op. cit.

Cet exercice de modélisation constitue une première approche imparfaite, à approfondir. Il montre néanmoins qu'en jouant sur la densification de l'habitat, il semble possible de réduire la consommation d'ENAF jusqu'à atteindre un niveau minimal de surfaces artificialisées inférieur à 1 200 hectares par an en 2050. Ce niveau résiduel d'artificialisation pourrait être « compensé » par la renaturation de terres anthropisées, sous réserve du développement d'un modèle économique adapté. La mise en œuvre combinée d'autres leviers – renchérissement du foncier non bâti, limitation de la sous-occupation du parc immobilier actuel – permettrait en théorie d'atteindre cet objectif plus rapidement, c'est-à-dire de tendre vers le zéro artificialisation nette à partir de 2030. Pour respecter cette trajectoire, plusieurs recommandations devraient cependant être mises en œuvre.



PRINCIPALES CONCLUSIONS ET AGENDA D' ACTIONS PUBLIQUES

La définition de l'artificialisation, telle que proposée par la communauté scientifique, est exigeante. Un parc construit sur une terre agricole est comptabilisé comme une terre artificialisée alors que les effets de cette artificialisation sur l'environnement peuvent être limités. La désartificialisation est pour sa part très difficile à atteindre et la renaturation conduit, dans la majorité des cas, à ne restaurer que partiellement l'écosystème d'origine. Notre modèle suggère néanmoins qu'il serait possible d'atteindre le zéro artificialisation nette en mettant en œuvre des mesures ambitieuses en termes d'urbanisme, le niveau d'artificialisation résiduelle pouvant être compensé par de la renaturation si un modèle économique adapté permettait d'en rendre le coût raisonnable.

Nos propositions visent donc à mettre en œuvre les moyens les plus efficaces pour freiner l'artificialisation, ainsi que les dispositifs incitant au mieux à la renaturation. Ces propositions d'actions devront faire l'objet d'une large consultation des parties prenantes afin d'affiner le diagnostic posé et d'évaluer la recevabilité des recommandations. Il serait alors possible, d'ici à trois ans, de fixer un horizon précis pour l'atteinte du ZAN.

Une comparaison avec les pays européens souligne la disparité des cadres de lutte contre l'artificialisation des terres. La Suisse a notamment engagé une politique ambitieuse reposant sur un encadrement réglementaire strict de la construction (voir encadré). En Allemagne, certains Länder comme le Baden-Württemberg et le Hesse modulent l'équivalent de la redevance assainissement en fonction de la surface imperméabilisée de la parcelle concernée, afin de distinguer les coûts liés à la collecte des eaux usées de ceux associés au ruissellement des eaux de pluie, lié à l'imperméabilisation des sols. Certaines communes allemandes mettent également en place des incitations à l'installation de revêtements perméables en diminuant le montant de cette redevance.

Lutte contre l'artificialisation : l'exemple suisse¹

Au niveau fédéral

Un plan sectoriel est mis en œuvre depuis 1992 pour identifier et sanctuariser les sols considérés comme de bonne qualité agronomique, afin de sécuriser l'approvisionnement alimentaire du pays. Un objectif fédéral de limitation à 400 mètres carrés de la surface d'habitat et d'infrastructure par habitant est également défini. Le Conseil fédéral a la possibilité d'interdire des aménagements sur certaines surfaces particulièrement sensibles pour les protéger.

Au niveau cantonal

Chaque canton doit maintenir les surfaces dites d'assolement, c'est-à-dire une fraction de la surface de terre cultivable déterminée à l'échelle nationale. Pour faire respecter ces dispositions, l'administration fédérale dispose de pouvoirs coercitifs.

Les cantons doivent intégrer dans leurs plans directeurs la surface ouverte à l'urbanisation, en cohérence avec les directives établies au niveau de la Confédération. Ces plans doivent mentionner la manière dont ces surfaces sont réparties et coordonnées à l'échelle régionale et justifier précisément leur existence. Ils doivent également définir une stratégie de limitation de l'extension du tissu urbain. Ces plans doivent être approuvés par le Conseil fédéral. Si tel n'est pas le cas, les cantons ne pourront plus établir de nouvelles zones constructibles, à moins d'en assurer la compensation intégrale et immédiate. Ces plans directeurs cantonaux doivent respecter les plans sectoriels établis à l'échelle nationale. Ils s'imposent aux plans élaborés par les communes.

Les cantons doivent mettre en place un système de compensation des mesures d'aménagement du territoire, incluant une taxe d'au moins 20 % sur les bénéfices liés au classement en terrain à bâtir, portant *a minima* sur les plus-values réalisées, et des indemnités. Le produit de cette taxe doit être employé au financement de mesures de préservation des surfaces agricoles.

Au niveau communal

Les communes élaborent des plans d'affectation du sol, approuvés par les cantons. Ces plans doivent respecter les plans sectoriels établis à l'échelle nationale. Les constructions décidées par les communes sont soumises à l'approbation des cantons. Ces derniers peuvent imposer des critères de densité

¹ Direction générale du Trésor (2016), *Développement urbain et gestion économe des espaces agricoles, naturels et forestiers. Analyse comparative dans 8 pays*, février.

minimale ou refuser certaines constructions en zone agricole s'ils ne les considèrent pas nécessaires.

Depuis le 1^{er} janvier 2016, il est interdit de construire des résidences secondaires dans les communes où elles représentent plus de 20 % des logements (disposition de rang constitutionnel).

Des mesures spécifiques à l'immobilier professionnel vacant existent : dans les zones concernées, les cantons peuvent refuser d'accorder des permis de construire de nouveaux bureaux et mettre en place des incitations à vendre ou convertir en logements ces surfaces.

La France apparaît cependant pionnière dans la définition d'un objectif de zéro artificialisation nette. Les principales tendances se dégageant de ces exemples européens sont l'importance de la concertation, de la coordination et de la conciliation des différents intérêts (privés, publics, sectoriels), la mise en œuvre de réglementations encadrant l'usage des sols sur l'ensemble des territoires et un effort de production de données et de mise à disposition du public (services d'information géographique, cartographies détaillées).

1. Améliorer la connaissance des dynamiques d'artificialisation

Il est indispensable d'assurer un suivi précis de l'artificialisation au niveau local et de compiler au niveau national ces données. Il faut également disposer d'un suivi annuel du taux de renouvellement urbain et de la densité (mesurés tous deux à partir des fichiers fonciers). Plusieurs sources existent aujourd'hui pour mesurer l'artificialisation, mais aucune ne permet en l'état de fonder une politique publique assortie de droits et de devoirs. Dans cette optique, un enrichissement du cadastre semble la piste la plus prometteuse. Il faudra par ailleurs assurer l'accès de tous les acteurs aux connaissances nécessaires à la construction de projets de territoires et aux solutions disponibles pour maîtriser l'artificialisation. Cela passe en particulier par l'information et la sensibilisation de l'ensemble des acteurs – administrations, collectivités, porteurs de projets et ménages – aux coûts engendrés par l'artificialisation, en particulier les élus et les ménages.

La mise en place d'un observatoire de l'artificialisation des sols en vue d'aller vers le zéro artificialisation, annoncée lors du Conseil de défense écologique du 23 mai 2019, peut contribuer à ces objectifs. Cet observatoire pourra analyser dans quelle

mesure le cadastre peut être utilisé pour fonder une politique de lutte contre l'artificialisation. Il pourra également identifier les moyens d'estimer à terme l'artificialisation liée au foncier non cadastré.

CHEF DE FILE PRESENTI *Observatoire de l'artificialisation des sols*

- CALENDRIER PRÉVISIONNEL**
- *Mise en place de l'observatoire : été 2019*
 - *État des lieux et plan d'action pour établir une mesure de l'artificialisation susceptible de fonder une politique créatrice de droits et de devoirs : été 2020*

2. Améliorer la connaissance sur le potentiel et le coût de la renaturation, notamment pour calibrer la baisse brute nécessaire pour atteindre le ZAN

Il est indispensable d'accroître et de diffuser des informations précises sur les gisements d'espaces artificialisés réutilisables ou compatibles avec la renaturation. L'organisation d'un appel à projets pour le cofinancement de projets de renaturation permettrait d'identifier les acteurs clés du secteur et les bonnes pratiques déjà appliquées ainsi que de constituer une base de coûts de mise en œuvre. Cette base de données permettrait également de hiérarchiser les terres renaturables en fonction de leurs coûts de renaturation. En parallèle, un travail de recensement des terrains renaturables conduirait à identifier précisément les espaces à renaturer en priorité (carrières, voies désaffectées, etc.).

CHEF DE FILE PRESENTI *Ministère de la Transition écologique et solidaire*

- CALENDRIER PRÉVISIONNEL**
- *Lancement d'appels à projets à l'automne 2019 et à l'automne 2020*
 - *Premier recensement des terres renaturables par catégorie : été 2020*

3. Pour favoriser la densification, la rénovation et le recyclage urbains, des outils réglementaires ou fiscaux sont possibles

Afin de réduire l'impact des nouvelles constructions sur l'artificialisation, les outils réglementaires sont les plus susceptibles d'avoir un effet de grande ampleur. Un ajustement des outils fiscaux pour éviter les incitations à l'artificialisation pourrait utilement les compléter. Plusieurs mesures sont possibles :

- imposer une obligation de densification par l'instauration dans les PLU i) d'un plancher de densité, c'est-à-dire d'un coefficient d'occupation des sols minimal ; ii) d'un taux plancher de renouvellement urbain dans chaque commune pour les constructions nouvelles. Ce plancher serait vérifié annuellement, via le suivi des permis de construire, et des sanctions administratives pourraient être envisagées *a posteriori* ;
- exclure de l'éligibilité au dispositif Pinel et au prêt à taux zéro les constructions sur des terres non artificialisées ;
- exonérer totalement de taxe d'aménagement les projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti (surélévation, rénovation, reconstruction).

CHEF DE FILE PRESENTI

Ministère de la Transition écologique et solidaire pour les mesures règlementaires, ministère des Comptes publics pour les mesures fiscales

CALENDRIER PRÉVISIONNEL

- *Calibrage de la mesure en 2019*
- *Inscription au projet de loi de finances 2021*

3.1. Mais une gouvernance dédiée est nécessaire

La mise en cohérence des instruments de planification implique de disposer d'une gouvernance adaptée, effective aux échelles territoriales pertinentes. En pratique, trois types d'instances peuvent être envisagés :

- à l'échelle des intercommunalités, responsables des PLUi, définir des cibles d'ENAF susceptibles d'être artificialisées ainsi que des surfaces à renaturer ;
- à l'échelle départementale, fusion des missions et compétences de la Commission départementale d'aménagement commercial et de la Commission

départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers afin de créer un conseil départemental de lutte contre l'artificialisation des terres, ouvert à l'ensemble des parties prenantes concernées et chargé de la délivrance *a priori* des autorisations d'artificialisation des ENAF ;

- à l'échelle nationale, mise en place d'un conseil national de lutte contre l'artificialisation des terres, chargé du suivi transversal de l'ensemble des mesures mises en place, auquel serait rattaché l'observatoire de l'artificialisation des sols.

CHEF DE FILE PRESENTI *Ministères de la Transition écologique et solidaire et de la Cohésion des territoires*

CALENDRIER PRÉVISIONNEL *Mise en place progressive de ces instances de concertation à partir de 2020*

4. Combiner renaturation et artificialisation

Afin d'atteindre le ZAN, il pourrait être pertinent de conditionner l'artificialisation à une renaturation équivalente. Compenser l'artificialisation d'espaces naturels artificialisés dans le cadre de projets d'infrastructures ou d'aménagement dont la surface au plancher est supérieure à 40 000 mètres carrés est d'ores et déjà prévu dans le cadre de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC)¹. L'évaluation de l'application de cette « doctrine ERC » est en cours et reposera notamment sur une géolocalisation précise des zones de compensation, jusqu'à présent non réalisée². Dans la séquence ERC, la compensation repose sur un principe d'équivalence écologique. Dans le cadre d'un conditionnement de l'artificialisation à de la renaturation, un tel principe serait sans doute difficile à concevoir, les processus d'artificialisation ayant des effets très divers sur l'environnement en fonction de leur nature. Deux dispositifs seraient néanmoins envisageables :

- mettre en place un marché de droits à artificialiser contre renaturation, cette renaturation devant être labellisée, sur la base de critères transparents, par une autorité garantissant la qualité environnementale de la renaturation. Un tel

¹ Dispositif réglementaire prévu par la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, complétée par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016.

² Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (2017), « La séquence "éviter, réduire et compenser", un dispositif consolidé », coll. Théma, mars.

dispositif présenterait l'avantage de décentraliser les connaissances des coûts de renaturation. Sa mise en place rencontre deux obstacles. En l'état, le coût de la renaturation est *a priori* trop élevé pour que l'offre puisse rencontrer la demande sur ce marché. Contrairement par exemple aux émissions de CO₂, l'artificialisation n'est pas un processus binaire, et il ne serait pas forcément judicieux de mettre le même prix pour tout type d'artificialisation (parking ou parc), et pour n'importe quel territoire ;

- à défaut, financer la renaturation en ajoutant une composante « artificialisation » à la taxe d'aménagement et en reversant les recettes pour financer les opérations de renaturation des sols et de densification du foncier bâti existant. Ce système serait mis en œuvre à une échelle nationale afin que les montants des composantes « artificialisation » et « aménagement » soient relativement stables dans le temps, et puissent être bien intégrés par les agents dans leurs choix d'aménagements.

CHEF DE FILE PRESENTI *Ministère des Comptes publics*

- CALENDRIER PRÉVISIONNEL**
- *Calibrage de la mesure d'ici début 2020*
 - *Concertation en 2020*
 - *Inscription au projet de loi de finances en 2021 ou 2022*



Directeur de la publication
Gilles de Margerie, commissaire général
Directeur de la rédaction
Cédric Audenis, commissaire général adjoint
Secrétaires de rédaction
Olivier de Broca, Valérie Senné
Contact presse
Matthias Le Fur 01 42 75 61 37, matthias.lefur@strategie.gouv.fr

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



www.strategie.gouv.fr



[@Strategie_Gouv](https://twitter.com/Strategie_Gouv)



[france-strategie](https://www.linkedin.com/company/france-strategie)



[FranceStrategie](https://www.facebook.com/FranceStrategie)



[@FranceStrategie_](https://www.instagram.com/FranceStrategie_)



[StrategieGouv](https://www.youtube.com/StrategieGouv)

Ce rapport est publié sous la responsabilité éditoriale du commissaire général de France Stratégie. Les opinions exprimées engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement.



FRANCE STRATÉGIE



France Stratégie est un organisme d'études et de prospective, d'évaluation des politiques publiques et de propositions placé auprès du Premier ministre. Lieu de débat et de concertation, France Stratégie s'attache à dialoguer avec les partenaires sociaux et la société civile pour enrichir ses analyses et affiner ses propositions. Elle donne à ses travaux une perspective européenne et internationale et prend en compte leur dimension territoriale.