



Transiger sur l'artificialisation

Permis transférables et neutralité de dégradation des sols : le cas de l'objectif ZAN en France

Charles Claron, Vincent Jalabert, Olivier Coutard, Harold Levrel

CIREC corresponding author: charles.claron@enpc.fr

Preprint (do not quote without permission of the authors)



Transiger sur l'artificialisation

Permis transférables et neutralité de dégradation des sols : le cas de l'objectif ZAN en France

Charles Claron^{1,2,*} ; Vincent Jalabert¹ ; Olivier Coutard² ; Harold Levrel¹

Résumé

À l'instar de la France et son objectif « Zéro artificialisation nette » (ZAN), plusieurs juridictions européennes adoptent des cibles politiques de réduction de la dégradation des sols ou des terres. La mise en œuvre de ces objectifs soulève des enjeux éthiques, économiques et politiques. Comment encourager un plus grand nombre d'acteurs à limiter l'artificialisation ? Cette recherche explore l'utilité des systèmes de permis transférables (PT) et leur adéquation dans le cadre du ZAN. Du fait de leur logique de rationnement, ces instruments économiques sont congruents avec les objectifs de réduction de l'artificialisation et peuvent être déclinés suivant trois formules complémentaires : les droits à construire transférables, les unités de compensation de l'artificialisation et les permis d'ouverture à l'urbanisation transférables. Cependant, leur application à des formes de pollution non uniforme, comme la dégradation des sols, implique des compromis entre efficacité économique et intégrité environnementale. Notre étude montre que le dispositif ZAN est analogue à un système de permis d'ouverture à l'urbanisation partiellement transférables entre communes, et souligne qu'il constitue davantage un instrument de neutralité de dégradation des terres que des sols, dont il néglige la dimension qualitative. Pour assurer une meilleure protection des fonctions écologiques des sols, nous suggérons des pistes de révisions de la définition des « permis » d'artificialiser. Enfin, nous discutons de l'opportunité d'introduire une transférabilité pécuniaire de ces « permis » pour faire du dispositif ZAN un instrument susceptible de corriger les incitations économiques favorables à l'artificialisation.

Abstract

Like France and its "Zero Net Land Take" (ZAN) goal, several European jurisdictions are adopting political targets to reduce soil or land degradation. Implementing these objectives raises ethical, economic, and political issues. So how can we foster more stakeholders to limit soil degradation? This research explores the relevance of transferable permit (PT) and their suitability with the ZAN framework. Given their rationing logic, these economic instruments align with the goals of reducing artificialisation and can be implemented through three complementary forms: transferable development rights, compensation units, and transferable planning permits. Yet, their application to non-uniform forms of pollution, such as soil degradation, involves trade-offs between economic efficiency and environmental integrity. Our study shows that the ZAN framework is analogous to a partially transferable planning permits system between municipalities and stresses that it functions as a land degradation neutrality device, neglecting soil diverse qualities. To better protect soil ecological functions, we suggest revising the definition of these "permits". Finally, we discuss the merits of introducing financial transferability of these "permits" to make the ZAN framework an instrument capable of addressing economic incentives favouring soil degradation.

¹ CIRED, École des Ponts, AgroParisTech, EHESS, CIRAD, CNRS, Université Paris-Saclay, Nogent-sur-Marne, France.

² LATTs, École des Ponts, Univ Gustave Eiffel, CNRS, Marne-la-Vallée, France

* Auteur correspondant : charles.claron@gmail.com

Table des matières

Résumé	1
Abstract	1
Table des matières	2
1. Introduction	3
2. Les ressorts économiques de la maîtrise de l'artificialisation des sols	4
2.1 Les facteurs institutionnels de l'artificialisation des sols	5
2.2 Les instruments économiques de maîtrise de l'artificialisation	7
2.3 Étude empirique du cas de la France.....	9
3. Les permis transférables et l'affectation des sols	14
3.1 Les systèmes de permis transférables : de la théorie à la pratique	14
3.2 Enjeux d'adaptation des permis transférables à l'affectation des sols	17
3.3 Trois formules de permis de changement d'affectation des sols	18
3.4 La préfiguration des permis d'ouverture à l'urbanisation transférables en Allemagne	22
4. Le « ZAN », un système de permis non transférables ?	25
4.1 Objectifs et fondamentaux du dispositif ZAN	27
4.2 Conception du dispositif ZAN	32
4.3 Moyens d'application	40
5. Vers une régulation efficace de la dégradation des sols : analyse exploratoire	46
5.1 Faut-il introduire une transférabilité pécuniaire des « permis » d'artificialisation ?	46
5.2 Quelle définition des « permis » pour la protection des sols ?	49
5.3 Une « marchandisation » du sol ?.....	52
6. Conclusion	54
Déclaration des contributions (taxonomie CRediT)	56
Remerciements	56
Financement	56
Références	57

1. Introduction

En inscrivant l'objectif « zéro artificialisation nette » (objectif ZAN) d'ici 2050 dans la loi « Climat et résilience » (2021), la France a rejoint d'autres pays européens ayant adopté des cibles de réduction ou de neutralité de la dégradation des terres ou des sols (Bovet & Marquard, 2022; Jakob, 2023). Plus rares sont les États qui associent de véritables contraintes juridiques à ces objectifs politiques. C'est le cas de la France, où le pouvoir législatif a élaboré un cadre d'action publique organisant une trajectoire de réduction des possibilités d'ouverture d'espaces à l'urbanisation dans les documents de planification régionale et urbaine. Nous l'appellerons ici le « dispositif ZAN », pour le distinguer de « l'objectif ZAN », dont il constitue l'instrumentation. Celui-ci fixe notamment une cible intermédiaire : réduire de moitié la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) entre 2021 et 2031 par rapport à la décennie antérieure.

Cette logique de rationnement a suscité de vives réactions, voire des oppositions franches, de la part des acteurs ciblés par ce dispositif. Dans un communiqué de presse sous-titré « *Non aux ruralités sous cloche* », l'association des maires ruraux de France (représentant près de 28% des communes du territoire) la conteste à double titre (AMRF, 2023). Elle dénonce le caractère « *vertical et comptable* » de cette régulation, présentée comme un renforcement inédit du contrôle de l'État central sur les prérogatives d'urbanisme, qui relèvent de la compétence des communes depuis les lois de décentralisation de 1983. Elle s'inquiète également de l'iniquité de cette politique, craignant que les efforts de rationnement pèsent de façon disproportionnée sur les communes rurales, au profit des métropoles. Afin de répondre, entre autres, à ces préoccupations, une loi « visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols et à renforcer l'accompagnement des élus locaux » a été adoptée en juillet 2023, introduisant des mesures d'ajustement de la méthode initiale qui peuvent être interprétées comme des mécanismes de flexibilité.

L'ampleur des réactions politiques suscitées par le dispositif ZAN met en lumière la difficulté de modérer l'artificialisation des sols, sans ajuster la structure d'incitations qui informe les acteurs de l'aménagement. En effet, dans la configuration actuelle des règles de propriété, des politiques d'urbanisme et des marchés fonciers, la plupart de ces acteurs ont un intérêt économique à l'urbanisation du foncier non-bâti (Béchet et al., 2019; Colsaet et al., 2018; Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009; OECD, 2018). Réciproquement, les incitations économiques favorables à la préservation des sols et à la sobriété foncière sont rares ou insuffisantes (Marquard et al., 2020; Nuisl & Siedentop, 2021; Sainteny, 2018). Or, ni la loi de 2021 ni celle de 2023 n'ont intégré d'instruments dits « économiques », tels que les taxes, subventions ou permis transférables, dont la fonction est, précisément, de modifier les structures incitatives.

Le potentiel de ces instruments pour contribuer à limiter les dégradations des milieux terrestres fait l'objet d'une attention scientifique croissante (Baumber et al., 2019; Kaplowitz et al., 2008; Lockie, 2013; Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009; Vatn, 2015). Si cet intérêt se reflète dans les études appliquées au contexte français de la « lutte contre l'artificialisation », celles-ci ont principalement scruté le rôle que pourrait jouer la fiscalité, reléguant au second plan un examen circonstancié des systèmes de permis transférables (Bureau et al., 2020 ; CEV, 2015, 2019 ; Fosse et al., 2019; Sainteny,

2018). Ces derniers ont pourtant prouvé leur efficacité dans plusieurs pays pour réguler divers aspects de l'urbanisation et certains États d'Europe de l'Ouest envisagent d'y recourir dans le cadre de leurs objectifs de réduction de l'artificialisation (Bovet & Marquard, 2022; Falco & Chiodelli, 2018; Henger & Bizer, 2010; Renard, 2007; Vejchodská, 2016; Walter & Hänni, 2018).

Cette étude explore les propriétés des systèmes de permis transférables selon deux aspects principaux : l'utilité et l'opportunité de ces instruments. Ainsi, quels sont les avantages et inconvénients des permis transférables pour contribuer aux objectifs de réduction, voire de neutralité, de l'artificialisation des sols ? Et dans quelle mesure leur adoption est-elle pertinente et appropriée au cadre institutionnel français du dispositif ZAN ? Pour traiter cette problématique, nous proposons une revue de littérature académique sur l'économie de l'artificialisation et les systèmes de permis transférables. La présente recherche s'appuie également sur une analyse institutionnelle du dispositif ZAN, principalement basée sur des documents politiques et juridiques relatifs au cadre normatif de la « lutte contre l'artificialisation ». Enfin, elle mobilise une étude de l'expérience de recherche-action menée en Allemagne visant à préfigurer un système de permis d'ouverture à l'urbanisation transférables entre communes.

Une première partie présente des éléments de contexte sur l'économie de l'artificialisation des sols, en combinant un point de vue théorique et une analyse du contexte français (**section 2**). Puis nous présentons les systèmes de permis transférables et la manière dont ils peuvent être appliqués à l'affectation des sols (**section 3**). La **quatrième section** examine la gouvernance de réduction de l'artificialisation en France au prisme d'une grille d'analyse des systèmes de permis transférables. Dans un dernier temps, et à partir de cette caractérisation du dispositif ZAN, nous explorons des perspectives de révision, liés à la transférabilité financière des « permis d'artificialisation » et à leur redéfinition sur des bases plus attentives aux qualités des sols (**section 5**).

2. Les ressorts économiques de la maîtrise de l'artificialisation des sols

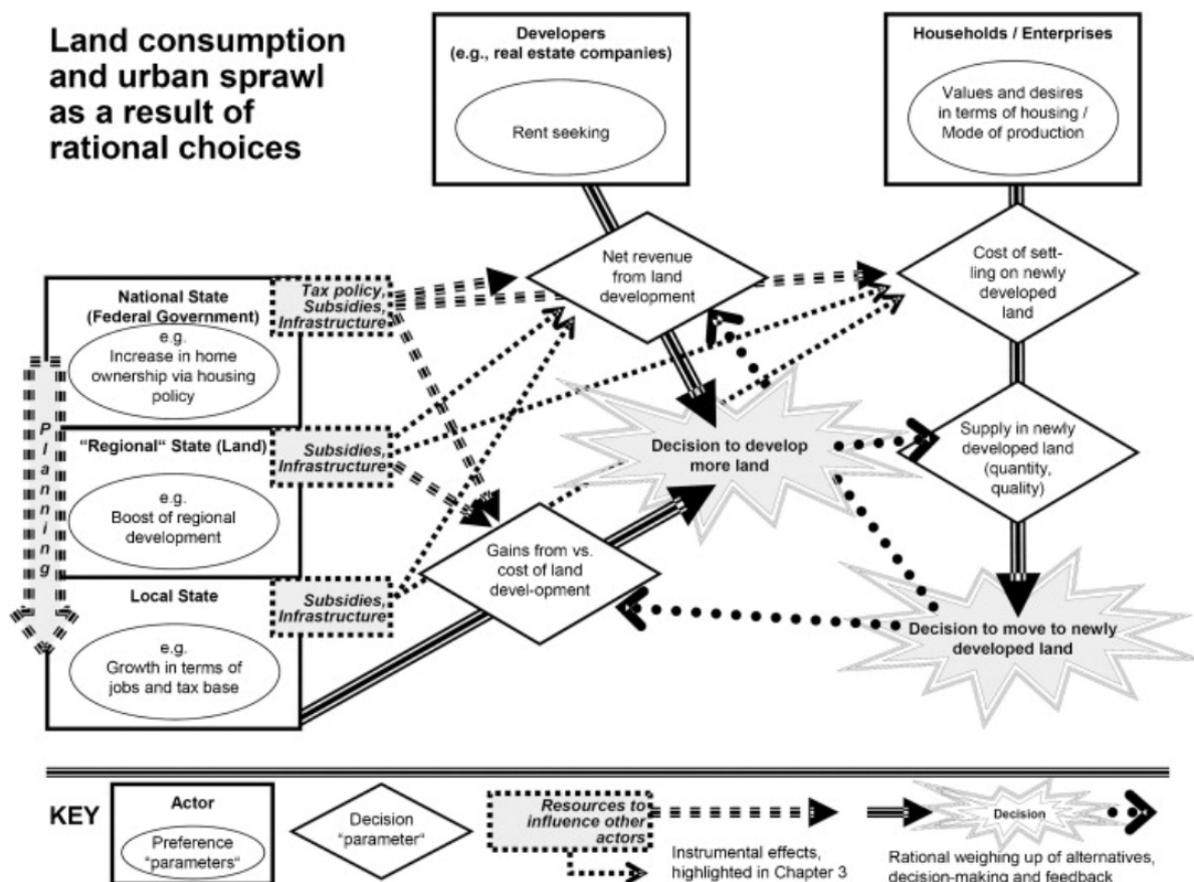
Quelles sont les incitations économiques favorables à l'artificialisation des sols et quels instruments d'action publique permettent de les moduler ? Pour apporter des éléments de réponse à cette question, cette section adopte une perspective institutionnaliste sur la gouvernance foncière. Nous postulons que les décisions de changement d'affectation des sols sont principalement influencées par deux types d'institutions, qui informent notamment les marchés fonciers : les instruments de politique publique et les règles de propriété foncière (Gerber, Hartmann, et al., 2018; Knoepfel et al., 2007). Ces deux sources de règles fournissent des ressources distinctes à divers acteurs, qui répondent à des incitations économiques spécifiques (**2.1**). La compréhension de ces mécanismes donne des indications sur les formes d'action publique susceptibles de modifier ces incitations (**2.2**). Nous analyserons la situation française à la lumière de ces éléments théoriques (**2.3**).

2.1 Les facteurs institutionnels de l'artificialisation des sols

Les changements d'affectation des sols en général, et l'artificialisation en particulier, sont des phénomènes complexes influencés par les caractéristiques des territoires, des sociétés qui les habitent et des formes institutionnelles qui structurent les relations de ces deux ensembles (Allan et al., 2022; Lambin et al., 2001; Nuisl & Siedentop, 2021). Une méta-analyse récente propose de classer ces facteurs selon sept catégories (Colsaet et al., 2018) : facteurs socio-économiques – incluant les dimensions démographiques, économiques, sociales et infrastructurelles – ; contexte géographique ; dynamiques de proximité et dépendances aux trajectoires historiques ; et facteurs relatifs au contexte politique et institutionnels. Cette étude se concentre sur cette dernière catégorie afin d'élucider son rôle dans l'encouragement ou la restriction de l'artificialisation des sols.

Nuisl et Schroeter-Schlaack (2009) ont développé un modèle théorique visant à mettre en évidence la structure des incitations économiques affectant la chaîne de décisions de l'artificialisation (Figure 1, ci-dessous). Ce modèle se concentre sur trois catégories d'acteurs en interaction : acteurs publics, aménagements et promoteurs, ménages et entreprises. Ceux-ci sont appréhendés dans la perspective de l'économie standard, c'est-à-dire en postulant qu'ils prennent des décisions « rationnelles » en fonction de leurs objectifs stratégiques (« *preference parameters* »), et de leurs critères de décisions.

Figure 1 – Modèle théorique de facteurs économiques de l'artificialisation des sols



Note : Les échelles de gouvernement affichées sur ce modèle (partie gauche) évoquent les institutions politiques d'un État fédéral. Cette architecture est néanmoins assez proche de la manière dont sont distribués les pouvoirs en matière d'urbanisme en France. **Source :** (Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009).

La partie gauche du graphique présente différents échelons d'autorités publiques. Pour ces acteurs, l'artificialisation permet de répondre à des objectifs politiques divers tels que la politique du logement, l'accession à la propriété, la promotion de l'attractivité territoriale ou encore la création d'emplois. Elle est également associée à des intérêts financiers puisqu'elle influe sur la formation de leurs ressources fiscales et budgétaires. En effet, dans la plupart des pays de l'OCDE, les autorités centrales ou territoriales lèvent des taxes sur l'urbanisation ou sur la détention de foncier. Les valeurs foncières tutélaires³ utilisées pour le calcul de ces taxes étant généralement plus élevées pour un terrain urbanisé, ceux-ci génèrent des recettes fiscales plus importantes (OECD, 2018). Les ressources budgétaires des autorités locales sont également corrélées au nombre de ménages ou à l'activité économique du territoire.

La spécificité des acteurs publics tient à ce qu'ils disposent de leviers pour influencer les décisions d'autres acteurs. À travers les outils de planification, ils peuvent influencer l'action des autorités territoriales de rang inférieur et réglementer la constructibilité du foncier. Ils portent des politiques d'aménagement et de développement d'infrastructures qui constituent des leviers significatifs d'incitations à l'artificialisation : elles facilitent ou encouragent l'urbanisation de terres adjacentes (Colsaet, 2021; Henger & Bizer, 2010). Ils peuvent, enfin, mobiliser divers instruments économiques pour modifier les incitations des propriétaires, promoteurs, ménages ou entreprises.

Les aménageurs (qui peuvent être des acteurs publics) et promoteurs sont les principaux acteurs de l'offre de terrains artificialisés. Leur motivation économique réside dans la recherche de marges liées à l'achat, la transformation et la revente d'un foncier appréhendé comme une « matière première » de la fabrique urbaine (Comby, 2010). Ces marges sont sensibles aux variables géographiques, réglementaires et économiques qui informent les marchés fonciers sur lesquels ces acteurs opèrent. Elles influencent le choix d'implantation (centre-ville, périphérie ou mitage), la typologie et la densité des projets d'aménagement.

Les ménages et entreprises sont les acteurs de la demande de terres artificialisées. À une échelle agrégée, cette demande est influencée par des facteurs démographiques et socio-économiques tels que la taille des ménages, la surface moyenne des logements par ménage, le nombre de résidences secondaires par habitant (Béchet et al., 2019). À l'échelle individuelle, les décisions d'implantation sont guidées par les coûts, la qualité et l'environnement des aménagements proposés. Les choix d'implantation des entreprises peuvent néanmoins induire des dynamiques d'artificialisation, par effet d'agglomération.

Bien entendu, ce modèle constitue une représentation simplifiée des processus d'artificialisation. D'une part, l'artificialisation n'est abordée que sous l'angle

³ En France, par exemple, l'administration fiscale s'appuie sur l'évaluation d'une « valeur locative cadastrale » des biens fonciers pour calculer le montant des taxes foncières dont les propriétaires doivent s'acquitter (Comby & Renard, 1996).

quantitatif (surfaces artificialisées) occultant d'autres dimensions essentielles pour évaluer l'impact écologique de l'artificialisation, telles que la localisation des aménagements, les techniques de construction ou la qualité des sols affectés (Colsaet, 2017). D'autre part, il se limite à deux types d'usage des sols liés à l'artificialisation : la construction d'habitat et de locaux d'activités économiques⁴. Enfin, il ne couvre pas exhaustivement l'ensemble des catégories d'acteurs impliqués dans l'artificialisation.

Malgré ces limitations, ce modèle met en lumière deux caractéristiques structurantes de l'économie de l'artificialisation des sols. D'abord, celle-ci résulte d'une chaîne de décisions liant des acteurs hétérogènes, confrontés à des incitations spécifiques, mais partageant, globalement, un intérêt commun à l'artificialisation. Ensuite, les processus d'urbanisation et d'artificialisation sont marqués par deux « défaillances de marché » importantes (Béchet et al., 2019; Henger & Bizer, 2010; Nuissl & Schroeter-Schlaack, 2009). La première tient au caractère incomplet de l'information dont disposent les acteurs : les coûts sociaux de la dégradation des sols, comme les coûts d'entretien des réseaux et infrastructures supportés par les collectivités, sont généralement mal connus ou non accessibles. La deuxième tient à la présence d'externalités négatives : cette chaîne de décision ne tient pas compte des conséquences que la dégradation des fonctions écologiques du sol fait peser sur les tiers, actuels et futurs. Ces deux conditions favorisent une artificialisation des terres excessive, dont les bénéfices et rentes sont principalement appropriés privativement, mais qui entraînent d'importants coûts sociaux et écologiques. Ce contexte justifie la mobilisation de politiques publiques visant à réguler les différentes dimensions de l'artificialisation (Lockie, 2013; Nuissl & Schroeter-Schlaack, 2009; OECD, 2018).

2.2 Les instruments économiques de maîtrise de l'artificialisation

La régulation de l'urbanisation s'appuie historiquement sur des instruments réglementaires. Explorés dès le début du 20^{ème} siècle par divers pays occidentaux, les outils de zonage offrent aux autorités compétentes la possibilité de définir la destination d'une parcelle et notamment de réglementer sa constructibilité. Au fil du temps, le répertoire d'instruments de politique publique s'est étoffé pour agir sur d'autres dimensions de l'urbanisation, comme la densité de construction, la localisation des aménagements ou l'atténuation de l'étalement urbain (Gerber, Hartmann, et al., 2018; Nuissl & Siedentop, 2021; OECD, 2018, p. 145). Devant les limitations des approches purement réglementaires des politiques urbaines et environnementales, la littérature scientifique souligne les avantages associés à la diversification des modes d'intervention (Cejudo & Michel, 2021; Henger & Bizer, 2010; OECD, 2001, 2018).

En particulier, dans le domaine de la réduction de l'artificialisation, les instruments dits « économiques » suscitent un intérêt certain (Nuissl & Schroeter-Schlaack, 2009; Vejchodská, 2016). Ces instruments sont désignés ainsi parce que leur fonction est de modifier les incitations économiques qui influencent les décisions. Il existe trois catégories d'instruments économiques – les taxes, les subventions et les systèmes de

⁴ En France, entre 2009 et 2022, ces deux usages des sols ont été responsables respectivement de 63,46% et 23,07% des flux de consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers (Cerema, 2023).

permis transférables – qui peuvent être adaptés pour cibler les différents acteurs impliqués dans l'artificialisation (Tableau 1). Ces types d'instruments ont des ressorts et des implications différentes. Les taxes ou les subventions agissent directement sur les signaux prix qui guident les comportements économiques, avec des répercussions opposées sur le plan des finances publiques. Tandis que les systèmes de permis transférables sont des instruments de rationnement d'une quantité de pollution ou de dégradation, associés à des mécanismes de flexibilité et notamment la possibilité d'échanger les quotas de rationnement.

Tableau 1 – Instruments économiques pour la maîtrise de l'artificialisation des sols

Acteurs	Taxation	Subvention	Permis transférables
Municipalités	Taxe sur l'ouverture d'espaces à l'urbanisation	Mécanismes de péréquation fiscale sur critères écologiques	Permis d'ouverture à l'urbanisation transférables
Aménageur, promoteur	Taxes foncières ; Taxes liées à l'urbanisation ; Taxes ou réglementation liées à la compensation	Paiements pour services environnementaux ; Déduction d'impôts sur la détention d'espaces forestiers, naturels ou agricoles	Unités de compensation
Propriétaire, gestionnaire			Droits de construire transférables

Note : Ce tableau reprend les trois catégories d'acteurs (non exhaustive) exposées dans la partie 2.1. Il présente les différents instruments économiques susceptibles d'influer sur leurs incitations respectives à offrir ou demander des terrains artificialisés. **Source :** adapté de (Müller, 2011; Nuissl & Schroeter-Schlaack, 2009; OECD, 2018)

La voie fiscale vise à accroître le coût économique de l'artificialisation des terres. Elle peut consister à taxer la détention de terres artificialisées, par exemple en adoptant un taux de taxe foncière [*land value tax* ou *property tax*] progressif, selon le degré d'artificialisation d'un terrain (Nuissl & Schroeter-Schlaack, 2009)⁵. Elle peut aussi passer par la taxation des changements d'affectation ou d'usage des sols entraînant une artificialisation. Suivant la logique « d'internalisation des externalités » prônée par la théorie économique, le niveau de taxation optimal doit refléter le coût social des dommages induits par l'artificialisation. Mais l'évaluation monétaire de ces dommages soulève d'importantes difficultés scientifiques et techniques (Ay et al., 2020). En pratique, l'adoption ou la modification des instruments fiscaux répond à d'autres univers de justification et de rationalité que cet idéal théorique « d'internalisation » (Godard, 2014). D'autres méthodes d'évaluation peuvent alors servir de référence pour établir des niveaux de taxation jugés acceptables, au risque d'une moindre efficacité environnementale.

Les subventions visent à encourager la préservation des terres non artificialisées ou la restauration des terres artificialisées. Elles peuvent prendre la forme de paiements pour

⁵ Il a été néanmoins démontré que les effets de taux de taxes élevés sur l'artificialisation et l'étalement urbain peuvent être contradictoires selon le paramétrage précis de ces instruments fiscaux (OECD, 2018; Taranu & Verbeeck, 2022). Comme l'assiette de ces taxes comprend généralement la valeur du foncier et du bâti, elles peuvent, dans certaines configurations, inciter à construire des bâtiments de faible densité et donc contribuer à l'étalement urbain.

services environnementaux, valorisant les contributions d'un propriétaire ou gestionnaire foncier à la production de services écosystémiques, que ce soit en évitant l'artificialisation ou en modifiant ses pratiques (Wunder, 2015). Elles peuvent également prendre la forme de paiements directs de l'État ou de collectivités pour la réalisation de certaines actions, ou encore passer par des mécanismes fiscaux tels que des réductions et crédits d'impôt ou des exonérations.

Les permis transférables conditionnent les possibilités d'artificialisation d'une surface donnée à l'obtention d'un permis – aussi appelé quota ou droit. Ces permis sont émis en quantité limitée, correspondant à un plafond d'artificialisation déterminé politiquement. Ils peuvent ensuite être échangés, le jeu de l'offre et de la demande créant un signal prix qui contribue à renchérir l'artificialisation. En théorie, les acteurs fonciers comparent ce prix avec les bénéfices anticipés de l'artificialisation et décident d'exercer ou de vendre leurs permis. Ils disposent ainsi d'une relative liberté pour élaborer des stratégies de réduction de l'artificialisation adaptées à leurs situations. Bien qu'elles procèdent d'une logique un peu différente, les unités de compensation sont parfois rattachées à cette famille d'instruments (Hautereau-Boutonnet, 2021; Vatn, 2015). Prenant la forme d'autorisations administratives ou de véritables titres échangeables, ces unités sanctionnent une équivalence écologique entre les dégradations induites par un aménagement et des actions de restauration effectuées sur un autre site. Pratiqué dans le domaine de la protection de la biodiversité, leur principe pourrait s'appliquer à l'artificialisation. Cette famille d'instruments est examinée plus en détail à la **Partie 3**.

2.3 Étude empirique du cas de la France

Dans les grandes lignes, la situation française correspond au modèle théorique que nous venons d'exposer. La progression rapide de l'artificialisation des sols peut y être appréhendée comme un problème d'externalité, dans la mesure où les incitations qui orientent les acteurs de l'aménagement ne les conduisent pas à tenir compte de l'ensemble des coûts induits par l'artificialisation (Bureau et al., 2020). D'après le Comité pour l'économie verte (CEV) cette situation s'explique par des facteurs économiques, mais aussi par des déterminants organisationnels et politiques :

« (i) les écarts de prix du foncier (entre bâti et non bâti, périphérie ou centre des villes, usage agricole ou non) et les écarts de prix de la construction entre l' « ancien » et le neuf, (ii) le niveau de coordination et de décision au niveau local (concurrence entre collectivités, pressions sur les élus), (iii) l'action de l'État par son contrôle et les différentes politiques qu'il mène qui peuvent se concurrencer entre elles. » (CEV, 2019, p. 34)

Cette section présente quelques éléments spécifiques sur l'économie de l'artificialisation en France. Nous revenons d'abord sur une particularité du contexte institutionnel français relative au statut juridique du droit de construire et à ses effets en matière d'artificialisation (2.3.1). Nous présentons ensuite le rôle joué par le système fiscal dans les incitations à l'artificialisation (2.3.2). Enfin, nous abordons les instruments économiques mis en avant pour l'atténuation de l'artificialisation (2.3.3).

2.3.1 Les effets ambivalents du principe de non-indemnisation des servitudes d'urbanisme

Le droit de construire est traditionnellement appréhendé comme un prolongement du droit de propriété. Le Code civil dispose que le propriétaire d'un terrain « peut faire

au-dessus toutes les plantations et constructions qu'il juge à propos (...) » (art. 552). Restreindre la constructibilité d'un terrain pourrait alors logiquement être envisagé comme une forme d'expropriation partielle, soumise à la condition d'une « juste et préalable indemnité » (C. civil, art. 545). Tel est le raisonnement adopté par le droit fédéral suisse qui qualifie les servitudes d'urbanisme « d'expropriation matérielle » et oblige les autorités locales à indemniser les propriétaires lorsqu'un terrain est déclaré inconstructible (Bovay & Wiedler, 2014). À l'instar de plusieurs juridictions européennes, le droit français s'écarte de cette interprétation et consacre un principe de non-indemnisation des servitudes d'urbanisme⁶ (Renard, 2007). Adoptée à l'échelle nationale en 1943 pour généraliser des règles locales antérieures, cette règle entérine un compromis politico-juridique : le droit de construire relève bien de la propriété, mais son exercice peut être réglementé (Bouyssou & Galan, 1999; Pellissier, 2017).

Depuis le déploiement du zonage à l'ensemble du territoire via les documents d'urbanismes locaux à partir de 1967⁷, ce principe joue un rôle ambivalent dans la maîtrise de l'artificialisation. D'un côté, il dissocie le pouvoir réglementaire des communes de leurs ressources financières, un atout indéniable sur le plan des finances publiques. De l'autre, il inféode la distribution des plus-value et moins-value foncières à ce pouvoir réglementaire, soulevant des problèmes d'équité (Comby & Renard, 1996, p. 99). Là où un propriétaire suisse est économiquement indifférent à la perte de constructibilité de son terrain – celle-ci étant compensée –, son homologue français engrange quasiment seul les bénéfices d'un terrain rendu constructible⁸ et supporte seul le manque à gagner d'une perte de constructibilité. Compte tenu du différentiel significatif de valeur entre le foncier constructible et non constructible, cette situation engendre une incitation favorable à l'artificialisation (Hubert, 2009). Du point de vue économique, le propriétaire a tout intérêt à obtenir ou conserver la constructibilité de son terrain, afin d'exploiter son droit à construire ou de valoriser son patrimoine foncier. Ce contexte explique les manœuvres politiques et judiciaires pour influencer, contourner ou contester les réglementations locales d'urbanisme (Comby & Renard, 1996; Le Bivic et al., 2021).

Deux solutions schématiques sont avancées pour limiter l'incitation à artificialiser qui découle de cette articulation particulière du droit de construire avec le droit de propriété (Comby & Renard, 1996; Hubert, 2009). La première consiste à réviser le principe de non-indemnisation en dédommageant systématiquement les propriétaires en cas de retrait de la constructibilité de leurs terrains. Cela reviendrait à réaffirmer l'ancrage du droit de construire dans les prérogatives du propriétaire. La seconde suggère, au contraire, d'assumer un détachement plus net du droit à

⁶ « N'ouvrent droit à aucune indemnité les servitudes instituées par application du présent code en matière de voirie, d'hygiène et d'esthétique ou pour d'autres objets et concernant, notamment, l'utilisation du sol, la hauteur des constructions, la proportion des surfaces bâties et non bâties dans chaque propriété, l'interdiction de construire dans certaines zones et en bordure de certaines voies, la répartition des immeubles entre diverses zones. » (code de l'urbanisme, art. L105-1).

⁷ Les plans d'occupation des sols (POS) sont institués par la Loi n° 67-1253 du 30 décembre 1967 d'orientation foncière ([JORF du 3 janvier 1968](#)), puis remplacés par les plans locaux d'urbanismes (PLU) avec l'adoption de la Loi 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains ([JORF n°289 du 14 décembre 2000](#)).

⁸ Il sera quand même assujéti à l'imposition des plus-values immobilières, ou selon, à la taxe forfaitaire sur la cession à titre onéreux de terrains nus devenus constructibles dont le taux est de 10%.

construire au profit de la collectivité. Sur le plan technique, cela pourrait se matérialiser par une socialisation d'une part significative des plus-values foncières liées à la constructibilité d'un terrain, par exemple en augmentant la fiscalité afférente (Conseil des prélèvements obligatoires, 2022). Cette approche présente l'avantage de dégager des recettes fiscales, qui pourraient, par exemple, être employées pour financer des opérations de « désartificialisation » ou de sobriété foncière. Notons qu'elle résonne avec une position à la convergence de différentes traditions d'économie politique qui voit la rente foncière comme un « enrichissement sans cause » et suggère de « socialiser le sol » soit sous la forme d'une nationalisation – chez Karl Marx ou Léon Walras – soit par une imposition stricte de ces rentes – chez John Stuart Mill ou Henry George (Brunet, 2020; Clerc, 2018; OECD, 2018, p. 150).

2.3.2 Un système fiscal inadapté à la maîtrise de l'artificialisation

En France, le système d'incitations qui s'exerce sur les acteurs de la filière de la construction tend à encourager l'artificialisation et l'étalement urbain (Béchet et al., 2019; CEV, 2019, p. 34; Fosse et al., 2019). En particulier, le système fiscal en vigueur est décrit comme insuffisamment cohérent et prescriptif pour permettre de maîtriser l'artificialisation dans ses différentes dimensions (Bureau et al., 2020; CEV, 2015; Fosse et al., 2019).

Il existe une trentaine de dispositifs fiscaux à « effet de levier sur le foncier », c'est-à-dire susceptibles d'influencer les comportements d'acquisition, d'aménagement, de détention, d'occupation ou de vente de biens fonciers (Pouillaude et al., 2019). Aucun de ces instruments ne porte d'incitations à limiter l'artificialisation des sols ni ne permet d'internaliser les coûts sociaux et écologiques qu'elle engendre (Sainteny, 2018). Au contraire, plusieurs dispositions fiscales encouragent l'artificialisation comme les abattements de taxes pour certaines infrastructures (entrepôts, parkings, aéroports), les exonérations de taxe foncière pour les immeubles bâtis détenus par l'État, les prêts à taux zéro ou encore les aides à la construction de logement neuf pour l'investissement locatif ou l'acquisition (Desrousseaux & Schmitt, 2018; Sainteny, 2018). En outre, ces instruments fiscaux s'appliquent généralement sans distinction de localisation, ce qui ne contribue pas à corriger les facteurs économiques qui incitent à construire en extension urbaine. Ils ne permettent pas, non plus, de tenir compte des qualités variables des sols affectés par l'artificialisation.

Une partie de ces taxes abonde le budget des collectivités locales compétentes pour délivrer les autorisations d'urbanisme. Celles-ci ont ainsi un intérêt certain à l'artificialisation qui est à l'origine du phénomène de « concurrence fiscale » entre collectivités pour attirer ménages et entreprises sur leurs territoires (Béchet et al., 2019; Blöchliger & Campos, 2011; Madiès, 2007). L'important développement des zones d'activités économiques depuis les années 1980 est l'une des manifestations notables de ce phénomène (Colsaet, 2021).

2.3.3 Les instruments économiques et la « lutte contre l'artificialisation »

Dans le contexte français, les trois catégories d'instruments économiques présentées précédemment (Partie 2.2) ont été envisagées ou mises en œuvre pour maîtriser l'artificialisation. Concernant les subventions, une proposition fréquente invite à réviser la fiscalité en vigueur pour supprimer les dispositions encourageant l'artificialisation et instaurer des exonérations fiscales pour les aménagements sobres en foncier ou visant

la restauration des sols (Bureau et al., 2020; CEV, 2015; Fosse et al., 2019; Sainteny, 2018). Les subventions pourraient aussi rétribuer les ayants droit du foncier non-bâti (propriétaires ou exploitants) au titre des services écosystémiques que leurs pratiques permettent de maintenir ou de créer (Bureau et al., 2020; CEV, 2019). Cependant, compte tenu de la difficulté d'évaluer monétairement l'ensemble des services écosystémiques fournis par les sols (Ay et al., 2020; Robinson et al., 2014), cette approche ne serait opérationnelle que pour des services spécifiques comme le stockage de carbone, pour lequel il existe une valeur tutélaire et des méthodologies d'évaluation établies (CEV, 2019, p. 70). Une troisième proposition suggère de soutenir financièrement les projets qui s'inscrivent dans une démarche de sobriété foncière (Bureau et al., 2020). En effet, en dépit de leurs nombreux bénéfices sociaux et écologiques, les aménagements permettant d'éviter, réduire ou compenser l'artificialisation des sols sont généralement peu rentables (Béchet et al., 2019).

À l'échelle nationale, deux programmes ont récemment été mis en œuvre en ce sens : un fonds de « recyclage foncier » pour soutenir financièrement les opérations de réhabilitation de friches, et un fonds de « renaturation des villes » pour aider les collectivités territoriales dans leurs efforts de végétalisation, de désimperméabilisation et de restauration des cours d'eau (Tableau 2). Depuis 2023, ces deux dispositifs sont intégrés aux 14 « chantiers » du Fonds vert, doté de 2 milliards d'euros. Le ministre de la Transition écologique (Christophe Béchu) a récemment suggéré de pérenniser leurs dotations de ces instruments en les adossant à des taxes sur l'artificialisation :

« En ce qui concerne la fiscalité, je souligne le succès du fonds « friches » – il va falloir compléter les crédits. Je crois au principe pollueur-payeur, donc au principe artificialisateur-désartificialisateur : il faudrait imposer une sorte de surtaxe au moment de l'artificialisation pour abonder un fonds. S'il y a une privatisation de la rente et une nationalisation de la dépollution, on ne s'en sortira pas ! La fiscalité doit accompagner nos actions, c'est très clair. »⁹

Tableau 2 – Programmes de subventions publiques

	Objectifs	Dotation	Opérateurs	Lien avec le ZAN
Fonds friche	Reconversion de friches polluées et recyclage foncier	2020 : 300 M€ 2021 : 350 M€ 2022 : 100 M€	Ademe, DGALN, Préfets de région	Évitement
Fonds de renaturation	Financer les opérations de renaturation en ville (sols, eau, végétalisation)	2022 : 500 M€	Cerema, Ademe, DGALN, Préfets de région	Restauration des sols

Source : ministère de la Transition écologique (MTE, [2022a](#)) ; MTE ([2022 b](#)) ; MTE ([2023](#)). **Note :** Pour 2023 il n'est pas possible de connaître les montants alloués, car ces deux aides sont fondues dans la dotation plus globale du « fonds vert ». Pour une couverture exhaustive de l'ensemble des dispositifs de financements publics (collectivités, État, agences publiques ou Union européenne), voir la dernière partie du rapport de la CDC Biodiversité & de l'Office français de la biodiversité (Castaing et al., 2022).

⁹ Assemblée nationale. (2023). Commission des affaires économiques, examen de la proposition de loi, adoptée par le Sénat, visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de zéro artificialisation nette » au cœur des territoires. 14 juin 2023, séance de 9h30, [compte rendu n° 75](#)

La « surtaxe » sur l'artificialisation évoquée par le ministre fait écho à une proposition fréquemment formulée consistant à ajouter une composante « artificialisation » à la taxe d'aménagement (Bureau et al., 2020; Desrousseaux et Schmitt, 2018 ; CEV, 2019; Fosse et al., 2019). Celle-ci est due lors de la délivrance d'autorisation d'urbanisme par ses bénéficiaires et son assiette est liée à la surface totale des constructions (Pouillaude et al., 2019). Plusieurs observateurs suggèrent une modification plus générale des instruments fiscaux « à effet de leviers sur le foncier » visant à renchérir l'artificialisation, favoriser la densification et la compacité des aménagements et alléger la fiscalité sur le foncier non bâti relativement au foncier bâti et à d'autres classes d'actifs (CEV, 2019 ; Sainteny, 2018). Cette refonte pourrait nécessiter de moduler les taux de taxe selon l'intensité d'artificialisation des sols ou selon des critères géographiques afin de favoriser le renouvellement urbain. Au-delà de la fiscalité foncière, des mesures fiscales permettant d'optimiser l'occupation du parc immobilier sont également mises en avant, comme l'augmentation de la taxation des résidences secondaires ou des logements vacants dans les zones tendues (CEV, 2019). Dans cette optique, deux lois récentes demandent au gouvernement la remise d'un rapport relatif à la fiscalité comme outil de maîtrise de l'artificialisation des sols¹⁰. Devant le non-respect du délai fixé par la première, des organismes législatifs ou administratifs se sont saisis de la question (Blanc, 2022; Conseil des prélèvements obligatoires, 2022). Enfin, plusieurs travaux récents soulignent le potentiel des systèmes de permis transférables. Ces publications évoquent des formules différentes, qui se distinguent par le type d'acteurs visés par la régulation. Le rapport du CEV décrit une proposition axée sur un principe d'échange de quotas d'artificialisation entre communes :

« Il pourrait prendre la forme d'un système de quotas entre communes reposant sur le principe que toute nouvelle surface artificialisée serait soumise à l'obligation d'acquisition de quotas (ou certificats), une offre ou « budget » national de quotas (ou certificats) étant définie chaque année en fonction de l'objectif d'artificialisation fixé. Le prix du quota est alors déterminé par le marché organisé au niveau national en fonction de l'offre (le « budget » annuel) et la demande de construction. Les communes auraient toujours la possibilité de répercuter le prix du quota sur les aménageurs privés, par exemple à travers une nouvelle composante de la taxe d'aménagement. » (CEV, 2019, p. 74).

De son côté, le Conseil d'analyse économique évoque, sans en développer les contours, un système d'échange de droits entre propriétaires (Bureau et al., 2020, n. 25). Enfin, l'agence gouvernementale France Stratégie propose une formule servant de fondement à un principe de compensation systématique de l'artificialisation dans la perspective du zéro artificialisation nette (Fosse et al., 2019, p. 48). Cette idée a ensuite été développée par l'Union nationale des entreprises du Paysage sous la forme d'un principe de certificats d'imperméabilisation contre renaturation, auxquels seraient soumis les porteurs de projets d'aménagement :

« [Pour] toute nouvelle construction impliquant une imperméabilisation des sols, conformément au permis de construire déposé et selon des critères standardisés, les porteurs du projet devraient la compenser par ailleurs. Cette compensation, qui à

¹⁰ Article 194 VI de la Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (JORF n° 0196 du 24 août 2021) ; article 9 de la Loi n° 2023-630 du 20 juillet 2023 visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols et à renforcer l'accompagnement des élus locaux (JORF n°0167 du 21 juillet 2023).

terme serait à surface égale, se ferait via l'obtention de certificats de biodiversité. Ceux-ci, de manière standardisée, seraient générés par toute opération de désimperméabilisation, dépollution, renaturation des sols ou de végétalisation du bâti. »
(Unep, 2020, p. 2)

À ce jour, aucune de ces propositions n'a fait l'objet d'une traduction politique ou juridique, même à titre expérimental. La section suivante explore plus avant le potentiel des systèmes de permis transférables dans le cadre de la réduction de l'artificialisation des sols.

3. Les permis transférables et l'affectation des sols

Les permis transférables (PT) sont une famille d'instruments économiques de politique environnementale qui reposent sur une régulation par les quantités, suivant une logique de rationnement. Ils recouvrent une variété de formules allant de l'introduction de mécanismes de flexibilité dans des régimes d'autorisation administrative jusqu'à l'instauration de marchés concurrentiels de droits échangeables (OECD, 2001). Ils sont désignés alternativement dans la littérature scientifique comme des systèmes de [permis / droits / quotas] [échangeables / transférables] ou des marchés de [permis / droits / quotas].

Dans un premier temps nous présentons brièvement la genèse, l'intérêt théorique et les limites des systèmes de PT **(3.1)**. Nous explorons ensuite les enjeux singuliers de l'application de ce type d'instruments à la régulation de l'affectation des sols **(3.2)**. En pratique les systèmes de PT appliqués à l'affectation des sols adoptent deux formules, dont nous verrons qu'elles remplissent des fonctions différentes en matière de répartition des valeurs foncières et écologiques du sol : les systèmes de transfert de droit à construire et les permis d'ouverture à l'urbanisation transférables **(3.3)**. Enfin, nous présentons plus en détail l'expérience de préfiguration d'un système de permis d'ouverture à l'urbanisation transférables en Allemagne **(3.4)**. Celle-ci semble en effet offrir des perspectives de comparaison intéressantes avec le cadre normatif du ZAN en France, comme nous le verrons à la **Partie 4**.

3.1 Les systèmes de permis transférables : de la théorie à la pratique

3.1.1 L'origine d'un instrument économique

Sur le plan théorique, l'approche des systèmes de permis transférables (PT) prend racine dans des travaux fondateurs de l'économie du droit et de l'école (*économique*) des droits de propriété. Dans les années 1960, Ronald Coase (1960) et Harold Demsetz (1964) établissent que les phénomènes d'externalités environnementales peuvent être appréhendés comme des problèmes liés à l'attribution et la distribution de droits de propriété exclusifs sur les ressources naturelles ou les polluants. Leurs travaux démontrent que si de tels droits sont correctement définis et en l'absence de coûts de transaction, les nuisances peuvent être régulées de manière décentralisée en laissant les parties prenantes négocier et échanger leurs droits de propriété (Boisvert et al., 2004). À partir de ces résultats, John H. Dales (1968) théorise un système d'échange d'une quantité limitée de permis d'émissions, visant à satisfaire des objectifs environnementaux en matière d'usage et de pollution de l'eau. Cette proposition est souvent présentée comme une alternative à l'interventionnisme étatique dans la résolution des problèmes environnementaux et notamment aux

instruments alors canoniques : la taxe « pigouvienne » et la régulation. Cependant, définir et garantir des droits de propriété ainsi que leur transférabilité sont des opérations qui nécessitent un pouvoir étatique fort (Vatn, 2018).

Dans la pratique, des systèmes d'échange de permis existaient depuis le début du 20^{ème} siècle dans le domaine de la pêche ou pour la vente de « droits aériens » qui accompagne la verticalisation de l'urbanisation de certaines villes étatsuniennes¹¹ (Ciriacy-Wantrup & Bishop, 1975; Schnidman & Roberts, 1983). À la suite des travaux que nous venons d'évoquer, cette idée fut expérimentée pour la régulation d'émissions de pollutions aériennes aux États-Unis à partir des années 1970. Un tournant notable est pris avec l'adoption de la Loi fédérale sur l'air de 1990 [*Clean air act*] et son *Acid rain program* qui introduit un système de permis transférables d'ampleur national entre unités de production d'électricité, afin d'atteindre un objectif de réduction des émissions de dioxyde de soufre (OECD, 2001; Tietenberg, 2003). Cet instrument fut ensuite promu à l'échelle internationale dans le cadre de la négociation du protocole de Kyoto, puis avec la mise en œuvre d'un système de permis d'émissions de gaz à effet de serre transférables sur le territoire de l'Union européenne (EU-ETS)¹² (Vatn, 2015). Depuis, des systèmes de droits échangeables ont été mobilisés à des échelles variables pour la gouvernance de polluants et ressources naturelles diverses : gaz à effet de serre, eau, pêche, sols, nitrates, etc. (Tietenberg, 2003).

3.1.2 Quatre principales propriétés

L'intérêt théorique des systèmes de PT repose principalement sur quatre propriétés (Müller, 2011; OECD, 2001; Pottier, 2022). D'abord, ils garantissent, en principe, une bonne intégrité environnementale, dans la mesure où ils s'adosent directement à des objectifs normatifs de dégradation ou prélèvement acceptable sur la ressource (Schmalensee & Stavins, 2017). Cette approche requiert de mettre en place des outils de suivis et de contrôle effectif des émissions ou dégradations qui participent à améliorer la production de connaissances sur l'entité écologique à préserver (Ciriacy-Wantrup & Bishop, 1975). Il est également à noter que les acteurs visés par la régulation sont directement intéressés au contrôle de la mise en œuvre des permis, car la valeur de ces derniers dépend de la conformité collective à la régulation.

Deuxièmement les PT permettent une flexibilité qui faciliterait l'atteinte des objectifs politiques (Tietenberg, 2003). Les acteurs ciblés par l'instrument sont certes confrontés à un renchérissement de leurs comportements polluant, mais la possibilité d'échanger des permis ainsi que les mécanismes de flexibilité qui peuvent être intégrés à ces systèmes, offrent des marges de manœuvre pour se conformer à la régulation en s'adaptant aux circonstances particulières (Schmalensee & Stavins, 2017).

¹¹ En droit étatsunien les droits aériens [*air rights*] sont les droits de propriété sur l'espace situé au-dessus de la surface d'un terrain. Au début du 20^{ème} siècle dans la ville de New York, ces droits peuvent être achetés ou vendus entre parcelles afin de pouvoir ériger des constructions plus élevées que la limite de hauteur réglementaire. Cette technique juridique est généralement considérée comme la première expérience d'un système de droits à construire transférables.

¹² Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2003/87/oj>.

Troisièmement, les PT offrent une pilotabilité des enjeux d'équité associés à la répartition de l'effort d'atteinte de l'objectif environnemental. En effet, certains paramètres de ces instruments, et singulièrement les règles d'allocation initiale des quotas, permettent d'agir spécifiquement sur la distribution des coûts et revenus associés à la contrainte quantitative (Tietenberg, 2003).

Enfin, la théorie économique établit que ces instruments ont une efficacité économique optimale : en l'absence de coûts de transaction, ils permettraient de minimiser le coût total d'atteinte de l'objectif environnemental, au même titre qu'une taxe environnementale (Pottier, 2022; Stavins, 1995; Vatn, 2015). La flexibilité du système et la formation d'un signal prix permettent en effet de tirer le meilleur parti du caractère décentralisé de l'information. Chaque acteur peut comparer la valeur du permis avec ses coûts de réduction des nuisances – ou coûts d'abattement – et choisir l'action la moins coûteuse entre la vente ou l'utilisation de son permis. Les efforts de réduction des dégradations (ou émissions) sont ainsi orientés vers les acteurs dont les coûts d'abattement sont les plus faibles. Pour atteindre le même niveau de coût-efficacité avec des outils réglementaires, il faudrait que l'entité régulatrice fixe des plafonds d'émissions « personnalisés » à chaque acteur en fonction de ses coûts d'abattements, ce qui impliquerait une phase d'acquisition d'information coûteuse. En outre, la possibilité de vendre les permis peut créer une incitation individuelle à fournir des efforts de réduction des nuisances additionnels, relativement aux objectifs normatifs (OECD, 2001).

3.1.3 En pratique, des vertus à nuancer

Un certain nombre de travaux théoriques et empiriques invitent néanmoins à nuancer les vertus des PT. Comme il vient d'être indiqué, leur optimalité économique est établie sous réserve d'absence de coûts de transactions significatifs. Cette hypothèse est hautement irréaliste, car l'opérationnalisation d'un système d'échange de droits implique inévitablement des coûts d'accès aux informations, de sécurisation des échanges et de garantie des droits échangés qui sont rarement négligeables (Coase, 1960, p. 650). Or, ces coûts de transaction peuvent limiter le volume des échanges possibles et s'ajouter au coût total d'atteinte de la cible environnementale, limitant de fait l'efficacité économique de ces instruments (Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009; Stavins, 1995). Lorsque ces coûts de transaction sont trop importants, un système de PT peut s'avérer économiquement moins efficient que d'autres mécanismes de coordination comme les taxes ou la régulation (Coase, 1960; Stavins, 1995). L'efficacité économique des PT est donc sensible aux configurations des situations de gouvernance environnementale : type de ressource, nombre d'acteurs, facilité de suivi, coûts de mises en œuvre, etc.

Par ailleurs, les retours d'expérience montrent que l'application de ces instruments peut entraîner des effets socio-économiques, politiques et biologiques indésirables. Dans le domaine de la régulation des pêcheries, il apparaît que la phase de conception de ces instruments peut être influencée à leurs profits par les acteurs qui disposent déjà d'un fort pouvoir de marché, au détriment d'acteurs marginalisés ainsi que de l'efficacité environnementale (Young et al., 2018). Ce diagnostic est transposable aux systèmes de PT d'émissions de gaz à effet de serre dont l'efficacité limitée – relativement aux taxes carbone – s'explique notamment par l'influence de groupes d'intérêts, aboutissant généralement à des émissions de quota

surabondantes et des systèmes de compensation permissifs (Green, 2021). La performance des systèmes de PT est donc également sensible au contexte institutionnel et à l'influence politique des acteurs cibles de la régulation sur les choix de paramétrage (OECD, 2001; Schmalensee & Stavins, 2017).

Le corollaire de ces observations est que les cas d'ineffectivité voire de dérive liés à l'utilisation des PT – on pense notamment à l'EU-ETS – ne constituent pas des échecs de l'instrument en tant que tel, comme le note la juriste Mathilde Hautereau-Boutonnet :

« Ce n'est pas le recours aux biens incorporels [permis transférables] qui pose problème, mais l'absence de régulation du marché pour assurer leur efficacité écologique [et] leur aptitude à réguler le rapport d'équivalence entre deux choses (...) » (2021, p. 46).

Notons enfin qu'une récente comparaison théorique et empirique des propriétés des PT avec celles de taxes environnementales suggère une relative équivalence de ces instruments sur le plan de l'équité, de l'acceptabilité politique et de l'intégrité environnementale (Pottier, 2022). Comme tout instrument de gouvernance environnementale, les PT ne doivent pas être érigés comme des « panacées » ou des solutions universellement idéales (Lockie, 2013; Loehr, 2012; Young et al., 2018).

3.2 Enjeux d'adaptation des permis transférables à l'affectation des sols

Avant d'évoquer la manière dont les PT peuvent être déclinés pour réguler l'artificialisation des sols, il convient de signaler que leur application à ce type de dégradation emporte certaines spécificités. Suivant la définition juridique que nous développerons ultérieurement (Section 4), on assimile ici l'artificialisation des sols à la dégradation de leurs fonctions écologiques. Contrairement aux émissions de gaz à effet de serre, celle-ci est une forme de pollution « non uniforme » (Tietenberg, 1995) : ses impacts varient selon l'intensité de l'artificialisation, la qualité des sols affectés et leur disposition dans des ensembles paysagers et écologiques (Béchet et al., 2019; Colsaet, 2017). Ainsi, les enjeux de régulation de l'artificialisation relèvent à la fois du contrôle de son niveau (en surface) et de l'hétérogénéité de ses effets (Henger & Bizer, 2010; Loehr, 2012). Dans ces conditions, « il est difficile de s'assurer de l'exactitude de l'équivalence [écologique] sur laquelle repose le titre [ou permis] » (Hautereau-Boutonnet, 2021, p. 46).

Pour tenir compte de cette hétérogénéité, des aménagements peuvent être apportés aux systèmes de PT (Henger & Bizer, 2010; Tietenberg, 1995; Vejchodská, 2016). Par exemple, il est possible de limiter la portée géographique des échanges, en subdivisant le périmètre d'application en plusieurs zones. Une autre variante consiste à moduler les permis définis sur la base de surface par des ratios établis, par exemple, sur des critères de qualité des sols ou géographiques, afin de préserver en priorité les sols dont les qualités ou la localisation sont les plus intéressantes. Néanmoins, l'adoption de telles mesures augmente les coûts d'administration du dispositif et tend à réduire le volume d'échanges, compromettant ainsi son efficacité économique.

L'application de systèmes de PT à l'artificialisation des sols implique donc des arbitrages entre l'intégrité environnementale – ici, la prise en compte de l'hétérogénéité des dégradations – et l'efficacité économique (Loehr, 2012; Nuisl &

Schroeter-Schlaack, 2009; Tietenberg, 1995). C'est pourquoi il peut être judicieux de compter sur la complémentarité des instruments d'action publique. Par exemple, en dédiant les systèmes de PT à la seule régulation des surfaces d'artificialisation et en faisant reposer la régulation de la localisation ou de l'intensité des aménagements sur des outils réglementaires, comme les documents d'urbanisme (Henger & Bizer, 2010; Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009).

La seconde particularité des systèmes de PT appliqués à l'affectation des sols tient aux caractéristiques institutionnelles de cette ressource. Contrairement aux gaz à effet de serre, les sols et les terres sont généralement déjà appropriés. La mise en œuvre de PT d'artificialisation doit alors s'adapter à des régimes fonciers existants. Selon les cultures juridiques et notamment selon la manière dont le droit de construire s'articule avec la propriété foncière, certaines formules et options de conception des systèmes de PT peuvent s'avérer plus appropriées que d'autres (Renard, 2007).

3.3 Trois formules de permis de changement d'affectation des sols

En matière de changement d'affectation des sols, les systèmes de PT ont principalement été déclinés selon trois formules : les mécanismes de compensation écologique, les droits de construire transférables (DCT) [*Transferable development rights*] et les permis d'ouverture à l'urbanisation transférables (POUT) [*Tradable planning permits ou land dedication allowance*] (Henger & Bizer, 2010; Vejchodská, 2016). Ces différentes variantes se distinguent principalement par la nature des titres qui servent de support à l'échange, par les acteurs qu'elles ciblent ainsi que par la manière dont elles régulent le droit de changement d'affectation des sols, ou droit « d'altération » (Galik & Jagger, 2015). Elles remplissent ainsi des fonctions spécifiques en matière de distribution des valeurs écologiques et foncières du sol.

Tableau 3 – Typologie des permis transférables pour la régulation des changements d'affectation des sols

	Compensation écologique	Droits à construire transférables	Permis d'ouverture à l'urbanisation transférable
Variables clés			
Assiette biophysique du permis	Équivalence écologique entre atteintes à l'environnement et actions de restaurations	Niveau de densité ou surface de plancher constructible	Ouverture de nouvelles surfaces constructibles dans les règlements de zonage
Participants aux transactions	Maître d'ouvrage ; opérateurs de compensation	Propriétaires fonciers	Autorités compétences en matière de réglementation d'urbanisme
Influence sur la localisation et le type d'aménagement	Modérée	Faible	Forte
Applications et analogies dans le cadre institutionnel français			
Instruments existants	Compensation écologique (C. env., art. L163-1 à L163-5)	« Transfert de COS » puis C. urb., art. L151-25 (cf. Encadré 1)	---
Propositions pour la régulation de l'artificialisation (cf. section 2.3)	Certificats d'artificialisation contre «renaturation» (Fosse et al., 2019; Unep, 2020)	(Bureau et al., 2020)	(CEV, 2019)

Source : Librement inspiré de (OECD, 2001; Vejchodská, 2016).

Les instruments de compensation écologique sont parfois considérés comme une forme de permis transférables (Hautereau-Boutonnet, 2021; Vatn, 2015). Ils consistent en effet à conditionner la réalisation d'un changement d'affectation des sols, à l'obtention d'un titre sanctionnant une équivalence écologique entre les dégradations anticipées d'un aménagement et les restaurations de valeurs écologiques prévues par des mesures de compensation. Cette obligation incombe généralement aux maîtres d'ouvrage (porteurs de projet) au moment de la demande d'autorisation d'urbanisme. Selon les options de conception, ce titre peut être obtenu au terme d'une procédure d'autorisation administrative ou via l'acquisition d'unités de compensation émises par des tiers. Encore naissante en France, cette deuxième option est à l'origine de véritables « marchés de la compensation » dans certains pays comme les États-Unis ou l'Australie (Scemama & Levrel, 2013; Vatn, 2015). Dans les deux cas, une forte implication de la puissance publique et d'acteurs intermédiaires est requise pour évaluer l'équivalence écologique entre les actions de dégradations et celles de restauration, ainsi que pour contrôler l'effectivité de la « compensation » dans la durée. En principe, les instruments de compensation écologique ont une double fonction. Sur le plan écologique, ils visent à mettre en œuvre l'objectif de gouvernance « d'absence de perte nette »¹³ voire de gain de biodiversité (Quétier et al., 2014; Vatn, 2015). Les porteurs de projets sont ainsi tenus de produire des évaluations environnementales de leurs projets afin d'organiser la prévention et la réparation des atteintes aux composantes de l'environnement suivant la séquence éviter – réduire – compenser. Sur le plan économique, ces dispositifs renchérissent le coût de l'aménagement et organisent un transfert économique entre des opérations de dégradation et des opérations de restauration (Vatn, 2015). En pratique néanmoins, l'effectivité économique (modification des institutions) et écologique (absence de perte nette de biodiversité) de ces instruments est limitée par des contraintes opérationnelles, des cadres institutionnels inadaptés et des dérives dans les pratiques (Berté, 2020; Levrel et al., 2018; Padilla et al., 2024; Quétier et al., 2014).

En droit de l'Union européenne, le contenu de l'évaluation environnementale a récemment évolué pour intégrer les facteurs « terre » et « sols »¹⁴. L'article L.161-1, I., 4° du code de l'environnement dispose ainsi spécifiquement que les « fonctions assurées par les sols » constituent des dommages causés à l'environnement, susceptibles de faire l'objet de compensation¹⁵. En principe, la compensation écologique en France devrait permettre d'organiser une protection des fonctions écologiques des sols. Cependant la prise en compte effective de ces facteurs « terres » et « sols » demeure lacunaire, tant du côté des porteurs de projet que des

¹³ Depuis la loi « Biodiversité » (n° 2016-1087 du 8 août 2016) cet objectif a intégré les principes généraux du droit de l'environnement. L'article L.110-1, II, 2° du code de l'environnement précise en effet que le principe d'action préventive et de correction des atteintes à l'environnement implique la mise en œuvre de la séquence éviter – réduire – compenser, en visant un objectif d'absence de perte nette, voire de gain, de la biodiversité.

¹⁴ Directive 2014/52/UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 modifiant la directive 2011/92/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Voir aussi l'article L.122-1 du code de l'environnement qui fournit la liste des entités écologiques devant être pris en compte par les études d'impact.

¹⁵ Plus généralement, le principe « d'action préventive et de correction (...) des atteintes à l'environnement » précise que les actions de compensation écologiques doivent tenir compte des fonctions écologiques affectées par les atteintes (c. env., art. L.110-1, II, 2°).

services instructeurs des dites évaluations ou dans les contrôles exercés par les tribunaux (Cortet et al., 2023; Desrousseaux, 2024; Schatz et al., 2021). Ainsi, les instruments de compensation s'appliquent surtout dans le cadre de la protection de la biodiversité (espèces et habitats protégés) ou des zones humides. C'est pourquoi il a été proposé à plusieurs reprises de créer des systèmes autonomes de certificats d'artificialisation contre « renaturation » (voir, notamment, Unep, 2020).

Les systèmes de droits de construire transférables sont des outils de pilotage de l'urbanisation, via des transactions autour des droits à construire dévolus aux propriétaires fonciers (Kaplowitz et al., 2008; Vejchodská, 2016). L'autorité planificatrice délimite les parcelles qui sont impliquées ou non dans le programme, elle partage ensuite ce périmètre en zones émettrices et en zones réceptrices (Chiodelli & Moroni, 2016). Les premières sont celles dont on souhaite encourager la préservation pour des raisons agricoles, environnementales ou historiques : les propriétaires concernés peuvent renoncer à leurs droits à construire en les vendant en l'échange de l'adoption d'une servitude d'inconstructibilité sur le terrain. Les zones réceptrices sont celles où le planificateur souhaite diriger l'urbanisation : les propriétaires de parcelles dans ces zones peuvent acquérir les droits offerts pour augmenter la densité de leurs projets immobiliers au-delà de leurs droits initiaux et améliorer sa rentabilité. Ces systèmes reposent sur une conception de la propriété foncière comme un faisceau de droits pouvant être détachés et échangés d'un propriétaire à l'autre (Kaplowitz et al., 2008; Renard, 2007).

Selon les systèmes juridiques en vigueur, ces systèmes peuvent remplir divers objectifs. Dans les juridictions où la régulation de la constructibilité nécessite l'indemnisation des propriétaires, ce mécanisme permet, en outre, de ne pas faire peser cette charge financière que sur les fonds publics (Kaplowitz et al., 2008). C'est autour de ces deux objectifs que ces instruments se sont développés aux États-Unis à partir des années 1960, permettant de contourner l'intensification des restrictions juridiques au pouvoir des autorités locales à réglementer de la constructibilité des terrains (Renard, 2007; Rome, 2001). Plus d'une centaine de systèmes de ce type ont ainsi été implémentés à l'échelle de petits territoires administratifs (*municipality* ou *county*). Mais les droits à construire transférables ont aussi été mis en œuvre dans des juridictions où la constructibilité des terrains peut être réglementée sans indemnisation, comme en France (encadré 1), aux Pays-Bas ou en Italie (Falco & Chiodelli, 2018; Vejchodská, 2016). Dans ce contexte la transférabilité des droits à construire vise principalement à améliorer l'équité et l'acceptabilité des politiques de limitation de l'urbanisation ou de zonage. Elle permet, en effet, d'organiser une péréquation des plus-values foncières entre les propriétaires dont les parcelles sont rendues constructibles et ceux qui n'ont pas accès à cette opportunité (Chiodelli & Moroni, 2016). Il s'agit toutefois d'une conception étroite de l'équité, dans la mesure où la redistribution des plus-values foncières est organisée entre propriétaires fonciers et pas avec l'ensemble de la collectivité (Renard, 2007).

Encadré 1 – L'expérience française des « transferts de COS »

La généralisation de la planification urbaine instaurée par la loi d'Orientation foncière de 1967¹⁶ a suscité d'importants débats sur l'équité des règlements d'urbanisme (Renard, 2007). Deux mécanismes sont alors identifiés comme des sources d'injustice dans la fixation des valeurs foncières : le zonage, qui réglemente la constructibilité des parcelles sans compensation (cf. section 2.3.1) et les coefficients d'occupation des sols (COS) qui fixent les niveaux de densité maximale autorisés sur les parcelles constructibles (Dubois-Maury, 1983). En réponse à ces préoccupations, la loi Galley (1975)¹⁷ introduit un système improprement appelé « transfert de COS ». Inspiré des mécanismes de transfert de droits à construire étatsuniens, ce dispositif permettait d'organiser des échanges de densité résiduelle (capacité de construire mesurée en surface de plancher) entre des zones émettrices (à protéger) et des zones réceptrices, matérialisée par la modulation du COS dans les deux zones.

Outre les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ce dispositif facultatif, son principe a été critiqué dans la mesure où il revenait à contourner le principe de non-indemnisation des servitudes. Les rares bilans de ce mécanisme font état d'une application anecdotique, limitée à l'échelle de quartiers urbains ou d'une poignée de communes touristiques comme Lourmarin ou les stations de ski du Grand Bornand et de Praz de Lys (Dubois-Maury, 1983; Renard, 2007).

En 2014 la loi ALUR¹⁸ a supprimé la possibilité d'imposer un COS dans le règlement du plan local d'urbanisme, mettant un terme de fait à la possibilité des « transferts de COS ». Cependant, depuis 2015, une disposition du code de l'urbanisme prévoit la possibilité d'organiser des transferts de droit à construire entre différentes parcelles d'une zone classée « Naturelle » dans les plans locaux d'urbanisme, afin de « favoriser un regroupement des constructions » (c. urb., art. L.151-25). Ici, la logique des systèmes de droits à construire transférables est mobilisée pour organiser la constructibilité limitée au sein des zones protégées par le règlement des plans locaux d'urbanismes.

Les systèmes de POUT procèdent d'une logique différente puisqu'ils sont élaborés autour de la prérogative des autorités locales de réglementer la constructibilité via leurs documents d'urbanisme, c'est-à-dire d'ouvrir des terres à l'urbanisation (Vejchodská, 2016). Cet instrument conditionne l'exercice de cette prérogative à l'obtention de certificats : une commune ne peut ouvrir à l'urbanisation que des surfaces équivalentes aux certificats dont elle dispose (Henger & Bizer, 2010). Le montant total des certificats émis est plafonné en fonction d'objectifs politiques de réduction de l'artificialisation, ils sont ensuite répartis entre les communes selon des critères variables et peuvent être échangés afin de bénéficier des avantages attendus d'un système de permis transférables. Suivant la théorie économique, la contrainte quantitative et l'échangeabilité des permis font apparaître un signal prix qui augmente le coût de l'ouverture à l'urbanisation (Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009). Cela crée une incitation à la sobriété foncière, les communes pouvant choisir de vendre leur quota plutôt que d'ouvrir une zone à l'urbanisation. Les systèmes de POUT ont donc vocation à faciliter la coopération intercommunale pour l'atteinte d'objectif de réduction de l'artificialisation à des échelles régionales ou nationales. En permettant des transferts économiques entre les communes d'un territoire, ils peuvent

¹⁶ Loi n° 67-1253 du 30 décembre 1967 d'orientation foncière ([JORF du 3 janvier 1968](#)). Depuis 2000, le dispositif de « transfert de COS » était codifié à l'article L.123-4 du code de l'urbanisme.

¹⁷ Loi n°75-1328 du 31 décembre 1975 portant réforme de la politique foncière ([JORF du 3 janvier 1976](#)).

¹⁸ Loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové, article 158 ([JORF n°0072 du 26 mars 2014](#)).

également satisfaire des objectifs d'équité intercommunale et de redistribution des rentes fiscales tirées de l'urbanisation (Henger et al., 2023).

À notre connaissance, ce type d'instrument n'a encore jamais été formellement mis en œuvre. Cependant, plusieurs pays européens ayant adopté des objectifs de limitation quantitative de l'artificialisation envisagent d'y recourir (Bovet & Marquard, 2022; Walter & Hänni, 2018). Dans le cas français, elle correspond à la proposition du Comité pour l'économie verte mentionnée à la section 2.3.3. Son application est aussi envisagée en Belgique (Flandres), en Suisse et en Allemagne. Ce dernier pays est celui qui a investi le plus d'efforts pour étudier la faisabilité et l'efficacité de cet instrument et préciser la manière dont il pourrait fonctionner.

3.4 La préfiguration des permis d'ouverture à l'urbanisation transférables en Allemagne

En 2002 le gouvernement fédéral allemand a adopté un objectif politique (juridiquement non contraignant) visant à limiter le rythme d'artificialisation à 30 hectares par jour d'ici 2020, à un moment où elle s'élevait à environ 110 ha par jour (Henger & Bizer, 2010). Ce contexte a fortement stimulé la recherche sur les systèmes de POUT, dont les fondements théoriques étaient explorés depuis la fin des années 1990 (Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009). Suite à des études exploratoires menées à des échelles régionales¹⁹, l'agence fédérale de l'environnement allemande a initié en 2009 un programme de recherche sur les systèmes de POUT, en raison de leur efficacité, de flexibilité et de leur acceptabilité politique présumée (Grimski, 2019; Müller, 2011). L'objectif principal de ces recherches était d'évaluer la capacité d'un tel système à coordonner l'action municipale dans la réduction de leur artificialisation.

Conduit entre 2013 et 2019 et impliquant sept organismes de recherches et d'enseignement, ce programme articulait deux méthodologies principales (Bovet & Marquard, 2022; Grimski, 2019; Henger et al., 2023). D'une part, des modélisations informatiques, visant à évaluer différentes dimensions du fonctionnement d'un système de POUT, par exemple à tester sa résilience aux chocs macroéconomiques (Meub et al., 2016). D'autre part, des simulations dans l'objectif de tester le fonctionnement de ce système en simulant une réduction progressive des surfaces artificialisées sur une période de 15 ans (2014 – 2028) en accéléré, via une plateforme en ligne. Ces simulations ont été réalisées avec des étudiants puis avec 87 municipalités, sélectionnées pour leur représentativité en termes de typologie de ville et de répartition géographique. Les choix de paramétrage du système retenus lors de ces simulations reflètent l'expérience accumulée par une vingtaine d'années de recherche sur la conception d'un système de POUT approprié au contexte allemand (Henger et al., 2023; Henger & Bizer, 2010). À notre connaissance, ils constituent aussi la description la plus précise d'un tel système dans la littérature scientifique.

Dans ce système, l'autorité fédérale émet un nombre de certificats (« *planning permits* ») déterminé pour organiser la réduction progressive de l'artificialisation. Pour

¹⁹ Notamment un projet pilote financé par le ministère de l'Éducation et de la Recherche, mené entre 2007 et 2009, impliquant des représentants de 14 municipalités (Müller, 2011) ou une étude avec 11 communes de la région de Hanovre (Henger, 2013).

faire approuver son document d'urbanisme, une commune doit présenter le nombre de certificats correspondant aux surfaces qu'elle souhaite ouvrir à l'urbanisation, à raison d'un certificat pour 1000 m². Par conception, ces permis fondent un système de POUT « indifférencié » qui ne traite que de la dimension surfacique de l'artificialisation des sols. Ce choix est justifié par la complémentarité recherchée entre ce dispositif et les régulations existantes en matière d'urbanisme. Toutefois, pour encourager la compacité de l'urbanisation, les aménagements réalisés au sein des aires urbaines des communes sont exemptés de certificats²⁰. Les certificats sont ensuite distribués de façon annualisée aux communes, sans période de validité. Pour l'allocation initiale des certificats, une distribution gratuite s'est avérée plus pertinente et consensuelle qu'un principe d'enchères, source d'inefficacités et d'incertitudes dans le fonctionnement du système d'échange (Henger et al., 2023). Les quotas ont ainsi été distribués en fonction de la population communale de manière régressive : plus une commune est importante, moins elle reçoit de quotas par habitant (Grimski, 2019). Ensuite, les communes peuvent acheter ou vendre des certificats en fonction des besoins d'ouvertures à l'urbanisation qu'elles inscrivent dans leurs documents de planification. Cette allocation secondaire prend place à des moments définis, suivant un principe de bourse d'échange nationale qui adopte un format d'enchère double continue²¹ (Henger et al., 2023; Müller, 2011). Seules les communes sont autorisées à prendre part aux échanges et elles ne sont soumises à aucune contrainte sur l'emploi des revenus tirés des ventes de certificats. Enfin, 20% de l'enveloppe de certificats est réservée pour les projets d'ampleur nationale, afin que l'artificialisation qu'ils induisent ne soit pas attribuée aux communes où ils s'implantent.

Une composante importante du système simulé est la possibilité pour les communes de générer des « certificats blancs » en renaturant des espaces ou en effectuant des rétrozonage. Ce dispositif introduit une incitation à préserver ou restaurer les sols : un certificat blanc pouvant être vendu ou utilisé comme un certificat classique. Cependant, il institue une équivalence écologique entre les surfaces artificialisées et les surfaces restaurées, du fait de l'assiette strictement surfacique sur laquelle repose la définition des certificats. À notre connaissance les travaux de recherches menées dans le cadre de ce programme n'ont pas exploré les possibles effets négatifs de cette règle en termes de qualité de sols.

Préalablement à la conduite des simulations, des outils d'information et d'aide à la décision adaptés au bon fonctionnement d'un système de POUT ont été conçus (Bovet & Marquard, 2022; Grimski, 2019; Henger et al., 2023). Des recherches antérieures avaient en effet montré que les municipalités ne disposent pas nécessairement des informations utiles pour prendre des décisions éclairées dans le cadre d'un POUT (Müller, 2011). D'abord, des inventaires ont été réalisés pour répertorier les zones à urbaniser, les potentiels de densification des zones urbaines ainsi

²⁰ Cette disposition a supposé l'établissement d'une méthode partagée pour définir ces périmètres à partir des documents d'urbanisme existants (Grimski, 2019)

²¹ Pendant la phase de négociation (ouverture de la bourse), les participants formulent des offres de vente ou d'achat, caractérisées par un prix et une quantité de permis. Ces offres sont anonymement classées par prix dans un carnet d'ordre accessible à tous. Les participants peuvent accepter ces offres à tout moment, et ont accès à l'information du prix de marché calculé en continu. En pratique, durant les simulations réalisées, les participants disposaient de trois minutes pour réaliser ces phases d'échange secondaires (Henger et al., 2023).

que les potentiels de renaturation des communes participantes. Un outil permettant de calculer la « valeur fiscale » des projets d'urbanisation envisagés par les communes était également mis à leur disposition. Cette valeur correspond à la valeur actualisée nette (sur 25 ans) des recettes et dépenses communales associées à la réalisation d'un projet d'aménagement. Avec ce soutien technique, les participants aux simulations – étudiants ou représentants des municipalités – parvenaient à prendre part au principe de coordination orchestré par le système de POUT (Henger et al., 2023; Müller, 2011).

Divers aspects liés au fonctionnement du système ont pu faire l'objet d'une exploration approfondie (Henger et al., 2023). Lors des simulations, les municipalités participantes ont renoncé à la moitié des projets artificialisant qu'elles envisageaient tout en conservant 96% des projets prévus en centre urbain. Cela indique que la mesure d'exemption de certificats pour ces zones favorise bien la concentration de l'urbanisation dans les « taches urbaines ». Les municipalités participantes ont largement utilisé la possibilité de générer des certificats blancs, notamment pour financer des opérations de restauration urbaine. Elles ont également pris en considération le rapport coûts-bénéfices des projets d'aménagement dans leurs décisions, puisque deux tiers des projets avec une valeur fiscale négative ont été abandonnés. Des projets non rentables sont néanmoins conduits lorsqu'ils sont considérés comme importants en considération d'objectifs sociaux ou politiques. Bien que les volumes d'échange et les niveaux de prix de permis révèlent que les marchés simulés sont moins performants que des marchés théoriques optimaux, les systèmes de POUT permettent une amélioration substantielle par rapport à un rationnement sans échange. En outre, les simulations effectuées ont conduit à des transferts économiques : les municipalités en croissance démographique ont eu tendance à acheter des permis à celles en situation de contraction démographique. Le système simulé remplit donc bien son double objectif : répartir les rentes foncières et créer une incitation à ne pas artificialiser.

Ces résultats conduisent les acteurs scientifiques de ce programme de recherche à conclure à la pertinence des systèmes de POUT pour maîtriser l'artificialisation des sols :

« Nous considérons donc que les systèmes de POUT sont des instruments prometteurs non seulement pour l'Allemagne, mais aussi pour tous les pays dotés de systèmes de planification de l'urbanisme bien établis et d'objectifs ambitieux en matière de réduction de l'artificialisation des sols. » (Henger et al., 2023, p. 11) [notre traduction]

Cependant, plusieurs éléments invitent à nuancer cet enthousiasme. D'abord, une étude reposant sur une modélisation en laboratoire a permis d'explorer les enjeux d'articulation des POUT avec les incitations politiques et les cycles électoraux des élus locaux (Meub et al., 2017). Inspirée par la littérature sur les choix publics (ou l'économie du politique), cette recherche part du principe que des élus pourraient acheter des certificats en début de mandat pour mener des projets non rentables, mais jugés prestigieux afin d'augmenter leurs chances de réélection. De tels comportements, motivés par l'intérêt personnel, peuvent sensiblement atténuer l'efficacité économique du dispositif :

« Ainsi, en dépit de la supériorité théorique de ce système pour allouer efficacement les usages des terres, les distorsions identifiées par notre protocole expérimental

pourraient faire de la limitation quantitative de l'urbanisation un choix de régulation préférable » (Meub et al., 2017, p. 24) [notre traduction].

En outre, ces recherches ont été conduites en situation contrôlée : en « laboratoire » ou sous forme de simulations. Ces protocoles ne permettent pas de lever tous les doutes sur les instruments ni d'anticiper l'ensemble des effets secondaires ou détournements possibles du dispositif. Les simulations suggèrent par exemple que l'instrument permet bien de réduire l'artificialisation au niveau souhaité (Henger, 2013), mais elles ne permettent pas d'envisager les cas où ces cibles pourraient être assouplies suite à des pressions politiques ou à une révision du cadre institutionnel (Pottier, 2022). De même, les effets de ce système sur les prix du foncier, les marchés immobiliers ou sur le coût du logement n'ont pas fait l'objet d'études approfondies, bien que cet aspect soit identifié comme un potentiel point bloquant pour l'acceptabilité d'un système de POUT (Henger et al., 2023).

En dépit de la levée de doutes sur la constitutionnalité de cet instrument²² et de l'investissement consenti dans son expérimentation, celui-ci n'a pas fait l'objet de traduction politique et juridique (Grimski, 2019). Proposée dans deux *Länder* – la Bavière et la Saxe – il n'a pas été retenu faute de majorité qualifiée (Bovet & Marquard, 2022). Dans un contexte politique où il n'existe pas encore d'instruments contraignants de rationnement de l'artificialisation, l'adoption d'une régulation impliquant une telle restriction à l'échelle d'un seul *Länder* est sans doute politiquement délicate. D'après les données de l'agence fédérale de l'environnement allemande, le nombre d'hectares artificialisés par jour s'élevait à 58 en 2020 (UBA, 2024). Si ce niveau d'artificialisation correspond à une division de moitié par rapport au rythme du début des années 2000, il représente presque le double de l'objectif qui avait été fixé en 2002. Compte tenu de l'insuffisance du rythme de ralentissement de l'artificialisation, cet objectif avait d'ailleurs été révisé dès 2016 pour viser « moins de 30 hectares par jour d'ici 2030 » (Bovet & Marquard, 2022).

4. Le « ZAN », un système de permis non transférables ?

Depuis 2021 la France s'est dotée d'un cadre juridique dédié à l'atteinte des objectifs de « zéro artificialisation nette » en 2050. Formellement, ce dispositif n'a pas été pensé sur le modèle d'un système de PT, mais comme une limitation quantitative articulée aux outils de planification existants. Ces deux formes d'intervention partagent pourtant une même logique d'action : celle d'agir sur les « quantités » plutôt que sur les « prix », en rationnant les surfaces susceptibles d'être artificialisées. Cette proximité est d'ailleurs illustrée par le fait que les parlementaires, la presse spécialisée, comme les collectivités territoriales emploient alternativement les expressions de « droits »,

²² La constitution allemande garantissant la souveraineté des communes en matière de planification, la question qui se posait était de savoir si un système de droits transférables constituait une entrave à cette souveraineté. Les recherches juridiques menées sous l'égide de l'agence fédérale de l'environnement suggèrent qu'un système de POUT ne restreint pas cette souveraineté de manière significative dans la mesure où il ne régule que la surface d'espaces ouverts à l'urbanisation (Grimski, 2019).

« quotas »²³ ou de « permis » d'artificialisation pour évoquer les conséquences pratiques de la mise en œuvre de cette politique publique.

Cette section examine le dispositif ZAN au prisme d'une grille d'analyse des paramètres des systèmes de PT établie par Olivier Godard (OECD, 2001). Au-delà de permettre une description détaillée de ce dispositif, cette analyse vise à caractériser sa proximité avec ce type d'instruments économiques. Elle s'appuie pour cela sur les textes législatifs et réglementaires récents qui fixent le cadre normatif du ZAN (Encadré 2). On se concentrera plus spécifiquement sur les dispositions applicables à la France métropolitaine qui organisent le rationnement de l'artificialisation dans la perspective de la cible intermédiaire (2031).

Les paramètres clés du dispositif ZAN sont présentés selon trois ensembles. Premièrement, nous détaillons les fondamentaux de ce programme (4.1). Nous présenterons ensuite les variables relatives aux choix de conception de ce dispositif (4.2). Enfin nous exposerons les moyens institués pour accompagner la mise en œuvre de cette politique (4.3). Une présentation synthétique de cette analyse est exposée à la fin de la partie (

²³ Voir, par exemple, Cardon, R. (2023). *Inquiétude concernant la répartition des quotas zéro artificialisation nette pour les projets aux intérêts supra-régionaux*. Question écrite n°06352 - 16^e législature, Sénat. Journal officiel du Sénat du 13/04/2023. Consulté le 20/11/23, à l'adresse <https://www.senat.fr/questions/base/2023/qSEQ230406352.html>

Tableau 4).

Encadré 2 – Textes juridiques analysés dans cette section et leur dénomination simplifiée

Loi n° 2021-1104 du **22 août 2021** portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets ([JORF n° 0196 du 24 août 2021](#)). *Désignée comme « loi Climat et résilience » dans la suite du texte.*

Loi n° 2022-217 du **21 février 2022** relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale ([JORF n°0044 du 22 février 2022](#)). *Désignée comme « loi 3DS ».*

Décret n° 2022-762 du **29 avril 2022** relatif aux objectifs et aux règles générales en matière de gestion économe de l'espace et de lutte contre l'artificialisation des sols du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires ([JORF n°0101 du 30 avril 2022](#)).

Décret n° 2022-1309 du **12 octobre 2022** relatif aux observatoires de l'habitat et du foncier ([JORF n°0238 du 13 octobre 2022](#)).

Loi n° 2023-630 du **20 juillet 2023** visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de lutte contre l'artificialisation des sols et à renforcer l'accompagnement des élus locaux ([JORF n°0167 du 21 juillet 2023](#)). *Désignée comme « loi ZAN ».*

Décret n° 2023-1096 du **27 novembre 2023** relatif à l'évaluation et au suivi de l'artificialisation des sols ([JORF n°0275 du 28 novembre 2023](#)).

Décret n° 2023-1097 du **27 novembre 2023** relatif à la mise en œuvre de la territorialisation des objectifs de gestion économe de l'espace et de lutte contre l'artificialisation des sols ([JORF n°0275 du 28 novembre 2023](#)).

Décret n° 2023-1098 du **27 novembre 2023** relatif à la composition et aux modalités de fonctionnement de la commission régionale de conciliation sur l'artificialisation des sols ([JORF n°0275 du 28 novembre 2023](#)).

Décret n° 2023-1408 du **29 décembre 2023** définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 6° du III de l'article 194 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets ([JORF n°0304 du 31 décembre 2023](#)).

Arrêté du **29 décembre 2023** définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers ([JORF n°0304 du 31 décembre 2023](#)).

Projet d'arrêté relatif à la mutualisation nationale de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers des projets d'envergure nationale ou européenne d'intérêt général majeur. Consultation du 12/04/2024 au 02/05/2024.

4.1 Objectifs et fondamentaux du dispositif ZAN

4.1.1 Objectifs politiques

L'instauration d'une limite quantitative à l'artificialisation des sols s'inscrit dans un contexte politique de promotion d'objectifs de neutralité de dégradations des terres et des sols à l'échelle européenne et internationale (Bovet & Marquard, 2022; Hannam, 2022; Keesstra et al., 2018). Pour n'évoquer que les éléments les plus récents, la France inscrit l'objectif zéro artificialisation nette (ZAN) dans le « Plan biodiversité » (2018) tandis que la Stratégie de l'Union européenne pour la protection des sols réaffirmait en 2021 l'objectif de « parvenir à zéro artificialisation nette des sols d'ici

2050 »²⁴. La même année, l'article 191 de la loi « Climat et résilience » opérait une traduction juridique de ces objectifs :

« Afin d'atteindre l'objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050, le rythme de l'artificialisation des sols dans les dix années suivant la promulgation de la présente loi doit être tel que, sur cette période, la consommation totale d'espace observée à l'échelle nationale soit inférieure à la moitié de celle observée sur les dix années précédant cette date.

Ces objectifs sont appliqués de manière différenciée et territorialisée, dans les conditions fixées par la loi. »²⁵

Le législateur semble avoir conféré un double objectif à l'action publique de lutte contre l'artificialisation. Le principal est un objectif de protection de l'environnement à travers l'adoption d'une cible quantitative – le ZAN en 2050 – et la fixation d'un objectif intermédiaire afin d'engager une trajectoire de réduction. Le second vise à garantir une forme d'équité dans la répartition de l'effort de réduction, à travers sa « territorialisation ». Le rapport final de la Convention citoyenne pour le climat – une des sources politiques du projet de loi « Climat et résilience » – proposait une réduction de l'artificialisation uniforme pour toutes les communes (Claron et al., 2021). Mais durant l'examen législatif du projet de loi, la majorité sénatoriale a œuvré pour faire inscrire la nécessité d'application de ces objectifs de manière « différenciée et territorialisée », à travers un amendement motivé comme suit :

« Afin de lutter avec plus d'efficacité contre l'artificialisation des sols, le présent amendement propose que l'objectif de "zéro artificialisation nette" en 2050 à l'échelle du territoire national soit poursuivi de manière différenciée et territorialisée. En effet, tous les territoires n'ont pas le même historique en matière de consommation d'espaces naturels et agricoles, il paraît donc important de prendre en compte les efforts déjà consentis. Surtout, il est important de prendre en compte, pour l'application du "ZAN", les spécificités de chaque territoire en matière d'évolutions démographiques, d'habitat ou de foncier disponible. »²⁶

Nous présentons plus avant la méthode adoptée pour mettre en œuvre ce principe de territorialisation à la section 4.2.1. Précisons qu'au-delà de l'enjeu d'équité, cette motion visait aussi à respecter les prérogatives et la liberté d'action des collectivités territoriales et à réaffirmer la logique de décentralisation en matière d'aménagement du territoire, comme le précisent les rapporteurs du texte au Sénat :

« La commission estime cependant que le projet de loi, s'il joue de l'effet d'annonce, se trompe sur la méthode retenue pour mettre en œuvre ces objectifs. En effet, il traduit une véritable volonté centralisatrice de la politique d'urbanisme, avec un État

²⁴ Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des Régions, Stratégie de l'UE pour la protection des sols à l'horizon 2030, COM(2021) 699 final. Cette communication intervient 10 après la Feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources (COM, 2021, 0571 final) qui constitue la première mention d'un objectif de neutralité de dégradation des terres dans un document politique de l'Union européenne.

²⁵ Article 191 de la loi « climat et résilience ».

²⁶ Sénat (2021). Projet de loi de Lutte contre le dérèglement climatique n° 551. Amendement [n° COM-1842](#) déposé le 27 mai 2021 par Ventalon et al. Adopté en première lecture en commission de l'aménagement du territoire et du développement durable.

«répartiteur » des droits à construire et des collectivités reléguées au rang d'exécutants. »²⁷

Ainsi le dispositif ZAN poursuit des objectifs d'effectivité environnementale et de justice distributive, deux propriétés associées aux systèmes de PT (OECD, 2001). En revanche la recherche d'efficacité économique – minimisation des coûts totaux et modification des incitations – évoquée à la section 3 semble absente des considérations entourant le dispositif.

4.1.2 Dégradation visée par la régulation

Longtemps définie en creux par les services statistiques du ministère de l'Agriculture (Colsaet, 2021), l'artificialisation dispose désormais d'une définition juridique, introduite par la loi « Climat et résilience » :

« L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. »²⁸

De manière inédite, cette définition reconnaît en droit l'existence et la valeur des fonctions écologiques des sols. Ce faisant elle s'approche de la définition scientifique du phénomène de « dégradation des sols » (Lal, 2015). Mais c'est sur une autre compréhension de l'artificialisation que s'appuie le dispositif ZAN :

« Au sein des documents de planification et d'urbanisme, lorsque la loi ou le règlement prévoit des objectifs de réduction de l'artificialisation des sols ou de son rythme, ces objectifs sont fixés et évalués en considérant comme :

- a) Artificialisée une surface dont les sols sont soit imperméabilisés en raison du bâti ou d'un revêtement, soit stabilisés et compactés, soit constitués de matériaux composites;
- b) Non artificialisée une surface soit naturelle, nue ou couverte d'eau, soit végétalisée, constituant un habitat naturel ou utilisée à usage de cultures. »²⁹

Ici, l'artificialisation n'est pas appréhendée comme un phénomène de dégradation fonctionnelle, mais comme une dégradation associée à un changement de catégorie d'usage et d'occupation du sol, caractérisé selon une typologie binaire : surface artificialisée ou non. Par ailleurs, la loi « Climat et résilience » (article 194) précise aussi que, dans un premier temps, l'effort de maîtrise de l'artificialisation est mesuré et évalué par un indicateur de réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) :

« Pour la première tranche de dix années, le rythme d'artificialisation est traduit par un objectif de réduction de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers par rapport à la consommation réelle de ces espaces observée au cours des dix années précédentes ».³⁰[nous soulignons]

²⁷ Blanc, J.-B., Gremillet, D., Estrosi Sassone, D., Loiser, A.-C. (2021). Avis en première lecture sur le projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. Avis n° 650 (2020-2021). <https://www.senat.fr/rap/a20-650-1/a20-650-1.html>

²⁸ Article 192, loi « climat et résilience », codifié à l'article L101-2-1 du code de l'urbanisme.

²⁹ *Ibid.*

³⁰ Article 194, III. 2° de la loi « climat et résilience ».

Cet extrait positionne la notion de consommation d'ENAF comme un indicateur provisoire de suivi de l'artificialisation des sols, que le même article de loi définit comme « (...) la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné. »³¹

Pourquoi cette distinction ? Au moment de la discussion de la loi « Climat et résilience », le phénomène d'artificialisation n'avait pas encore de définition juridique établie, ni, *a fortiori* d'indicateurs de référence ou d'outils de mesures associés. La consommation d'ENAF, au contraire, faisait déjà l'objet d'évaluation, notamment sur l'observatoire de l'artificialisation des sols, dont nous reparlerons à la Section 4.4. Cet indicateur permettait donc une opérationnalisation rapide de la première étape de la trajectoire de réduction et une comparabilité par rapport à la décennie antérieure servant de période de référence (Claron et al., 2021).

Le cadre juridique introduit donc un hiatus entre la définition que la loi donne de l'artificialisation, et sa traduction opérationnelle. Comme le regrette le Comité scientifique, technique et d'innovation du Réseau national d'expertise scientifique et technique sur les sols (CSTI RNEST) dans un récent avis³², le cadrage du dispositif ZAN imprime une vision surfacique et binaire – sols artificialisés ou non – sur des phénomènes de dégradation des sols qui sont complexes, multifactoriels et gradués (Lal, 2015; Marquard et al., 2020). En outre, cette définition opérationnelle exclut certaines formes d'artificialisation des sols, au sens de la définition juridique, du champ d'application du dispositif ZAN. Elle considère notamment les espaces forestiers et agricoles comme non artificiels, indépendamment des effets que certaines pratiques culturales peuvent avoir sur les qualités des sols. Or, en France comme dans le monde, l'agriculture est l'un des principaux facteurs d'altération des fonctions des sols (FAO & ITPS, 2015). Elle ne permet pas non plus de prendre en compte les enjeux de localisation et de composition spatiale des effets induits de l'artificialisation :

« Le ZAN devrait aussi être utilisé pour intégrer cette notion de continuité écologique au niveau des sols. Ainsi, l'aménagement du territoire ne doit pas se réfléchir seulement de manière à limiter ou à compenser les surfaces artificialisées, mais également de manière à développer des mosaïques paysagères fonctionnelles présentant une continuité des sols (notion de trame brune) favorables au bon fonctionnement des écosystèmes. » (RNEST, 2023, p. 3).

4.1.3 Cible de réduction

Ces clarifications conceptuelles établies, examinons plus précisément la cible de réduction fixée par la loi « Climat et résilience ». Comme nous venons de le rappeler, la loi formule un objectif général d'atteinte du zéro artificialisation nette en 2050 et un objectif intermédiaire en termes de consommation d'ENAF sur lequel se concentre notre étude :

« (...) le rythme de l'artificialisation des sols dans les dix années suivant la promulgation de la présente loi doit être tel que, sur cette période, la consommation totale d'espace

³¹ Article 194, III, 5° de la loi « climat et résilience ».

³² « En pratique, les services de l'État qui accompagnent l'élaboration des documents d'urbanisme appliquent la loi strictement comme un service comptable, ce qui s'éloigne de l'esprit initial du texte qui était de préserver les fonctions écologiques des sols. Il y a donc un détournement de la portée initiale du texte. » (RNEST, 2023, p. 2).

observée à l'échelle nationale soit inférieure à la moitié de celle observée sur les dix années précédant cette date ».

D'après les données publiées sur l'observatoire de l'artificialisation des sols, la somme des consommations communales d'ENAF s'élevait à 243 136 hectares sur la période 2011-2021 (Cerema, 2023). À l'échelle nationale, la consommation totale d'ENAF ne devra donc pas dépasser les 121 568 hectares sur la période 2021-2031 (Boquet, 2023). C'est la cible que nous retiendrons dans la suite du texte, bien que le ministère de la Transition écologique communique parfois sur un chiffre arrondi de 125 000 hectares³³.

4.1.4 Définition du « permis »

Pour atteindre la cible de réduction de moitié de la consommation d'ENAF d'ici à 2031, le législateur a souhaité s'inscrire dans la continuité de l'action publique pour la sobriété foncière en assignant de nouveaux objectifs aux outils réglementaires existants. Le cadre normatif du ZAN prévoit ainsi de répercuter l'objectif national de réduction sur les collectivités territoriales en le déclinant dans les différents documents de planification régionale et d'urbanisme : schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire (SRADDET), schéma de cohérence territoriale (SCoT), plan local d'urbanisme (PLU) ou carte communale (CC).

En dernière instance, l'enveloppe de consommation d'ENAF doit être répartie entre les différentes communes du territoire métropolitain, au titre de leurs compétences en matière de réglementation de la constructibilité. Celles-ci peuvent donc être considérées comme les cibles ultimes du dispositif ZAN. C'est d'ailleurs ce que suggère l'article 194 de la loi « Climat et résilience » qui dispose que le Projet d'aménagement et de développement durable (PADD, une des composantes du PLU) « fixe des objectifs chiffrés de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain »³⁴ en cohérence avec les objectifs établis par les documents de rangs supérieurs (SCoT ou SRADDET).

Nous le rappelons en introduction de cette section, les surfaces urbanisables attribuées aux (communautés de) communes sont régulièrement assimilées à des « permis d'artificialisation », et ce par une pluralité d'acteurs. Sur le plan juridique, cette comparaison est inexacte. En effet, ce n'est pas en vertu de quotas – assimilables à des biens incorporels – que les collectivités territoriales pourront ouvrir des espaces à l'urbanisation, mais en vertu de la hiérarchie des normes d'urbanisme : c'est-à-dire des relations juridiques (« prise en compte » ou « compatibilité ») entre les différents documents d'urbanisme. Elle n'en demeure pas moins pertinente, puisqu'*in fine* les communes se voient effectivement allouer un certain niveau de surface artificialisable. Dans la suite du texte, nous écrirons systématiquement « permis » ou « quota » entre guillemets, pour parler des effets du dispositif ZAN, tout en signifiant qu'il ne s'agit que d'une comparaison.

³³ Cet arrondi a été utilisé par le gouvernement comme chiffre de référence lors des débats parlementaires autour de la loi « ZAN » de 2023. Voir le *communiqué de presse du ministre de la Transition énergétique et de la Cohésion des territoires à Paris le 21 juin 2023* (Vie publique, 2023) ou encore sa prise de parole à l'Assemblée nationale lors de l'examen de la loi de 2023, *Compte rendu de la commission des affaires économiques*. 14 juin 2023, séance de 9h30, [compte rendu n° 75](#).

³⁴ Article 194, II, 4°, *Ibid.* Codifié à l'article L151-5 du code de l'urbanisme.

Dans le cadre de l'affectation des sols, les permis transférables peuvent être définis de manière indifférenciée ou sur la base de ratios qualitatifs (Henger & Bizer, 2010). Dans le dispositif ZAN, les « permis » d'ouverture à l'urbanisation sont comparables à des permis indifférenciés puisqu'ils correspondent à des unités de surface. Ce choix reflète l'objectif général du dispositif, formulé en termes surfaciques, ainsi que les indicateurs de suivi retenus : consommation d'ENAF, puis artificialisation (à partir de 2031). Mais il néglige l'hétérogénéité spatiale et qualitative des sols ainsi que l'intensité variable de l'artificialisation (Colsaet, 2017). Les alternatives possibles à ce choix de définition de l'assiette biophysique des « permis » d'artificialisation sont explorées à la section 5.2.

4.1.5 Périmètre d'application

Les systèmes de PT se définissent par un périmètre d'application, qui spécifie les activités et les agents concernés par le programme (OECD, 2001). La délimitation de ce périmètre répond à des enjeux institutionnels, économiques, écologiques et politiques et peut aboutir à viser un sous-ensemble du groupe cible de la politique environnementale. Elle peut se traduire par des limitations sectorielles, géographiques ou des seuils d'entrée dans le programme.

En l'occurrence, si l'objectif ZAN en 2050 est de portée nationale, la région Île-de-France, la Corse et les territoires d'outre-mer ne sont pas soumis à l'objectif intermédiaire de réduction de moitié de la consommation d'ENAF. Les communes n'ayant pas adopté de documents d'urbanismes (PLU ou CC) ne sont pas non plus directement concernées par le dispositif. Elles relèvent toutefois du règlement national d'urbanisme (RNU) et sont déjà soumises à une règle de constructibilité limitée : toute ouverture à l'urbanisation doit être approuvée par la préfecture qui vérifie sa conformité avec les documents de rang supérieur (c. urb., art. L111-3 à L111-5).

En dehors de ces deux exceptions, le périmètre d'application du dispositif ZAN ne connaît pas de restriction sectorielle : il concerne toutes les formes d'artificialisation et pas uniquement la consommation des terres agricoles comme c'était, par exemple, l'intention de la loi de modernisation de l'agriculture (2010)³⁵. Il n'y a pas non plus de segmentation en fonction de la destination des constructions, là où certains systèmes de PT peuvent choisir de viser uniquement le logement ou la construction économique, ou de les traiter par des instruments distincts (Henger et al., 2023). La loi « Climat et résilience » réserve toutefois un traitement particulier, et additionnel, à l'urbanisme commercial en restreignant la délivrance d'autorisations d'exploitation commerciale pour les aménagements artificialisants³⁶.

4.2 Conception du dispositif ZAN

4.2.1 Procédure d'allocation initiale

Dans les systèmes de PT, l'allocation initiale des permis peut reposer sur des mécanismes de marché – vente des quotas à prix fixe ou aux enchères – ou des formes de distribution gratuite (Henger & Bizer, 2010; OECD, 2001). Si cette dernière est

³⁵ Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche ([JORF n°0172 du 28 juillet 2010](#)). L'exposé des motifs du projet de loi à l'origine de ce texte évoquait un objectif national de diminution de moitié du rythme d'artificialisation des terres agricoles d'ici 2020 qui n'a pas été retenu.

³⁶ L'article 215 de la loi « climat et résilience » pose un principe d'interdiction de délivrance de cette autorisation, tout en prévoyant des dérogations pour les projets satisfaisant certaines conditions, précisées par le Décret n° 2022-1312 du 13 octobre 2022.

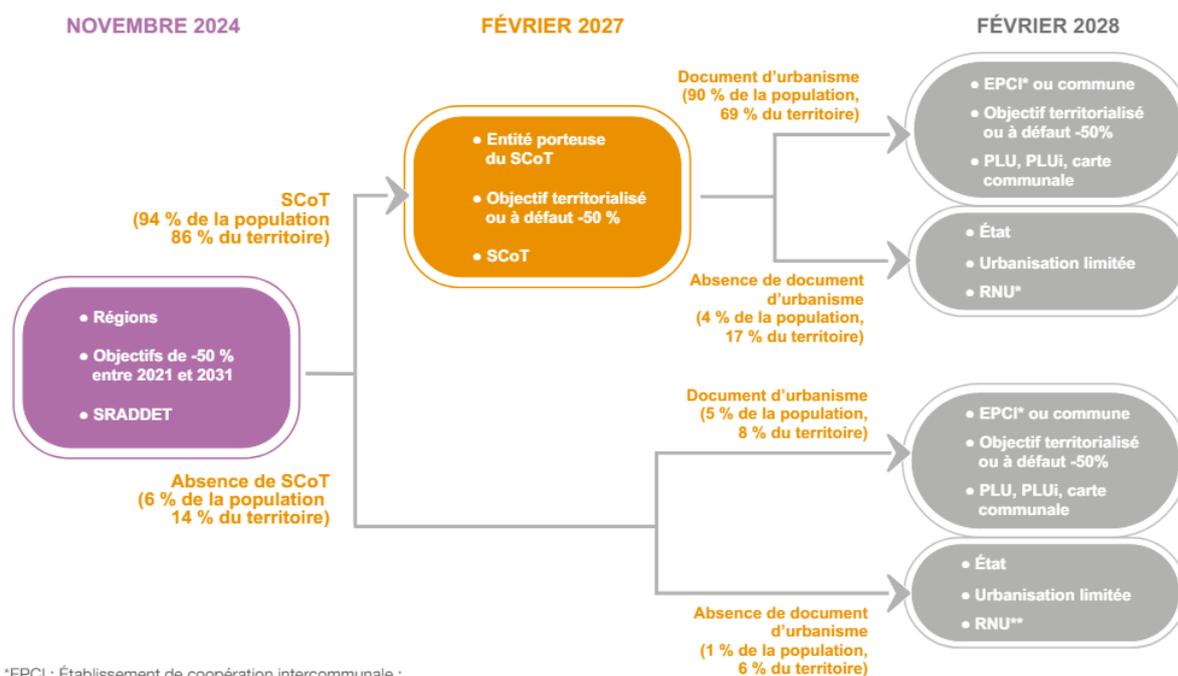
considérée comme moins efficace par la théorie économique, l'expérience empirique indique qu'elle améliore l'acceptabilité politique de la régulation (Nuisl & Schroeter-Schlaack, 2009; Tietenberg, 2003). Dans les simulations conduites en Allemagne, l'allocation gratuite a favorisé un fonctionnement plus fluide des marchés secondaires relativement aux alternatives onéreuses (Henger et al., 2023). Elle s'avérait, en outre, plus compatible avec la garantie constitutionnelle de souveraineté des communes en matière de planification urbaine (Grimski, 2019).

Plusieurs critères d'allocation gratuite peuvent être envisagés pour ventiler des permis d'artificialisation, avec des effets distributifs variés. Ceux-ci peuvent être alloués en fonction des niveaux d'artificialisation passés, une forme de clause d'antériorité qui présente l'avantage de la simplicité, mais l'inconvénient de « récompenser » les émissions passées (OECD, 2001). Les permis peuvent aussi être distribués sur la base de critères démographiques (niveau ou dynamique de population), comme cela a été retenu dans les simulations allemandes (Henger et al., 2023). Des règles de distribution liées à des critères d'efficacité de l'artificialisation passée, telle que la surface artificialisée par nouveaux habitants, pourraient avantager les communes plus vertueuses en matière de sobriété foncière. Enfin, des critères liés aux enjeux écologiques (qualité des sols, surface d'aires protégées, continuités écologiques) peuvent aussi accompagner les efforts de préservation des milieux terrestres.

Dans le cas français, les règles de répartition de l'enveloppe de consommation d'ENAF correspondent à une forme d'allocation gratuite des « permis » d'ouverture à l'urbanisation. La proposition de la Convention citoyenne pour le climat, reprise dans le projet de loi « Climat et résilience » revenait implicitement à appliquer une clause d'antériorité en imposant un niveau uniforme de réduction de sa consommation d'ENAF. Mais c'est finalement une méthode d'application « différenciée et territorialisée » qui a été retenue (cf. Section 4.1.1). Celle-ci ne fixe pas de critère d'allocation au niveau national, il définit une procédure de déclinaison en cascade de l'objectif de réduction dans les documents de planification des collectivités locales (Figure 2). Le choix des critères de répartition de l'enveloppe de consommation d'ENAF est donc confié à la délibération infrarégionale, qui doit néanmoins tenir compte d'une liste de six enjeux définis par décrets³⁷. Notons que la préservation des qualités ou des fonctions des sols n'en fait pas partie.

Figure 2 – Processus de territorialisation des « permis » de consommation d'ENAF

³⁷ Préservation ou restauration des ENAF et des continuités écologiques ; potentiel lié au foncier vacant ou sous-employé ; équilibre territorial ; projections démographiques et économiques ; adaptation des territoires aux risques naturels (et recul du trait de côte) ; enjeux de maintien et développement des activités agricoles. Décrets n° 2022-762 du 29 avril 2022 (art. 3) et n° 2023-1097 du 27 novembre 2023.



*EPCI : Établissement de coopération intercommunale ;
 **RNU : Règlement national d'urbanisme.

Lecture : les SCoT devront intégrer les objectifs territorialisés (ou à défaut un objectif de réduction par deux de la consommation d'espace) inscrits dans les SRADDET des régions avant février 2027. Les collectivités dotées d'un document d'urbanisme (PLU, PLUi ou carte communale) devront ensuite intégrer ces objectifs dans leurs documents d'urbanisme avant février 2028. Les flèches indiquent un rapport d'opposabilité. Par exemple, le SRADDET est opposable au SCoT.

Note : les entités porteuses d'un SCoT peuvent être des établissements publics de coopération intercommunale, des pôles d'équilibre territorial et rural, des syndicats mixtes, des pôles métropolitains et des parcs naturels régionaux.

Source : Calculs France Stratégie pour la France métropolitaine d'après les bases de données 2022 SuDocUH Planification nationale des documents d'urbanisme et 2022 SuDocUH Schéma de cohérence territoriale. [Plateforme ouverte des données publiques françaises](#)

Source : Arambourou et al. (2023).

En termes de calendrier, les régions ont jusqu'en novembre 2024 pour adopter, modifier ou réviser leurs documents de planification et fixer une trajectoire permettant d'atteindre le ZAN en 2050, découpée en trois tranches de dix ans. Pour la première décennie (2021-2031), ces documents doivent répercuter à l'échelon régional l'objectif de division par deux de la consommation d'ENAF par rapport à la décennie de référence (2011-2021). Ils pourront également préciser la manière dont cet objectif se décline entre les différentes parties du territoire régional. À ce stade, la territorialisation a déjà donné lieu à une différenciation puisque les différentes régions semblent appliquer des combinaisons de critères d'allocation variables (Arambourou et al., 2023). Une fois les documents de planification régionale mis en conformité, les SCoT devront avoir intégré l'objectif ZAN au plus tard en février 2027 et les PLU(i) et cartes communales en février 2028. Si les documents régionaux n'ont pas été adoptés dans les délais impartis, tous les documents de rang inférieur devront, par défaut, inscrire un objectif de réduction de moitié de la consommation d'ENAF par rapport à la décennie de référence³⁸.

Seuil minimal de permis : la « garantie communale »

La loi ZAN (2023) complexifie la procédure d'allocation initiale en ajoutant une clause dite de « garantie communale », qui octroie une surface minimale de consommation d'ENAF d'un hectare à toutes les communes couvertes par un document d'urbanisme

³⁸ Loi « climat et résilience », article 194, IV., 5°.

approuvé avant le mois d'août 2026³⁹. D'après une évaluation récente du Cerema⁴⁰, cette garantie s'appliquerait au moins à 30 976 communes (Boquet, 2023). Cette règle revient ainsi à soustraire environ 25% de l'enveloppe nationale de consommation d'ENAF disponible d'ici à 2031 du processus de territorialisation pour les distribuer directement aux communes.

Deux motifs principaux ont été invoqués au cours des débats parlementaires, pour justifier cette mesure. Elle vise, d'une part, à inciter les 8631 communes (couvrant 21,8% du territoire) où s'applique encore le RNU à se doter de document d'urbanisme (Géoportail de l'Urbanisme, 2024). L'obtention du seuil minimal nécessite *a minima* l'élaboration d'une carte communale, dont le coût moyen d'élaboration est estimé à 15 000 €⁴¹. Son adoption est aussi une réponse aux inquiétudes exprimées par diverses associations d'élus sur l'iniquité potentielle des mesures d'application du ZAN. Fruit d'un consensus législatif entre le Gouvernement et divers groupes parlementaires, cette clause a ainsi été imaginée comme une mesure destinée à préserver des marges de manœuvre pour les communes peu denses et rurales. Elle a cependant été très critiquée, à la fois pendant les débats parlementaires et depuis la promulgation de la loi, en particulier par la fédération nationale des SCoT, qui regrette une entrave au travail de concertation conduit depuis 2021 pour la territorialisation des efforts de réduction de l'artificialisation⁴².

4.2.2 Conditions d'utilisation des permis

Les « permis » accordés aux communes ne pourront pas être utilisés à n'importe quelle condition puisque l'ouverture de nouveaux espaces à l'urbanisation dans les PADD (une composante des PLU) n'est possible que si elle est justifiée par une étude de densification démontrant l'épuisement des possibilités de mobiliser du foncier ou de l'immobilier vacant ou sous-occupé⁴³. Depuis la loi ALUR (2014),⁴⁴ ces études de densification devaient être incluses dans le rapport de présentation, un autre document composant les PLU. Désormais le contenu de ces études pourrait être invoqué devant les tribunaux administratifs pour contester le zonage d'un PLU ou des autorisations d'urbanisme (permis de construire ou d'aménager).

De plus, le dispositif ZAN définit deux situations où l'artificialisation peut ne pas être décomptée du budget des communes. Premièrement, les installations photovoltaïques ne sont pas comptabilisées dans la consommation d'ENAF dès lors qu'elles sont compatibles avec un usage agricole des parcelles concernées et qu'elles ne dégradent pas les fonctions écologiques des sols⁴⁵, c'est-à-dire qu'elles

³⁹ Loi « ZAN », art. 4.

⁴⁰ Le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) est un établissement public à caractère administratif. Il produit des ressources et de l'expertise scientifique et technique pour appuyer l'action du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

⁴¹ Assemblée nationale. *Compte rendu n°76 de la commission des affaires économiques, suite de l'examen de la proposition de loi, adoptée par le Sénat, visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires*. Mercredi 14 juin 2023, [séance de 17h](#).

⁴² Fortin (juillet 2023). *ZAN et garantie universelle : une condamnation de l'aménagement du territoire, selon la Fédération des Scot*. Localtis | Banque des Territoires.

⁴³ Loi « climat et résilience », art. 194, II, 4° codifié à l'article L151-5 du code de l'urbanisme.

⁴⁴ Article 139 de la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (JORF n°0072 du 26 mars 2014). Désormais codifié à l'article L151-4 du code de l'urbanisme.

⁴⁵ *Ibid*, art. 194, III, 5°

respectent des caractéristiques techniques précisées par voie réglementaire⁴⁶. Deuxièmement, la loi « ZAN » prévoit des dispositions particulières pour les communes exposées aux phénomènes d'érosion côtière et de recul du trait de côte. Dans ces communes, les surfaces situées dans les zones les plus exposées peuvent être considérées comme "renaturées" « dès lors qu'elles ont vocation à être renaturées dans le cadre d'un projet de recomposition spatiale du territoire littoral », mais elles seront à nouveau comptabilisées comme surface artificialisée si elles n'ont pas fait l'objet d'une renaturation effective au terme d'un délai de dix ans⁴⁷.

Contrairement au système de POUT préfiguré en Allemagne, le cadre français ne prévoit pas d'exempter les consommations d'ENAF réalisées à l'intérieur de la tâche urbaine. Cependant, cette option fut envisagée par l'article 9 de proposition de loi du Sénat à l'origine de la loi ZAN (2023), qui prévoyait que les communes puissent délimiter des « périmètres de densification et de recyclage foncier » dans leurs documents d'urbanisme, au sein desquels la consommation d'ENAF n'aurait pas été comptabilisée⁴⁸. Cet article a été supprimé par un amendement du gouvernement à l'occasion de l'examen à l'Assemblée nationale au motif qu'il introduisait une règle trop laxiste, risquant de créer un système de dérogation à l'objectif ZAN⁴⁹. Il est vrai que la règle offrait d'importantes latitudes aux collectivités locales pour délimiter ces secteurs, là où, dans le cas allemand, la disposition reposait sur une méthode commune de définition de la « tâche urbaine ». Outre ces enjeux techniques de délimitation, on peut s'interroger sur la pertinence d'une règle conduisant à concentrer l'artificialisation au sein des tâches urbaines. Celle-ci risquerait de nuire aux efforts de maintien ou de création « d'infrastructures vertes et bleues » nécessaires à l'adaptation des milieux urbains aux effets des changements planétaires (Andersson et al., 2014; Pavao-Zuckerman, 2008). Elle pourrait également entrer en contradiction avec les objectifs de préservation et restauration des espaces verts urbains inscrits dans la proposition de règlement européen sur la restauration de la nature (Conseil européen, 2023).

4.2.3 Organisation de la flexibilité

Les systèmes de PT peuvent prévoir des mécanismes de flexibilité spatiale et/ou temporelle afin de faciliter l'atteinte des objectifs pour les acteurs visés par la régulation (OECD, 2001, p. 41). Les retours d'expérience en matière de conception de ces instruments suggèrent que ces mécanismes augmentent l'éventail d'options de

⁴⁶ Décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023 et arrêté du 29 décembre 2023 définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. Pour être exemptés, les projets doivent respecter certains critères de hauteur des panneaux photovoltaïques (PPv), de densité et de taux de recouvrement du sol par les PPv, de type d'ancrage au sol, de type de clôture et de revêtement pour les voies d'accès aux installations.

⁴⁷ Article 5 de la Loi « ZAN », codifié à l'article L.321-15-1 du code de l'environnement.

⁴⁸ Sénat (2023). *Objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires*. Proposition de loi n° 205 (2022-2023) de M. Jean-Baptiste BLANC et coll., déposée au Sénat le 14 décembre 2022. <https://www.senat.fr/leg/ppl22-205.html>

⁴⁹ Proposition de loi n° 958, adoptée par le Sénat visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires ; [amendement n° CE330](#) déposé le 10 juin 2023 par le Gouvernement.

mise en conformité pour les acteurs ciblés, au bénéfice de l'efficacité environnementale (Schmalensee & Stavins, 2017).

Flexibilité temporelle

La flexibilité temporelle englobe deux mécanismes principaux : la mise en réserve et l'emprunt de permis (OECD, 2001). Ce dernier n'est toutefois que rarement mis en pratique en raison des risques de déstabilisation qu'il introduit. La mise en réserve correspond plutôt à un principe d'épargne : les permis distribués à un moment donné pouvant être utilisés ultérieurement. Si ces formules permettent aux agents visés par la régulation d'optimiser leurs stratégies de sobriété dans le temps, elles peuvent représenter des obstacles au bon fonctionnement d'un système d'échange économiquement efficace des permis (OECD, 2001). Dans la préfiguration allemande, les permis alloués pouvaient être mis en réserve sans limites de temps afin d'être utilisés pour des projets d'urbanisation envisagés dans des périodes ultérieures. Lors des simulations, cette règle a eu une influence sur la formation des prix des permis : les communes participantes avaient tendance à conserver une part des permis alloués pour des périodes ultérieures, générant des prix simulés plus élevés que les prix théoriques d'un marché optimal (Henger et al., 2023).

En principe, les « permis » d'ouverture à l'urbanisation définis par le dispositif ZAN sont distribués en vue de l'atteinte de l'objectif intermédiaire en 2031, qui correspond à la première tranche de la trajectoire de réduction de l'artificialisation. La loi ne précise pas si ces « permis » ont une période de validité ni s'ils resteront valables pour la deuxième tranche (2031 – 2041). Le cas échéant, il faudra composer avec la difficulté technique que représente le changement d'indicateur de suivi qui interviendra en 2031 (cf. section 4.1.3).

Flexibilité spatiale

Les formules de flexibilité spatiale visent à autoriser un transfert des permis dans l'espace ou, plus généralement, entre différents ayants droit (OECD, 2001). Dans le cadre des systèmes de POUT, les mécanismes envisagés consistent généralement à réserver une part de l'enveloppe maximale d'artificialisation pour comptabiliser à part les projets d'une certaine envergure et ne pas les répercuter sur les droits alloués à l'échelle communale. Ainsi, la préfiguration allemande réservait une part de 20% de l'enveloppe totale des droits à artificialiser pour comptabiliser des projets d'ampleur supra-communale (Henger et al., 2023).

Le cadre normatif français prévoit deux mécanismes de cet ordre. Premièrement, les régions pourront identifier dans leur SRADDET une liste de projets d'envergure régionale dont la consommation d'ENAF induite sera comptabilisée dans l'enveloppe régionale, sans être imputée dans les territoires infrarégionaux concernés⁵⁰. Deuxièmement, la loi ZAN a instauré un forfait national de 12 500 hectares (10% de l'enveloppe totale) pour comptabiliser les « projets d'envergure nationale ou européenne présentant un intérêt général majeur » (article 3). Le même article

⁵⁰ Voir l'article R4251-8-1 du code général des collectivités territoriales, créé par l'article 5 du Décret n° 2022-762 du 29 avril 2022 ([JORF n°0101 du 30 avril 2022](#)).

indique une liste de catégories de projets pouvant être qualifiés comme tels⁵¹. Au moment où nous écrivons, un projet d'arrêté ministériel en consultation jusqu'au 2 mai 2024 précise la liste de ces projets dans chaque région⁵². Cette liste contient 167 projets représentant une artificialisation de 11 900 ha et une liste complémentaire de 257 projets qui pourraient aussi être exonérés lors de révisions futures de cet arrêté, comme l'a indiqué Christophe Béchu (ministre en charge de l'environnement) dans un entretien au journal « Les Échos » :

« Je l'ai toujours dit, le forfait de 12.500 hectares pourra être dépassé. Il est évolutif, et sera remis à jour chaque année pour intégrer les nouveaux projets. Je partage la vision de Bruno Le Maire [ministre en charge de l'Économie] sur la réindustrialisation de la France, qui est bonne pour l'économie, mais aussi pour l'écologie : elle évite de délocaliser des émissions de gaz à effet de serre et crée la richesse qui permettra de financer la transition écologique. » (Feitz, 2024).

Dans ces conditions, ce qui était initialement prévu comme un mécanisme de flexibilité pourrait se convertir en une mesure d'assouplissement de l'objectif ZAN.

Mécanisme de compensation interne : prise en compte de la « renaturation »

Dans la section 3.3, nous avons présenté le principe de « certificats blancs » mis en œuvre dans les simulations expérimentales d'un système de POUT en Allemagne. Conçus comme des formes de compensation, ces mécanismes permettent aux communes de générer des droits à l'ouverture à l'urbanisation en renaturant des espaces. Les permis ainsi créés peuvent alors être utilisés pour artificialiser des surfaces équivalentes au sein de la commune, mais peuvent aussi être vendus à d'autres communes fournissant ainsi une source de recettes municipales.

Initialement, la loi Climat et résilience reportait à 2031 la possibilité d'entrer dans une comptabilité de « l'artificialisation nette », définie comme la solde entre les surfaces nouvellement artificialisées et celles renaturées⁵³. Reprenant une disposition inscrite dans la proposition de loi du Sénat, l'article 7 de la loi « ZAN » anticipe ce calendrier et introduit la possibilité de déduire de l'enveloppe communale de consommation d'ENAF les opérations de renaturation aboutissant à « la transformation effective d'espaces urbanisés ou construits en espaces naturels, agricoles et forestiers ». Cette règle institue la compensation de la consommation d'ENAF par la renaturation dans une logique d'arithmétique foncière. Ce faisant elle établit une forme d'équivalence écologique entre deux opérations qui ont des effets très contrastés du point de vue de la fonctionnalité écologique des sols (Keesstra et al., 2018) .

4.2.4 Organisation des transferts

La possibilité laissée aux agents ciblés par la régulation de transférer leurs permis est la propriété sur laquelle repose l'efficacité économique théorique des systèmes de PT relativement à des instruments de régulation stricte (Section 3.1). Les règles de

⁵¹ Infrastructures fluviales, lignes ferroviaires à grande vitesse, projets industriels d'intérêt majeur, opérations d'aménagement réalisées par un grand port, opérations intéressant la défense, construction d'établissements pénitentiaires, de réacteurs électronucléaires, etc.

⁵² Ces projets peuvent aussi être visualisés sur une carte interactive produite par le Cerema, consultée le 23 avril 2024 à l'adresse :

<https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/dashboards/60d056361a1647b7a268a0d8035c23c4>.

⁵³ Code de l'urbanisme, article L101-2-1.

transferts peuvent adopter une diversité de formes, assurant des propriétés économiques et écologiques spécifiques :

« Internes à une même [organisation], ils peuvent alors ne pas faire l'objet de transactions marchandes. Externes, ils peuvent se couler dans le moule de transactions marchandes bilatérales, d'échanges sur une bourse, de transactions organisées par un courtier ou d'autres intermédiaires, ou encore de transferts pilotés sous l'égide d'une autorité administrative (...). Les contrats de transferts peuvent être établis avec effet immédiat ou différé au terme d'une certaine échéance. (...). Les transferts peuvent encore être directement réalisés à l'initiative et sous le contrôle des partenaires eux-mêmes, ou bien nécessiter une procédure d'autorisation administrative préalable destinée à apporter différentes garanties. » (OECD, 2001, p. 47)

Contrairement aux préfigurations d'un système de POUT en Allemagne, le dispositif ZAN ne permet pas que les « droits » d'urbanisation octroyés aux communes puissent faire l'objet de transaction marchande. Il prévoit néanmoins un certain degré de transférabilité. En effet, l'article 4 de la loi « ZAN » dispose que les droits correspondants à la « garantie communale » (voir partie 4.2.1) peuvent être mutualisés à l'échelle intercommunale, si une délibération est prise en ce sens par l'établissement public de coopération intercommunale (EPCI). Bien qu'ils ne l'aient pas explicitement identifié comme une règle de transférabilité, les auteurs de l'amendement à l'origine de cette disposition l'ont motivé en invoquant une mesure de flexibilité :

« Le présent amendement du groupe Démocrate a pour objectif d'apporter de la souplesse aux élus locaux quant à l'utilisation de leur surface minimale de développement communal. En effet, l'échelon communal n'est pas nécessairement le plus pertinent en milieu rural pour l'installation de services. Il s'agit de permettre aux maires, si leur projet le nécessite, de mutualiser leur surface artificialisable pour mieux répondre aux enjeux de leur territoire. »⁵⁴

Cette proposition a reçu un avis favorable du représentant du gouvernement (Christophe Béchu) qui l'a qualifiée d'« intelligente », ainsi que du rapporteur du texte (le député Bastien Marchive) qui a estimé qu'elle favorisait « l'intégration et la solidarité entre les communes »⁵⁵.

Avec cette disposition, le dispositif ZAN peut être assimilé à un système de PT. Celui-ci combine en effet une limitation quantitative et des possibilités de transferts accordées aux agents ciblés, dans certaines conditions. Parce qu'elle concerne les droits liés à la « garantie communale », cette transférabilité est applicable à au moins 25% de l'enveloppe de consommation d'ENAF fixée à l'échelle nationale pour la décennie 2021 - 2031. Mais le fait que cette transférabilité se fasse gratuitement au sein d'une même intercommunalité correspond davantage à l'introduction d'éléments de flexibilité dans un régime de régulation quantitative, qu'à l'institution d'un véritable « instrument de marché ». Nous développerons les conséquences de cette transférabilité limitée à la section 5.1.

⁵⁴ Proposition de loi n° 958, adoptée par le Sénat visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires ; [amendement n° CE257](#), déposé le 9 juin 2023 par M. Cosson et al. (groupe Démocrate).

⁵⁵ Assemblée nationale. (2023). Commission des affaires économiques, examen de la proposition de loi, adoptée par le Sénat, visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de zéro artificialisation nette » au cœur des territoires. 14 juin 2023, séance de 17 h, [compte rendu n° 76](#), p. 11.

4.3 Moyens d'application

4.3.1 Instances de gouvernance

La politique publique de limitation de l'artificialisation repose fortement sur l'action des collectivités locales, à qui l'État confie (voire délègue) la responsabilité de « territorialiser » l'objectif ZAN. Afin d'appuyer l'effort de coordination entre les différents échelons de collectivités et de services de l'État, deux instances de discussion et d'arbitrage ont été instituées par les lois « Climat et résilience » (2021) et « ZAN » (2023).

Les conférences régionales du ZAN

Les conférences régionales du ZAN trouvent leur origine dans les « conférences de SCoT » prévues par l'article 194 V de la loi « Climat et résilience ». À l'origine, ces instances avaient pour fonction d'associer les territoires porteurs de SCoT au travail des conseils régionaux durant la première étape de « territorialisation » de l'objectif ZAN. Elles réunissaient à cet effet l'ensemble des SCoT d'une même région ainsi que des représentants de territoires non couverts par des SCoT, dans l'objectif de formuler des propositions autour d'un objectif régional de réduction de l'artificialisation et de sa déclinaison infrarégionale. La loi leur confiait aussi la responsabilité d'établir un bilan de la mise en œuvre des objectifs de réduction de l'artificialisation tous les trois ans.

L'article 2 de la loi « ZAN » pérennise cette instance, sous la forme d'une « Conférence régionale de gouvernance de la politique de réduction de l'artificialisation des sols », ici désignées comme « conférences régionales du ZAN ». Le texte de loi confie au conseil régional le soin de définir la composition de ces instances, en précisant que celle-ci doit assurer « une représentation équilibrée des territoires urbains, ruraux, de montagne et du littoral »⁵⁶. Ces conférences régionales du ZAN pourront être réunies et consultées sur tous les sujets liés à la mise en œuvre des objectifs régionaux de réduction de l'artificialisation des sols, sur saisine de la région ou d'une de ses structures porteuses de SCoT. Elles sont aussi consultées dans le cadre de l'identification et la qualification des projets d'envergure nationale ou européenne et des projets d'envergure régionale. Elles devront *a minima* se réunir une fois par an pour établir un bilan de l'action de réduction de l'artificialisation⁵⁷. Enfin, cette instance peut être déclinée en conférences départementales pour discuter des sujets de mise en œuvre des objectifs de réduction de l'artificialisation aux échelles intercommunales.

Commission régionale de conciliation sur l'artificialisation des sols

Instituées dans chaque région, ces commissions sont saisies à la demande de la région en cas de désaccords intrarégionaux sur l'établissement de la liste des projets d'envergure nationale ou européenne. Le Décret n° 2023-1098 du 27 novembre 2023 est venu préciser le fonctionnement et la composition de ces commissions, lesquelles

⁵⁶ En l'absence d'une délibération sur cette composition avant le 20 janvier 2024, la conférence régionale devra, par défaut, inclure des représentants de la région, des SCoT, des départements, des EPCI et de l'État (Code général des collectivités territoriales, article L. 1111-9-2).

⁵⁷ Cette évaluation doit comprendre des éléments relatifs : i) aux critères de territorialisation de l'objectif ZAN et leur adaptation aux besoins du territoire ; ii) à la cohérence d'ensemble des objectifs de réduction de l'artificialisation fixés par les SCoT, les PLU(i) et les CC ; iii) à l'évaluation de la consommation d'ENAF par rapport aux objectifs fixés régionalement et à la trajectoire du ZAN ; iv) à des propositions d'évolution et de modification des objectifs du ZAN en vue de la prochaine tranche (décennie) d'objectifs.

doivent obligatoirement réunir trois représentants de la région, trois représentants de l'État (dont le préfet et le directeur de la DREAL), et une présidence confiée à un magistrat administratif. Elles peuvent également associer des représentants des communes, lorsqu'elles sont concernées par les projets en discussion.

4.3.2 Moyens d'information

Une condition clé du bon fonctionnement des PT réside dans la production d'informations fiables et publiques concernant l'évolution temporelle des indicateurs de suivi des dégradations et des quotas associés (OECD, 2001). La recherche sur la gouvernance de l'artificialisation suggère que celle-ci nécessiterait, entre autres, des indicateurs d'efficacité de l'artificialisation, de compacité, de dispersion et de réversibilité des aménagements, ainsi que des indicateurs liés aux fonctions et services écosystémiques associés aux sols non artificialisés (Colsaet, 2017; Henger et al., 2023; Meyer et al., 2021). Dans la préfiguration allemande, des inventaires fonciers avaient été réalisés et des outils d'évaluation de la valeur fiscale totale d'un projet d'aménagement expérimentés (Bovet & Marquard, 2022; Müller, 2011).

Mesure de l'artificialisation des sols et de la consommation d'ENAF

Plusieurs sources de données permettent de mesurer le phénomène d'artificialisation en France : la base européenne CORINE Land Cover, l'enquête Teruti-Lucas du ministère de l'Agriculture ainsi que les données issues des fichiers fonciers (Béchet et al., 2019). Ce sont ces dernières qui sont utilisées pour suivre l'indicateur de consommation d'ENAF dans le cadre de la première tranche d'objectif (2021-2031), suivant une méthode de retraitement élaborée depuis 2013 (Cerema, 2013). Dans le sillage du Plan biodiversité (2018, action n°7), un Observatoire national de l'artificialisation des sols a été créé en 2019 afin de systématiser l'évaluation de la consommation d'ENAF et de l'artificialisation⁵⁸, qui peuvent être examinées à des échelles géographiques diverses. Le statut de cet observatoire comme producteur de données de référence a récemment été renforcé par voie réglementaire⁵⁹, mais aussi par la reconnaissance de ces données comme « statistiques d'intérêt général » par l'Autorité de la statistique publique⁶⁰.

Outils d'information sur le foncier et l'habitat

La loi « Climat et résilience » instaure des observatoires de l'habitat et du foncier (OHF), en remplacement des anciens « dispositifs d'observation de l'habitat », mobilisés depuis 2004 pour les besoins de diagnostics et de suivis des programmes locaux de l'habitat⁶¹. La loi et un de ses décrets d'application confèrent de nouvelles missions à ces organismes afin d'en faire des instruments d'accompagnement des collectivités

⁵⁸ <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/>

⁵⁹ Décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023, article 1, codifié à l'article R101-2 du code de l'urbanisme.

⁶⁰ Avis du 22 septembre 2023 sur la reconnaissance de la qualification de statistiques d'intérêt général à des séries statistiques produites par le Cerema. Consulté le 23 avril 2024 à l'adresse <https://www.autorite-statistique-publique.fr/event/avis-sur-la-reconnaissance-de-la-qualification-de-statistiques-dinteret-general-a-des-series-statistiques-produites-par-le-centre-detudes-et-dexpertise-sur-les-risques-la-m/>

⁶¹ Loi n° 2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales (JORF n°190 du 17 août 2004), codifiée à l'article L302-1 du code de la construction et de l'habitation. Voir aussi, décret n° 2005-317 du 4 avril 2005 (JORF n°80 du 6 avril 2005) codifié aux articles R302-1-3 et R302-1-4 du même code.

territoriales dans l'élaboration de leurs stratégies de sobriété foncière. Les OHF ont pour mission de suivre la conjoncture des marchés fonciers et immobiliers, d'identifier les disponibilités foncières et doivent rendre compte annuellement du nombre de logements construits sur des espaces urbanisés et sur des espaces ouverts à l'urbanisation. Cette analyse repose sur le recensement des biens fonciers et immobiliers vacants ou sous-employés (friches constructibles, locaux vacants, secteurs à densifier, potentiels de surélévation) ; le recensement des surfaces non imperméabilisées et des espaces nécessaires au maintien des continuités écologiques ; le suivi des marchés fonciers et immobiliers ; l'inventaire des zones d'activité économique et le suivi des données du parc de logements (sociaux, en accession sociale, habitat indigne)⁶². La loi « Climat et résilience » précise qu'ils pourront s'appuyer sur les moyens des agences d'urbanismes publiques et des établissements publics fonciers. Ils pourront aussi relayer l'inventaire des friches urbaines « Cartofriches », administré par le Cerema.

4.3.3 Suivi et enregistrement des quotas

Le cadre normatif relatif aux objectifs de réduction de l'artificialisation rend plusieurs acteurs redevables du suivi de la consommation d'ENAF et du contrôle de la trajectoire de réduction. Trois types d'organisation sont chargés de produire des évaluations de leurs actions.

Rapport (inter) communal sur l'artificialisation

L'article 206 de la loi « Climat et résilience » confie au maire ou au président d'EPCI couvert par un PLU(i) ou une carte communale la responsabilité d'établir un rapport relatif à l'artificialisation des sols sur le territoire (inter) communal au moins une fois tous les trois ans. Ce rapport doit également être transmis aux représentants de l'État dans la région et le département ainsi qu'aux collectivités territoriales de rang supérieur (région, SCoT, EPCI). Ce rapport devra obligatoirement comporter des données sur la consommation d'ENAF, l'artificialisation nette (à partir de 2031), les surfaces imperméabilisées (à partir de 2031) et une évaluation du respect de la trajectoire d'artificialisation par rapport aux objectifs fixés dans les documents d'urbanismes communaux⁶³. Ces rapports pourront s'appuyer sur les données fournies par l'observatoire de l'artificialisation et par les observatoires de l'habitat et du foncier.

Rapport des conférences régionales du ZAN en 2027

Chaque conférence régionale du ZAN devra remettre au Parlement un rapport d'évaluation présentant la consommation d'ENAF relativement aux objectifs régionaux au premier semestre de l'année 2027⁶⁴. Avant le 1^{er} janvier 2031, ces conférences devront également établir le bilan du dispositif de « garantie communale » (cf. 4.2.1) et formuler des propositions pour réduire cette surface minimale pour les tranches d'objectifs décennales suivantes⁶⁵.

Rapport d'évaluation du gouvernement

⁶² Articles L302-1, III, et R302-1-4 du code de la construction et de l'habitation.

⁶³ Décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023 (articles 3 et 4), codifié à l'article R2231-1 du code général des collectivités territoriales (CGCT).

⁶⁴ Article L. 1111-9-2, alinéa VI du code général des collectivités territoriales.

⁶⁵ Article 4, II, de la loi ZAN.

L'article 207 de la loi « Climat et résilience » confie au Gouvernement la responsabilité de produire un rapport d'évaluation de la politique de réduction de l'artificialisation des sols tous les cinq ans. Ce rapport doit notamment examiner l'intégration des objectifs de réduction de l'artificialisation dans les documents d'urbanisme, évaluer les moyens mis à la disposition des communes pour y répondre, rendre compte des ressources financières mobilisées par l'État en soutien à ces objectifs et proposer des recommandations pour le pilotage de la trajectoire ZAN et en particulier pour la tranche décennale 2031-2040.

4.3.4 Contrôle de conformité et incitation au respect des règles

Comme tout instrument d'action publique, un système de PT est d'autant plus effectif qu'il est crédible, ce qui suppose que sa mise en œuvre soit contrôlée et que le non-respect des règles de pilotage fasse l'objet de sanctions suffisamment dissuasives (OECD, 2001; Schmalensee & Stavins, 2017).

Les formes de contrôle de conformité

Les lois « Climat et résilience » et « ZAN » n'ont pas apporté de grande nouveauté sur ce plan, puisque le contrôle du respect de la réglementation relative à la réduction de l'artificialisation s'exerce dans le cadre des procédures en vigueur d'élaboration, de révision et de modification des documents de planification régionale et d'urbanisme. Ces procédures impliquent notamment deux organismes. Premièrement, les services déconcentrés de l'État contrôlent la conformité des documents de planification et d'urbanisme aux lois et règlements en vigueur au titre de leur pouvoir d'approbation de ces documents⁶⁶. En principe, c'est à ces autorités administratives qu'il reviendra de vérifier si les documents d'urbanisme et de planification régionale respectent le cadre fixé par la gouvernance du ZAN et notamment si les surfaces ouvertes à l'urbanisation correspondent bien aux « permis » attribués par les documents de planification de rang supérieur. On peut également supposer que ces organismes devront vérifier que les ouvertures à l'urbanisation sont convenablement justifiées par des études de densification (Section 4.2.2).

Les procédures d'élaboration des documents d'urbanisme font également intervenir les commissions départementales de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF). Ces organismes, institués par l'article L.112-1-1 du code rural et de la pêche maritime, peuvent être consultés sur toute question relative à la consommation des ENAF et à sa limitation. Leur consultation est obligatoire dans le cadre de l'élaboration ou la révision des documents d'urbanisme ayant pour conséquence d'accroître les surfaces artificialisées. Dans ce cas de figure, la commission rend des « avis simples » qui peuvent ne pas être suivis par l'autorité administrative, mais qui peuvent orienter sa décision. Ces avis permettent aussi d'émettre des conseils et recommandations aux élus territoriaux.

Les sanctions

Il existe un large répertoire de sanctions mobilisables dans l'élaboration d'un système de PT : pénalités financières, sanctions pénales ou administratives, interdiction ou

⁶⁶ L'approbation des documents d'urbanisme par les services de l'État est codifiée aux articles suivants : SRADDET (CGCT, art. L4251-7) ; SCoT (C. urb., art. L143-35) ; PLU (C. urb., art. L153-25) ; carte communale (C. urb., art. L163-7).

suspension de participation aux transferts, imputation des dépassements sur les quotas de la période suivante (OECD, 2001). Le dispositif ZAN n'en prévoit qu'une seule consistant à bloquer l'ouverture à l'urbanisation dans les territoires dont les documents d'urbanismes n'auront pas été mis en conformité dans les délais impartis (cf. section 4.3.1). Ainsi, dans les territoires couverts par un SCoT, l'ouverture de nouveaux espaces à l'urbanisation ne sera pas possible à défaut d'intégration des objectifs du ZAN dans les SCoT à partir du 22 février 2027. De même, à compter du 22 février 2028, aucune autorisation d'urbanisme ne pourra être délivrée par une commune couverte par un PLU ou une CC si ces documents n'ont pas été mis en conformité. Aucune sanction n'est prévue pour l'échelon régional.

Tableau 4 – Présentation synthétique du dispositif ZAN

Paramètre	Configuration retenue	Source
1. Buts et contexte		
a. Objectifs	Réduction de 50% de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers entre 2021 - 2031 par rapport à la consommation observée sur la période 2011 - 2021	Loi climat et résilience, art. 191, 194
b. Contexte politico-économique	Articulation entre la valeur foncière et la valeur écologique des sols; distribution des rentes foncières et concurrence fiscale des collectivités locales; coûts de la sobriété foncière élevés	
c. Contexte juridique	Droit international, européen et français relatif à la sobriété foncière et objectifs de neutralité de dégradation des terres et des sols	
2. Domaine d'application		
a. Périmètre géographique	Objectif national appliqué de manière "différenciée et territorialisée"	Loi climat et résilience, art. 191
b. Nuisance environnementale ciblée	Consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers	Loi climat et résilience, art. 194, III. 5°
c. Base des permis	Ouverture d'espaces à l'urbanisation dans les documents d'urbanisme	Loi climat et résilience, art. 194
d. Acteur concernés	Collectivités territoriales compétentes en matière d'urbanisme (SRADDET, SCoT et PLU(i)) hors région Île-de-France, Corse et outre-mer	Loi climat et résilience, art. 194
3. Mode de fonctionnement		
a. Allocation initiale		
<i>Méthode de répartition</i>	Déclinaison territoriale des quotas à travers les documents de planification régionale et les documents d'urbanisme ; Variables à prendre en compte dans la déclinaison précisées par décret	Loi climat et résilience, art. 194 ; Décret n° 2022-762 du 29 avril 2022 et n° 2023-1097 du 27 novembre 2023
<i>Calendrier (intégration dans les documents d'urbanismes)</i>	Documents régionaux (SRADDET) : 22 novembre 2024 Documents supra-communaux (SCoT) : 22 février 2027 Documents communaux (PLU.i et CC) : 22 février 2028	Loi climat et résilience, art. 194, IV. Loi 3DS, art. 114 Loi ZAN, art. 1
<i>Seuil minimal de droits</i>	Garantie communale : surface minimale de consommation d'1 ha	Loi ZAN, art. 4
b. Condition d'utilisation des permis	Soumis à la démonstration d'un besoin d'ouverture à l'urbanisation par une étude de densification	Loi climat et résilience, art. 194, II. 4° --> C. urb., art. L151-5
c. Exception #1	Installation agrivoltaïque	Loi climat et résilience, art. 194, III. 5° ; Décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023 et arrêté du même jour
Exception #2	Aménagements des espaces exposés au recul du trait de côte	Loi ZAN, art. 5 --> c. env., art. L321-15-1
d. Organisation de la flexibilité		
<i>Flexibilité temporelle</i>	Mise en réserve illimitée	- - -
<i>Flexibilité spatiale #1</i>	Projet d'envergure régionale décomptée dans l'enveloppe régionale sans être déclinée dans les parties inférieures du territoire (€)	Loi climat et résilience, art. 194, II. 3° Décret n° 2022-726 du 29 avril 2022 --> CGCT, art. R4251-8-1
<i>Flexibilité spatiale #2</i>	Mutualisation nationale des projets d'envergure nationale ou européenne (enveloppe de 12.500 ha) (€)	Loi ZAN, art. 3
<i>Certificats blancs</i>	Possibilité de décompter les opérations de renaturation	Loi ZAN, art. 7
e. Organisation des transferts	Pas de mécanisme d'échange. Transfert possible au sein des intercommunalités via la mutualisation de la "garantie communale"	Loi ZAN, art. 4
4. Moyens d'application		
a. Instances de gouvernance	Conférences de SCoT --> Conférence régionale de gouvernance du ZAN	Loi climat et résilience, art. 194, V. Loi ZAN, art. 2 ; codifié au CGCT, art. L.1111-9-2
<i>Suivi des trajectoires</i>	Réunion tous les trois ans des conférences de SCoT Réunion tous les ans des conférence régionale	Loi climat et résilience, art. 194, V. Loi ZAN, art. 2 ; codifié au CGCT, art. L.1111-9-2 V.
<i>Organe d'arbitrage</i>	Commission régionale de conciliation sur l'artificialisation, saisie en cas de désaccord sur l'identification des projets d'envergure nationale ou européenne	Loi ZAN, art. 3 Décret n° 2023-1098 du 27 novembre 2023
b. Suivi et enregistrement des quotas		
<i>Déclarations des émissions</i>	Rapport (inter)communal sur l'artificialisation, au moins tous les 3 ans, présenté au conseil municipal et transmis à DREAL, DDTM et Conseil régional	Loi climat et résilience, art. 206 Décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023, art. 3 et 4 --> CGCT, art. R2231-1
<i>Administration des inventaires d'ouverture à l'urbanisation</i>	Rapport des conférences régionales de gouvernance en 2027 ; Rapport du gouvernement d'évaluation de la politique de limitation de l'artificialisation des sols, au moins une fois tous les 5 ans	Loi ZAN, art. 2 ; codifié au CGCT, art. L.1111-9-2 VI. ; Loi climat et résilience, art. 207 et Loi ZAN, art. 8
<i>Déclaration des transferts</i>	- - -	- - -
c. Structure / moyens d'information		
<i>Informations publiques sur les émissions</i>	Observatoire national de l'artificialisation des sols, suivi de la consommation d'ENAF par interprétation des fichiers fonciers	Décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023, art. 1 --> C. urb., art. R101-2
<i>Organismes locaux de production d'information</i>	Observatoires de l'habitat et du foncier	Loi climat et résilience, art. 205 Décret n° 2022-1309 du 12 octobre 2022
d. Contrôle et sanctions		
<i>Contrôle des docs. urb.</i>	Services de l'Etat et CDPENAF	Code rural, art. L112-1-1 (CDPENAF)
<i>Pénalités</i>	Suspension des ouvertures à l'urbanisation pour les SCoT non conformes et interdiction de délivrer des autorisations d'urbanisme pour les PLU et CC non conformes	Loi climat et résilience, art. 194, IV. 9°

Source : auteurs, adaptation d'une grille d'analyse des permis transférables proposée par Olivier Godard (OECD, 2001, p. 55). **Abréviations** : art. = article ; C. = code ; CDPENAF = commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers ; CGCT = Code général des collectivités territoriales ; ENAF = espaces naturels, agricoles et forestiers ; ZAN = zéro artificialisation nette.

5. Vers une régulation efficace de la dégradation des sols : analyse exploratoire

Deux résultats principaux se dégagent de l'analyse dressée dans la partie précédente. Premièrement, le dispositif ZAN est *analogue* à un système de permis d'ouverture à l'urbanisation *partiellement* transférables. En effet, comme le système de POUT allemand, ce dispositif s'articule à la compétence communale de réglementation de la constructibilité. Toutefois il n'est pas fondé sur un système de permis échangeables (biens incorporels). Cela n'empêche pas le dispositif ZAN de prévoir des mesures comparables à des formes de transférabilité. En particulier, la possibilité de mutualiser les droits issus de la « garantie communale » rend possible des transferts gratuits et internes aux communautés de communes pour environ un quart de l'enveloppe de droits à artificialiser. Deuxièmement, le dispositif ZAN n'est pas un instrument de politique de neutralité de dégradation des sols. Comme d'autres observateurs l'ont remarqué, il s'agit plutôt d'un instrument de protection des terres ou du foncier [*land*], dans la mesure où celui-ci ne tient pas compte des effets nuancés de l'artificialisation sur la fonctionnalité des sols (Desrousseaux, 2024).

Sur la base de cette caractérisation, cette dernière section prolonge l'analyse institutionnelle du dispositif ZAN dans une direction plus spéculative via trois questionnements. D'abord nous explorons la pertinence et l'opportunité d'instituer une transférabilité pécuniaire de ces « permis ». Nous examinerons ensuite comment l'assiette biophysique des « permis » pourrait être redéfinie pour rapprocher le dispositif d'un instrument de protection des fonctions écologiques des sols. Enfin, nous discutons d'un des obstacles politiques courant à la mise en œuvre d'une transférabilité financière des permis.

5.1 Faut-il introduire une transférabilité pécuniaire des « permis » d'artificialisation ?

Il s'agit ici d'interroger l'intérêt de rapprocher davantage le dispositif ZAN d'une forme « pure » de système de POUT. Après un rappel sommaire des conséquences qui peuvent être attribuées au caractère non transférable des « permis », nous exposerons certains bénéfices et risques qu'une telle réforme pourrait entraîner. Compte tenu de la nature spéculative de cette analyse, on se bornera à exposer des pistes de réflexion, qu'il serait utile d'examiner par des investigations et expérimentations plus approfondies.

5.1.1 Quelques conséquences associées à la non-transférabilité des « permis »

L'absence de transférabilité pécuniaire est un choix de conception cohérent avec la tradition planificatrice de l'aménagement du territoire en France. Elle revêt aussi l'avantage d'une relative simplicité. Cependant, ce choix présente au moins trois inconvénients pour la gouvernance du ZAN. D'abord, sans transférabilité pécuniaire, le dispositif ZAN ne bénéficie pas des propriétés qui font l'intérêt économique des systèmes de PT. En l'absence de signaux prix associés aux « permis », le dispositif ne modifie pas les incitations économiques qui orientent l'action des communes. En particulier, il n'induit pas d'incitation à ne pas artificialiser en vendant des « permis » alloués. On rappelle, en outre, que la théorie économique souligne que c'est sur

l'existence de ce signal prix que repose l'efficacité économique, en pratique relative, des systèmes de PT (cf. sections 3.1 et 3.2).

Deuxièmement, la transférabilité limitée des « permis » du dispositif ZAN accroît la difficulté politique de l'allocation initiale de ces « permis ». Dans les systèmes de PT classiques, celle-ci constitue déjà l'opération dont les règles sont le plus controversées par les acteurs régulés⁶⁷ (Tietenberg, 2003). En effet, les modalités d'allocation influencent fortement les effets distributifs de la régulation, en opérant une prédistribution des opportunités économiques résiduelles associées aux comportements polluants (OECD, 2001). Dans le cas des POUT, elles ont notamment des conséquences directes sur les finances locales des collectivités (Henger & Bizer, 2010). L'expérience montre que dans la pratique ce sont souvent les règles d'allocation qui permettent de maximiser l'acceptabilité de l'instrument qui sont favorisées, reléguant au second plan les enjeux d'équité ou d'efficacité économique (Loehr, 2012; Tietenberg, 1995).

Si les permis ne sont pas transférables, l'allocation initiale n'est plus seulement une *prédistribution*, c'est l'unique transaction entre les acteurs ciblés prévue par la régulation. Elle détermine alors non seulement la distribution des opportunités économiques associées à l'enveloppe d'artificialisation, mais les possibilités de « développement » urbain elle-même. Ces conditions peuvent expliquer que les règles du processus de « territorialisation » aient été la cible de vives contestations politiques, au point de faire l'objet d'une révision substantielle avec l'introduction de la « garantie communale », alors que ledit processus était en cours. Cette distribution d'un niveau minimum de quotas a permis d'améliorer l'acceptabilité de l'instrument.

Troisièmement, l'absence de transférabilité des « permis » induit un système de rationnement qui peut être perçu comme rigide. Fondées ou non, ces représentations exposent l'objectif ZAN à des remises en causes politiques et le dispositif ZAN à des demandes d'assouplissement. Comme nous l'évoquions en introduction, plusieurs manifestations de ce phénomène commencent déjà à se faire jour. L'une des plus médiatiques est peut-être l'annonce du président de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Laurent Wauquiez) de « retirer [sa région] du dispositif zéro artificialisation nette », prononcée en septembre 2023 lors du congrès de l'Association des maires ruraux de France⁶⁸ (Le Monde avec AFP, 2023). Plus récemment, le ministre de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique (Bruno Le Maire) sous-entendait que le ZAN ne pourrait faire obstacle aux projets d'implantation industrielle, dans un plan de « Simplification » présenté en avril 2024⁶⁹.

⁶⁷ C'est spécifiquement sur l'étape de définition d'une règle d'allocation qu'a achoppé la mise en œuvre du protocole de Kyoto, comme le rappelait récemment un observateur de ces négociations internationales (Hourcade, 2023).

⁶⁸ Voir également la captation vidéo d'une intervention du président de région Wauquiez à l'occasion d'une séance du conseil régional, dans laquelle l'intéressé présente le dispositif ZAN comme une « absurdité démocratique » et « une usine à gaz technocratique » (Wauquiez, 2023). Précisons que l'intéressé est récemment revenu sur cette décision, considérant les risques de contentieux administratifs qu'elle pourrait entraîner (Schittly, 2024).

⁶⁹ Le dossier de presse de ce plan affirme « *Aucun projet industriel ne sera bloqué par la mise en œuvre du ZAN. Ils bénéficieront du quota national prévu par la loi du 20 juillet 2023.* » (p. 54). Consulté le 24 avril 2024 à l'adresse <https://www.economie.gouv.fr/files/actus/Dossier-de-presse-Plan-daction-Simplification.pdf?v=1713956319>

5.1.2 Les bénéfices attendus de la transférabilité

Les inconvénients qui viennent d'être évoqués dessinent, en creux, les bénéfices qui pourraient advenir de la transférabilité financière des « permis ». Celle-ci permettrait de convertir le dispositif ZAN en véritable instrument économique. Étant donné l'ampleur de l'objectif de rationnement visé par « l'objectif ZAN », on peut faire l'hypothèse qu'elle aboutirait à un niveau de prix significatif des « permis », créant une incitation significative à la sobriété foncière. De plus, celle-ci se doublerait d'une incitation à la restauration des sols puisque la « renaturation » est décomptée du calcul de l'artificialisation nette depuis 2023. En revanche, seules des études empiriques plus approfondies, fondées sur des simulations voire des expérimentations, pourraient permettre de déterminer si les gains en termes d'efficacité économique excéderaient les coûts liés au fonctionnement d'un tel système, ainsi qu'à ses détournements éventuels (Meub et al., 2017).

La transférabilité pécuniaire pourrait aussi donner lieu à un rééquilibrage économique entre espaces ruraux et urbains, que plusieurs acteurs appellent de leurs vœux (Delacote & Tardieu, 2023). D'après les données de l'observatoire de l'artificialisation, 28% des communes françaises ont consommé moins de 1ha d'ENAF entre 2011 et 2021 (Cerema, 2023). Le seuil de 1 ha par communes introduit par la « garantie communale » confère à ces communes rurales et peu denses⁷⁰ un avantage relatif en leur allouant un « droit à l'artificialisation » supérieur à leurs consommations passées. Offrir à ces communes la possibilité de vendre leurs droits à des territoires en croissance démographique pourrait conduire à des transferts économiques en la faveur des premières, comme dans les simulations allemandes (Henger et al., 2023). La transférabilité constituerait aussi une mesure de flexibilité additionnelle. Puisque le gouvernement semble vouloir garantir la bonne réalisation des implantations industrielles quitte à dépasser l'enveloppe des projets d'envergure nationale, on pourrait imaginer qu'il se porte acquéreur des « permis » de ces petites communes. Ainsi, la politique de réindustrialisation ne s'opérerait pas au détriment de « l'objectif ZAN ».

Dans ces conditions, il est possible que la transférabilité financière améliore l'adhésion au dispositif et à l'objectif ZAN. Cependant, ces effets positifs éventuels doivent être pondérés par les réticences que l'introduction d'un mécanisme inspiré d'une rationalité « économique » ne manquerait pas d'engendrer (voir section 5.3).

5.1.3 Risques et défis de la transférabilité

D'abord, il convient de ne pas sous-estimer les effets pernicioeux qui pourraient advenir de la coexistence de deux formes de transaction au sein du dispositif ZAN. En effet, une transférabilité pécuniaire viendrait s'ajouter à la possibilité en vigueur de mutualiser (gratuitement) les quotas de la « garantie communale » au sein d'une même communauté de communes. En cas de tensions politiques locales, cette possibilité pourrait notamment être utilisée pour se substituer à ces mutualisations. Au-delà de ce risque, lié aux choix de conception du dispositif ZAN, l'expérience

⁷⁰ La même base de données (Cerema, 2023) permet de calculer que la population moyenne de des communes dont la consommation d'ENAF a été inférieure à 1ha entre 2011 et 2021 est près de 2,2 fois inférieure à celle de l'ensemble des communes françaises en 2019. Leur démographie a stagné entre 2013 et 2019, là où celle de l'ensemble des communes françaises a connu une augmentation de 2,17%.

empirique des instruments de PT montre que la transférabilité peut avoir des effets négatifs notables, lorsqu'elle n'est pas encadrée par des règles dédiées (Schmalensee & Stavins, 2017). Deux d'entre eux méritent une attention particulière dans le cadre d'un système de POUT.

Le premier est lié aux pouvoirs de marché inégaux des acteurs régulés. Les communes dotées de moyens financiers importants pourraient être tentées d'acquérir des « permis » dans un but spéculatif ou pour distordre le marché de l'aménagement-construction à leur profit⁷¹. Pour prévenir ces dérives, de nombreux systèmes de PT établissent des limites au nombre de quotas qu'un acteur peut détenir (Tietenberg, 2003). Dans le cadre d'un système de POUT, on pourrait imaginer rapporter la taille du portefeuille de « permis » d'une (communauté de) commune(s) à la surface effectivement *artificialisable* (non artificialisée) de son territoire.

Une deuxième difficulté tient au caractère hétérogène du phénomène d'artificialisation des sols (voir Section 3.2). Dans ces conditions la transférabilité d'un « permis » d'une commune à une autre, revient à instituer une équivalence écologique entre des sols de qualité diverse et des degrés d'artificialisation variable. Là encore, des règles spécifiques concernant la transférabilité peuvent atténuer ces effets négatifs. Il est possible de définir des sous-espaces d'échange (sous-marchés) en fonction des types de sols artificialisés ou des types d'usage des sols artificialisant (Loehr, 2012). Une autre option consisterait à limiter la portée géographique des échanges, par exemple en les autorisant uniquement entre les communes d'un même SCoT ou d'une même région. Ces solutions ne vont pas sans inconvénient : elles risquent de créer des sous-marchés inopérants, faute de volumes d'échange suffisants (Müller, 2011). Du reste, elles ne sont pas pleinement satisfaisantes dans la mesure où elles reviendraient à corriger un problème qui n'est pas directement induit par la transférabilité, mais qui découle d'un autre paramètre du dispositif ZAN : l'assiette biophysique à partir de laquelle les « permis » sont définis.

5.2 Quelle définition des « permis » pour la protection des sols ?

Dans le dispositif ZAN, les « permis » sont définis selon une représentation simplifiée de l'artificialisation, comme un changement binaire d'affectation des sols : ENAF ou non jusque 2031, puis surfaces artificialisées ou non (section 4.1.4). Parce qu'il ne tient pas compte des dimensions spatiale et qualitative de l'artificialisation, ce choix de définition institue une équivalence écologique entre des formes disparates de dégradations des fonctions écologiques des sols. Si les conséquences de cette équivalence peuvent être exacerbées par une généralisation de la transférabilité, elles se posent dans les mêmes termes au moment de l'allocation initiale, ou « territorialisation » des « permis ».

Dès lors, faut-il changer la définition du « permis » pour se rapprocher d'un instrument de lutte contre la dégradation des sols ? D'un point de vue pédologique, cela semble souhaitable, ainsi que l'indique le Réseau national d'expertise scientifique et technique sur les sols : « *Ne réfléchir qu'en termes de proportion de surfaces artificialisées peut mener à des aberrations environnementales et à des contresens en*

⁷¹ Au cours des simulations menées en Allemagne, les représentants de communes ont sensiblement moins utilisé les marchés secondaires dans un but spéculatif que les étudiants (Henger et al., 2023).

termes de fonctionnement. » (RNEST, 2023, p. 3). Cela améliorerait en outre la cohérence du dispositif ZAN avec la définition juridique de l'artificialisation, comme « altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques des sols » (c. urb., art. L101-2-1).

Dans le contexte du ZAN, plusieurs propositions ont été émises en ce sens. Un rapport de la Fondation pour la Nature et l'Homme suggère par exemple d'adopter un principe de gradient d'artificialisation des sols à partir de 2031, qui pourrait être calculé à partir de relevés pédologiques ou, à défaut, à partir des catégories de la nomenclature de l'artificialisation (Maron et al., 2023). Cette proposition adopte la logique des « permis avec ratio » évoquée par Henger & Bizer (2010) puisqu'elle suggère de moduler le décompte surfacique de l'artificialisation, par un coefficient d'artificialisation (compris entre 0 et 1) qui refléterait la qualité des sols. Une proposition comparable visant à introduire un « coefficient de valeur des sols » avait fait l'objet d'un amendement à la loi « ZAN » (2023) examiné en commission des affaires économiques⁷², dont nous reproduisons un extrait de l'exposé des motifs :

« La notion d'équilibre définie dans les principes généraux du code de l'urbanisme ne saurait être recherchée si les documents d'urbanisme se résument à une mesure quantitative de la consommation foncière. Pour atteindre cet équilibre, une approche qualitative doit être intégrée pour mieux tenir compte de la valeur écologique et agronomique des sols. Tel est l'objet de cet amendement. »⁷³

Cet amendement a néanmoins été rejeté après à un double avis négatif du député rapporteur du texte (Bastien Marchive) et du ministre en charge de l'environnement (Christophe Béchu), lesquels considéreraient la prise en compte de la valeur agricole des sols déjà satisfaite par la loi « Climat et résilience »⁷⁴. Au cours de l'examen de cette première loi, un amendement présenté au Sénat, également rejeté, proposait d'expérimenter des mécanismes de compensation de l'artificialisation « *permettant une équivalence en termes de valeur ajoutée agricole* »⁷⁵.

En la matière, il est possible de s'inspirer de dispositifs en vigueur dans d'autres domaines d'action publique, visant à instituer des formes d'équivalence fonctionnelle entre des quantités transférables associées à des biens fonciers (voir encadré 3). Il est aussi possible de s'inspirer d'initiatives contemporaines en Suisse. Suivant les préconisations du rapport du programme national suisse de recherche sur l'utilisation durable de la ressource sol » (Walter & Hänni, 2018), la fondation Sanu Durabilitas expérimente le déploiement d'*indices de qualité des sols* (IQS) sur plusieurs territoires⁷⁶. À partir d'évaluations de la multifonctionnalité des sols, ceux-ci attribuent des scores aux unités foncières. En plus de rendre visible l'hétérogénéité des qualités des sols, ces indices permettent de tenir compte de l'intensité variable de l'artificialisation, qui peut

⁷² Assemblée nationale. Proposition de loi n°958, adoptée par le Sénat visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires. [Amendement n°CE32](#), déposé le 8 juin 2023 (G. Briout).

⁷³ Ibid.

⁷⁴ Assemblée nationale (2023). Examen de la proposition de loi, adoptée par le Sénat, visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires (n° 958), compte rendu de réunion n°75 – commission des affaires économiques. p. 23.

⁷⁵ Sénat (2021). *Projet de loi n°551 de Lutte contre le dérèglement climatique*. Amendement n°COM-573 présenté le 25 mai 2021 (P. Bonnecarrère).

⁷⁶ Voir <https://qualite-sols.ch/>, consulté le 18 mai 2024.

déprécier l'IQS plus ou moins fortement. Sur cette base, les objectifs de protection de sols pourraient être traduits non pas en termes surfaciques, mais en fonction d'un score global de fonctionnalité agrégée à conserver (Walter & Hänni, 2018). Un système de permis (transférables) établi sur ces IQS garantirait une meilleure équivalence fonctionnelle des titres définis (et échangés).

Encadré 3 – Exemples d'évaluation fonctionnelle de quantités transférables en droit français

Plusieurs instruments juridiques instituent des équivalences écologiques et fonctionnelles entre des quantités associées à des biens fonciers en vue de leur échange ou de leur substitution. Nous présentons ici deux exemples où les surfaces en jeu sont qualifiées par des critères d'évaluation d'une ou plusieurs fonctions écologiques des sols : l'aménagement foncier, agricole et forestier (AFAF) et la compensation écologique des zones humides.

Dénomination contemporaine du remembrement, l'AFAF est une procédure d'administration foncière codifiée aux articles L123-1 à L123-35 du code rural et de la pêche maritime (c. rur.). Elle permet d'organiser une redistribution du parcellaire entre plusieurs exploitations agricoles ou forestières afin d'en réduire le morcellement et d'améliorer les conditions d'exploitation. Ces échanges suivent des règles sophistiquées, guidées par un principe directeur selon lequel « *chaque propriétaire doit recevoir, par la nouvelle distribution, une superficie globale équivalente, en valeur de productivité réelle, à celles des terrains qu'il a apportés (...)* » (C. rur., art. L123-4). Le calcul de cette « valeur de productivité réelle » repose sur la caractérisation des parcelles en jeu selon différentes classes de productivité (agricole) des sols, à partir, notamment, de la nature de culture (prés, terres, bois, etc.) et de la valeur agronomique des sols. Chaque classe correspond à un score, qui permet de calculer la somme des points (score multiplié par la surface) du parcellaire que chaque partie présente à l'échange. La redistribution parcellaire s'établit *in fine* suivant un principe de conservation de cette valeur agrégée⁷⁷, qui implique généralement le paiement d'une soulte.

Dans le cadre de la loi sur l'eau (1992) et de la directive-cadre sur l'eau (2000), l'État français s'est engagé à prévenir, atténuer et restaurer les fonctionnalités des zones humides (ZH). Les fonctions hydrologiques, biologiques et biochimiques des ZH font donc partie des composantes qui doivent être prises en compte dans le cadre de la séquence « éviter, réduire, compenser » (Code de l'environnement, art. L.110-1, L.163-1 et L.211-1). Un projet générant des dégradations de ZH ne peut être autorisé que s'il est accompagné de mesures de compensation visant à restaurer ou réhabiliter des ZH équivalentes sur le plan fonctionnel. À cet effet, l'Office français de la biodiversité a produit en 2016 une méthodologie nationale d'évaluation de la fonctionnalité des ZH récemment actualisée (Gayet et al., 2023). Celle-ci explique comment calculer un « ratio fonctionnel » comparant, sous-fonction par sous-fonction, l'intensité des pertes fonctionnelles du site impacté (fonctionnalités avant et après impact) avec les gains fonctionnels sur le site de compensation (fonctionnalités avant et après intervention écologique). Cette méthode permet d'évaluer si une équivalence fonctionnelle est possible et d'orienter les maîtres d'ouvrage dans la sélection et le dimensionnement des mesures de compensation.

En pratique, l'opérationnalisation d'un dispositif de permis transférables défini sur des indices de qualité des sols, nécessite une infrastructure informationnelle sensiblement différente de celle sur laquelle repose actuellement le dispositif ZAN. Il faudrait notamment pouvoir mesurer tout ou partie des phénomènes suivants : qualité des sols, intensité d'artificialisation, effets de composition (trames, paysages) et effectivité des

⁷⁷ Conseil général du Puy-de-Dôme (n.d.). *Aménagement foncier agricole et forestier, détail de la procédure*. Consulté le 12 décembre 2023 à l'adresse https://www.puy-de-dome.fr/fileadmin/user_upload/217398-CG63_GuideAFAF.pdf.

actions de restauration ou de refunctionalisation des sols. Cela supposerait aussi d'acquérir des données sur les qualités des sols et d'établir des méthodes partagées pour le calcul d'indices agrégés de multifonctionnalité. En France, les projets de recherche appliquée UQUALISOL (programme GESSOL) et MUSE (Branchu et al., 2022) ont néanmoins démontré que des cartes de multifonctionnalité des sols peuvent être établies à partir des couches de données existantes, même si des relevés de terrain sont toujours souhaitables pour affiner ces données. Du reste, la collecte de telles données pourrait être rendue obligatoire par la Directive européenne sur la « surveillance et la résilience des sols », si elle venait à être adoptée⁷⁸. Cette dernière vise, en effet, à mettre en place un cadre de surveillance de la « santé des sols »⁷⁹ fondé sur la mesure d'une variété d'indicateurs des sols.

5.3 Une « marchandisation » du sol ?

Lors de l'examen de la loi « Climat et résilience » à l'Assemblée nationale, un amendement avait proposé l'expérimentation d'un « marché de droits à artificialiser contre renaturation (...) dans cinq bassins de vie »⁸⁰. La proposition n'était pas détaillée davantage, mais l'exposé des motifs précisait que l'amendement s'inspirait de la formule de compensation systématique de l'artificialisation par des renaturations équivalentes proposée par l'Union des professionnels du paysage (Unep, 2020). Ce système visant les maîtres d'ouvrage différait donc du dispositif de permis partiellement transférables instauré par les lois « Climat et résilience » et « ZAN ». Il offrait néanmoins l'occasion d'expérimenter un système de PT dans le cadre de la gouvernance du ZAN, comme le souligne l'exposé des motifs du cet amendement :

« (...) un tel dispositif de compensation local représente une alternative décentralisée, innovante et ambitieuse aux dispositifs fiscaux et réglementaires impuissants. En effet, les réglementations actuelles n'ont pas réussi à endiguer la tendance de fond à l'urbanisation et au développement des infrastructures, pourtant génératrice de coûts économiques, sanitaires et environnementaux importants. »⁸¹

Lors de son examen en commission, le rapporteur (député de la majorité présidentielle) et la ministre déléguée en charge du logement ont opposé un avis négatif à cette proposition, motivé par des arguments similaires qui nous semblent révélateurs des appréhensions politiques qui peuvent entourer les instruments de PT :

« M. Lionel Causse, rapporteur. Je ne suis pas convaincu qu'il soit pertinent de créer un marché de droits à artificialiser et de titriser ces droits. Avis défavorable.

Mme Emmanuelle Wargon, ministre déléguée. Il faut s'attacher à l'esprit du texte. Le sol n'est pas un bien marchand, c'est un bien commun qui rend des services en matière de protection de la biodiversité, de protection de la ressource en eau, de lutte contre le réchauffement climatique, et il faut que nous en consommions le minimum possible. Notre objectif est de ne plus en consommer du tout – la trajectoire du zéro net. [...].

⁷⁸ Proposition de Directive du parlement européen et du conseil relative à la surveillance et à la résilience des sols (directive sur la surveillance des sols). COM/2023/416 final.

⁷⁹ Cette proposition de directive définit la santé des sols comme « l'état physique, chimique et biologique du sol qui détermine la capacité de celui-ci à fonctionner comme un système vivant essentiel et à fournir des services écosystémiques; » (COM/2023/416 final, article 3).

⁸⁰ Assemblée nationale. *Projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets*, n° 3875. [Amendement n°3836](#), déposé le 3 mars 2021 (V. Petit et al.).

⁸¹ *Ibid.*

Cet amendement n'emprunte pas cette direction. La titrisation instaure une forme de marchandisation du sol, la compensation de l'artificialisation devenant une question d'argent. [...]. N'étant pas d'accord avec la philosophie, je ne le suis pas avec l'amendement. »⁸²

L'instauration d'un système de PT est-elle équivalente à une titrisation du sol comme le craignent M. Causse et Mme Wargon ? La titrisation (ou financiarisation) d'une entité naturelle repose sur une chaîne d'opérations économiques et juridiques incluant son évaluation monétaire, sa privatisation et sa mise en marché (Smessaert et al., 2020). Or les PT ne correspondent pas à ces opérations.

D'abord, bien qu'ils soient parfois désignés comme des marchés – « marché carbone » ou « marché des droits à artificialiser » dans l'amendement ci-dessus – les systèmes de PT s'en distinguent par plusieurs aspects. Ils reposent principalement sur l'établissement d'un plafond quantitatif par une autorité, la possibilité d'échanger étant secondaire : c'est un moyen qui vise (théoriquement) à améliorer l'efficacité économique dans le respect de cette régulation (Vatn, 2015). De plus, l'autorité publique de régulation joue plusieurs rôles clés dans ces systèmes d'échange : elle est généralement l'offreuse initiale des permis et courtière des échanges, elle conserve le pouvoir d'ajuster les quantités de droits émis, et, plus rarement, elle peut agir sur les niveaux de prix (Boisvert et al., 2004). Les instruments de PT s'éloignent ainsi des principes de fonctionnement des marchés dits « libres » et *a fortiori* de ceux des marchés financiers. Par conséquent les prix qui émergent des systèmes de PT associés à l'artificialisation ne correspondent pas à des évaluations monétaires des sols, mais plutôt à un prix de l'artificialisation évitée (Renard, 2007).

Plus fondamentalement, l'instauration d'un système de PT n'équivaut pas à une privatisation de la ressource dont la protection est visée (Boisvert et al., 2004). Si le permis qui est échangé s'apparente bien à un droit exclusif, celui-ci ne constitue pas un titre de propriété sur la ressource, mais plutôt un droit d'effectuer certaines actions à son égard – généralement d'exercer un niveau déterminé de dégradation (Tietenberg, 2003). Dans le cas du dispositif ZAN, les « permis » portent sur la possibilité pour les communes de modifier la destination des sols dans les documents d'urbanisme. En résumé, les systèmes de PT entraînent « *l'appropriation d'un titre (bien incorporel) et non de la nature (bien corporel)* » (Hautereau-Boutonnet, 2021, p. 45).

Précisons également que, dans le cas des systèmes de POUT – qui ne sont pas ceux sur lesquels la ministre s'est prononcée – les « permis » sont uniquement manipulés par des acteurs publics : ils sont émis par l'État, répartis par les régions et les collectivités porteuses de SCoT et attribués aux communes ou communautés de communes compétentes en matière d'urbanisme.

Pour finir, l'argument de la ministre déléguée semble reposer sur deux erreurs d'appréciation du statut juridique du sol, qui n'est pas tout à fait un bien commun, mais qui est résolument un bien marchand, généralement privé. En effet, en dehors des situations assez rares d'inaliénabilité foncière, le sol, en tant qu'assiette de la propriété foncière, est susceptible de faire l'objet des transactions sur les « marchés

⁸² Assemblée nationale. *Compte rendu de la commission spéciale chargée d'examiner le projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.* Lundi 15 mars 2021, séance de 14h30, [compte rendu n°33](#).

foncier». Comme le souligne Karl Polanyi (1944/2009), l'une des originalités des sociétés occidentales dites « modernes » tient précisément à ce qu'elles traitent la terre (ou le sol), le travail et la monnaie comme des marchandises. La matière extraite des sols – terres végétales⁸³ ou excavées – peut également être vendue, sous certaines conditions (Baysse-Lainé et al., 2022). Il est néanmoins exact que les sols contribuent à fournir un large éventail de services écosystémiques. Dans le cas général, ce sont des biens privés présentant des utilités collectives (Chaigneau, 2014). C'est pour cette raison que la recherche en sciences sociales et juridiques suggère de les qualifier de « bien nature » (Grimonprez, 2018) ou « bien hybride » (Ginzky, 2018).

Il existe bien des raisons de ne pas adopter des instruments de type PT. Dans certains cas, des évaluations scientifiques peuvent démontrer qu'ils sont moins efficaces, équitables ou durables que d'autres modes d'intervention. Sur un plan plus idéologique, la rationalité économique dont ils relèvent peut ne pas être cohérente avec la culture politique ou juridique d'un territoire donné (Godard, 2014). Dans ce contexte, il est, sinon compréhensible, en tout cas fréquent, qu'ils soient considérés comme des formes de « marchandisation » des ressources dont ils visent la protection. Il ne s'agit pas moins d'une caractérisation erronée, qui écarte ainsi des moyens d'action potentiellement efficaces pour de mauvaises raisons. C'est la raison pour laquelle, à rebours de certains discours économiques enclins à les assimiler à des marchés, les systèmes de PT sont alternativement présentés comme des instruments de gouvernance environnementale et de gestion des communs (Ciriacy-Wantrup & Bishop, 1975; Hautereau-Boutonnet, 2021; OECD, 2001, p. 80; Tietenberg, 2003; Vatn, 2015, 2018). En l'occurrence, loin de « marchander » les sols, le pilotage de l'artificialisation par un système de permis, transférables ou non, instaure une protection publique des espaces non artificialisés qui n'existait pas auparavant.

Néanmoins, si le caractère pécuniaire de la transférabilité des « permis » constitue un obstacle symbolique, des formes de transaction impliquant d'autres ressources d'actions pour les communes peuvent être envisagées. On peut, par exemple imaginer, qu'un organisme intermédiaire perçoive les fonds dédiés à l'acquisition de permis et les redistribue aux communes vendeuses sous forme de subventions ou de bons d'investissement pour la réalisation d'opérations de sobriété foncière (restauration des sols, densification, réhabilitation, etc.). Si cette idée rajoute une couche de complexité, elle pourrait permettre de centraliser et de structurer la demande pour ce type d'opérations. Toutefois, elle s'approche davantage d'un instrument parafiscal (principe de taxe affectée) que d'un instrument de PT.

6. Conclusion

Dans la quête d'une gouvernance durable des sols, des cibles politiques de réduction ou de neutralité de l'artificialisation des sols – comme l'objectif ZAN – sont adoptées dans un nombre croissant de juridictions européennes (Bovet & Marquard, 2022; Hannam, 2022). Cependant, organiser cette réduction soulève des enjeux éthiques, économiques, sociaux et politiques, nécessitant un assemblage d'instruments de

⁸³ La terre végétale et les supports de culture sont des produits commerciaux qui doivent respecter la norme d'application obligatoire NF U44-551.

politique publique variés (Gerber, Hengstermann, et al., 2018; Keesstra et al., 2018; McDermott et al., 2023). Les instruments « économiques » ont alors un rôle à jouer pour ajuster les incitations économiques aux objectifs de protection des sols.

À cet égard, les systèmes de permis transférables (PT) présentent des propriétés intéressantes. Combinant des mécanismes de rationnement et de flexibilité, ils apportent une bonne garantie du respect des cibles politiques de protection de la ressource (intégrité environnementale), tout en réduisant, en théorie, le coût de leur atteinte par rapport aux instruments réglementaires (efficacité économique). Ils permettent aussi d'organiser une péréquation financière entre les acteurs régulés, offrant ainsi une prise sur les enjeux d'équité (Henger et al., 2023). Cependant, leur application à des formes de pollution non homogène, comme la dégradation des sols, implique des arbitrages entre efficacité économique et intégrité environnementale (Henger & Bizer, 2010; Loehr, 2012; Schmalensee & Stavins, 2017). Ainsi, bien qu'ils constituent, en principe, des instruments pertinents pour réguler l'artificialisation, leurs avantages doivent être appréciés au cas par cas, en fonction des coûts d'administration de ces dispositifs et des situations de gouvernance.

Trois variantes de systèmes de PT permettent de réguler l'artificialisation : les permis de construire transférables (entre propriétaires), les permis d'ouverture à l'urbanisation transférables (entre autorités compétentes en matière d'urbanisme), et les permis à artificialiser contre renaturation qui incomberaient aux maîtres d'ouvrage. Cette étude montre que le dispositif ZAN est un précédent inédit en Europe de mise en œuvre d'un instrument *analogue* à un système de permis d'ouverture à l'urbanisation *partiellement* transférables entre communes. Elle souligne également que ce dispositif est davantage un instrument de politique de neutralité de la dégradation des terres que des sols, car les « permis » alloués ne tiennent compte que de la dimension surfacique de l'artificialisation, négligeant à la fois son intensité variable et ses effets nuancés selon la qualité et la localisation des sols affectés.

Pour améliorer l'intégrité environnementale du dispositif ZAN et assurer une meilleure protection des fonctions écologiques des sols, il paraît judicieux de réviser l'assiette biophysique définissant ces « permis ». Le calcul de l'artificialisation pourrait, par exemple, être modulé par des ratios tenant compte de la qualité des sols (Maron et al., 2023) ou s'appuyer sur un système de points d'indice de qualité pédologique (Walter & Hänni, 2018). Ces réformes présenteraient l'avantage d'améliorer la cohérence du dispositif ZAN avec la définition juridique de l'artificialisation, mais nécessiteraient de systématiser et d'harmoniser la production d'informations publiques sur la qualité et la multifonctionnalité des sols.

Nous avons aussi présenté des éléments de réflexion concernant la pertinence d'instaurer une transférabilité financière des « permis » dans le dispositif ZAN. Cette transférabilité pourrait tempérer la « rigidité » attribuée à ce dispositif. Elle pourrait également créer une incitation inédite à ne pas artificialiser et à restaurer les sols et entraîner des transferts économiques vers les communes rurales peu denses. Néanmoins, une transférabilité pécuniaire pourrait entrer en conflit avec la possibilité de mutualiser gratuitement les « permis » de la « garantie communale » au sein des communautés de communes. Des recherches empiriques approfondies, fondées sur des simulations voire des expérimentations, seraient nécessaires pour évaluer dans

quelle mesure cette transférabilité pécuniaire améliorerait l'efficacité économique et l'acceptabilité du dispositif ZAN.

Notons, pour finir, que le dispositif ZAN fait essentiellement peser l'effort de réduction de l'artificialisation des sols sur les collectivités locales, sans traiter directement les incitations des autres acteurs qui concourent à l'artificialisation. Or, la raréfaction du foncier constructible risque d'augmenter sa valeur et d'exacerber les inégalités liées à la captation des rentes foncières ainsi que les coûts de production du logement. Pour soutenir la mise en œuvre de l'objectif ZAN, il semble important de considérer d'autres leviers d'action économique, susceptibles d'inciter plus d'acteurs à la sobriété foncière et d'atténuer ses effets collatéraux en favorisant une répartition plus équitable des rentes et plus-values foncières.

Déclaration des contributions (taxonomie CRediT)

Charles Claron : Conceptualisation, Supervision, Recherche, Analyse formelle, Rédaction - version originelle, Rédaction - Révision et correction ;

Vincent Jalabert : Recherche, Analyse formelle, Rédaction - Révision et correction ;

Olivier Coutard : Conceptualisation, Supervision, Rédaction - Révision et correction ;

Harold Levrel : Conceptualisation, Supervision, Rédaction - Révision et correction.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à Catherine Boemare, François Bousquet, Lena Sanders, Simon Jean, Andrew Platinga, et Vincent Viguié qui ont pris le temps de nous faire part de leurs retours et commentaires sur les aspects méthodologiques et la problématisation de cette recherche. Nous remercions également Eulalie Saisset pour sa relecture attentive d'une précédente version de ce texte ainsi que Philippe Billet pour ses commentaires et conseils sur les aspects juridiques de cette thématique.

Financement

Cette recherche a été réalisée dans le cadre du projet de recherche « Zones urbaines et infrastructures face au ZAN : une inflexion écologique ? » ([ZIZANIE](#)). Ce projet a bénéficié des financements du millésime 2020 du programme [ITECOP](#). Une version antérieure de ce texte est intégrée au rapport final du projet ZIZANIE.

Références

- Allan, A., Soltani, A., Abdi, M. H., & Zarei, M. (2022). Driving Forces behind Land Use and Land Cover Change: A Systematic and Bibliometric Review. *Land*, 11(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/land11081222>
- AMRF. (2023, juin 8). *Artificialisation et aménagement—Les maires ruraux proposent une nouvelle voie de développement*. [Communiqué de presse]. <https://www.amrf.fr/2023/06/08/artificialisation-et-amenagement-les-maires-ruraux-proposent-une-nouvelle-voie-de-developpement/>
- Andersson, E., Barthel, S., Borgström, S., Colding, J., Elmqvist, T., Folke, C., & Gren, Å. (2014). Reconnecting Cities to the Biosphere: Stewardship of Green Infrastructure and Urban Ecosystem Services. *AMBIO*, 43(4), 445-453. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0506-y>
- Arambourou, H., Bouvart, C., Tessé, S., & Gervais, E. (2023). *Objectif ZAN: Quelles stratégies régionales?* [Note d'analyse n°129]. France Stratégie. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/objectif-zan-strategies-regionales>
- Ay, J. S., Pousse, N., Rigou, L., & Thannberger, L. (2020). Vers une évaluation des coûts de la dégradation des sols: Éléments de cadrage, outil d'analyse et études de cas. *Etude et gestion des sols*, 27, 147-161.
- Baumber, A., Berry, E., & Metternicht, G. (2019). Synergies between Land Degradation Neutrality goals and existing market-based instruments. *Environmental Science & Policy*, 94, 174-181. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.01.012>
- Baysse-Lainé, A., Cormier, L., & Gaulier, K. (2022). Gestion des sols et des substrats pour la nature et l'agriculture urbaines à Strasbourg: Vers un renouvellement des représentations et des pratiques des circulations de matière? *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, 27, Article 27. <https://doi.org/10.4000/paysage.31236>
- Béchet, B., Le Bissonnais, Y., & Ruas, A. (2019). *Sols artificialisés: Déterminants, impacts et leviers d'action*. éditions Quae. <https://doi.org/10.35690/978-2-7592-3084-6>
- Berté, C. (2020). La problématique foncière de la compensation écologique. *Sciences Eaux & Territoires, Numéro 31(1)*, 10-11. <https://doi.org/10.3917/set.031.0010>
- Blanc, J.-B. (2022). *Les outils financiers pour soutenir l'atteinte de l'objectif de zéro artificialisation nette* (Rapport d'information n°743 (2021-2022)). Sénat. <https://www.senat.fr/rap/r21-743/r21-743.html>
- Blöchliger, H., & Campos, J. M. P. (2011). *Concurrence fiscale entre administrations infranationales*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/5kqb1mf6mjnw-en>
- Boisvert, V., Caron, A., & Rodary, E. (2004). Privatiser pour conserver? Petits arrangements de la nouvelle économie des ressources avec la réalité. *Revue Tiers Monde*, 177(1), 61-83. <https://doi.org/10.3917/rtm.177.0061>
- Boquet, M. (2023). *Consommation d'espaces et documents d'urbanisme; étude des documents et du zonage* (Rapport d'étude). Cerema. https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/bibliographie/conso-enaf_doc-urba
- Bouyssou, F., & Galan, P. (1999). France: La non indemnisation des servitudes d'urbanisme. *Droit et ville*, 48(1), 113-133. <https://doi.org/10.3406/drevi.1999.1712>
- Bovay, B., & Wiedler, A. (2014). L'évolution du droit de l'urbanisme en Suisse 2011-2013. In *Droit de l'Aménagement, de l'Urbanisme et de l'Habitat 2014* (p. 603-616). GRIDAUH. <https://doi.org/10.3917/gridau.colle.2014.01.0603>
- Bovet, J., & Marquard, E. (2022). Quantitative Targets, Tradable Planning Permits and Infrastructure Cost Calculators: Examples of Instruments Addressing Land Take in Europe. In H. Ginzky, E. Dooley, I. L. Heuser, P. Kameri-Mbote, R. Kibugi, T. Markus, & O. C. Ruppel (Éds.), *International Yearbook of Soil Law and Policy 2020/2021* (p. 77-96). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96347-7_4
- Branchu, P., Marseille, F., Béchet, B., Bessière, J.-P., Boithias, L., Duvigneau, C., Genesco, P., Keller, C., Lambert, M.-L., Laroche, B., Le Guern, C., Lemot, A., Métois, R., Moulin, J., Néel, C., & Sheriff, R. (2022). *MUSE. Intégrer la multifonctionnalité dans les documents d'urbanisme* (p. 184). <https://librairie.ademe.fr/urbanisme-et-batiment/5415-muse-integrer-la-multifonctionnalite-des-sols-dans-les-documents-d-urbanisme.html>

- Brunet, V. (2020). John Stuart Mill et Karl Marx face aux limites de la propriété privée. *La Révolution française. Cahiers de l'Institut d'histoire de la Révolution française*, 17, Article 17. <https://doi.org/10.4000/lrf.3600>
- Bureau, D., Bureau, J.-C., & Schubert, K. (2020). Biodiversité en danger: Quelle réponse économique? *Notes du conseil d'analyse économique*, 59(5), 1-12. <https://doi.org/10.3917/ncae.059.0001>
- Castaing, J., Monod, K., & Norève, V. (2022). *Renaturer les sols – Des solutions pour des territoires durables* (Mission économie de la biodiversité Dossier de la MEB n°42; p. 60). CDC Biodiversité & Office français de la biodiversité. <https://www.cdc-biodiversite.fr/publications/renaturer-les-sols-des-solutions-pour-des-territoires-durables-2022-dossier42/>
- Cejudo, G. M., & Michel, C. L. (2021). Instruments for Policy Integration : How Policy Mixes Work Together. *SAGE Open*, 11(3), 21582440211032161. <https://doi.org/10.1177/21582440211032161>
- Cerema. (2013). *Mesure de la consommation d'espace à partir des fichiers fonciers* [Outils et méthodes]. <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/mesure-consommation-espace-partir-fichiers-fonciers-chapitre>
- Cerema. (2023). *Données nationales de consommation d'espaces NAF* [jeu de données]. <https://cerema.app.box.com/v/pnb-action7-indicateurs-ff/folder/149684581362>
- CEV. (2015). *Avis du 16 juillet 2015 sur la fiscalité et l'artificialisation des sols* (p. 7-16) [Billet P.]. Comité pour l'économie verte. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/CEV%20Rapport%20d%27activit%C3%A9%202015.pdf>
- CEV. (2019). *Les instruments incitatifs pour la maîtrise de l'artificialisation des sols* [Groupe de travail présidé par Loisier A.-C. et Petel A.-L.]. Comité pour l'économie verte. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Les%20instruments%20incitatifs%20pour%20la%20ma%C3%A9trise%20de%20l%27artificialisation%20des%20sols.pdf>
- Chaigneau, A. (2014). Des droits individuels sur des biens d'intérêt collectif, à la recherche du commun. *Revue internationale de droit économique*, t. XXVIII(3), 335-350.
- Chiodelli, F., & Moroni, S. (2016). Zoning-integrative and zoning-alternative transferable development rights: Compensation, equity, efficiency. *Land Use Policy*, 52, 422-429. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.01.006>
- Ciriacy-Wantrup, S., & Bishop, R. (1975). Common Property as a Concept in Natural Resources Policy. *Natural Resources Journal*, 15(4), 713.
- Claron, C., Gonon, M., Elie, L., & Batellier, S. (2021, novembre 16). Zéro artificialisation nette : De la Convention citoyenne au texte de loi, une trajectoire en débat. *Fonciers en débat*. <https://fonciers-en-debat.com/zero-artificialisation-nette-de-la-convention-citoyenne-au-texte-de-loi-une-trajectoire-en-debat/>
- Clerc, D. (2018). Nationaliser le sol, histoire d'un débat. *L'Économie politique*, 78(2), 8-18. <https://doi.org/10.3917/leco.078.0008>
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law & Economics*, 56(4), 837-877. JSTOR. <https://doi.org/10.1086/674872>
- Colsaët, A. (2017). *Gérer l'artificialisation des sols: Une analyse du point de vue de la biodiversité* (p. 105) [Mémoire de Master 2 (EEET)]. Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (Iddri).
- Colsaët, A. (2021). *Laisse béton ? La responsabilité de l'action publique dans l'artificialisation des sols : l'exemple des zones d'activités économiques en France et en Allemagne* [These de doctorat, université Paris-Saclay]. <https://theses.fr/2021UPASB043>
- Colsaët, A., Laurans, Y., & Levrel, H. (2018). What drives land take and urban land expansion? A systematic review. *Land Use Policy*, 79, 339-349. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.017>
- Comby, J. (2010). Les six marchés fonciers, une approche des logiques de formation de la valeur. *L'Observateur Immobilier*, 75(9).
- Comby, J., & Renard, V. (1996). *Les politiques foncières*. Presses Universitaires de France - PUF. https://www.puf.com/content/Les_politiques_fonci%C3%A8res

- Conseil des prélèvements obligatoires. (2022). *La fiscalité locale dans la perspective du ZAN* [Rapport]. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-fiscalite-locale-dans-la-perspective-du-zan>
- Conseil européen. (2023, novembre 9). *Restauration de la nature : Le Conseil et le Parlement parviennent à un accord sur de nouvelles règles visant à restaurer et préserver les habitats dégradés dans l'UE* [Communiqué de presse]. <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2023/11/09/nature-restoration-council-and-parliament-reach-agreement-on-new-rules-to-restore-and-preserve-degraded-habitats-in-the-eu/>
- Cortet, J., Paquet, S., Billet, P., Bougon, N., Calvet, C., Charmet, J.-F., Chenu, C., Gascuel-Oudou, C., Damas, O., & Desrousseaux, M. (2023). Mieux intégrer les sols dans la séquence «Éviter–Réduire–Compenser». *Étude et Gestion des Sols*, 30, 347-363.
- Delacote, P., & Tardieu, L. (2023, novembre 2). Zéro artificialisation nette : «Une application réfléchie du dispositif peut avoir comme effet induit une baisse des inégalités territoriales». *Le Monde.fr*. https://www.lemonde.fr/idees/article/2023/11/02/zero-artificialisation-nette-une-application-reflechie-du-dispositif-peut-avoir-comme-effet-induit-une-baisse-des-inegalites-territoriales_6197856_3232.html
- Demsetz, H. (1964). The Exchange and Enforcement of Property Rights. *The Journal of Law and Economics*, 7, 11-26. <https://doi.org/10.1086/466596>
- Desrousseaux, M. (2024). Qu'est-ce que le facteur «land» a changé dans l'évaluation environnementale en France ? *Revue juridique de l'environnement, Hors-série(HS1)*, 133-142.
- Desrousseaux, M., & Schmitt, B. (2018). Réduire l'impact de l'artificialisation des sols. *L'Économie politique*, 78(2), 54-68. <https://doi.org/10.3917/leco.078.0054>
- Dubois-Maury, J. (1983). Le transfert de coefficient d'occupation des sols : Un outil de protection des espaces naturels. *Noroi*, 119(1), 393-401. <https://doi.org/10.3406/noroi.1983.4129>
- Efese. (2020). *Rapport de première phase de l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques : Du constat à l'action* (p. 268). Commissariat général au développement durable - Ministère de la transition écologique. <https://www.vie-publique.fr/rapport/276693-evaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques>
- Falco, E., & Chiodelli, F. (2018). The transfer of development rights in the midst of the economic crisis: Potential, innovation and limits in Italy. *Land Use Policy*, 72, 381-388. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.069>
- FAO, & ITPS. (2015). *Status of the World's Soil Resources—Main Report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils.
- Feitz, A. (2024, avril 10). Tous les projets industriels échappent au zéro artificialisation nette des sols. *Les Echos*. <https://www.lesechos.fr/politique-societe/societe/exclusif-tous-les-projets-industriels-echappent-au-zero-artificialisation-nette-des-sols-2088130>
- Fosse, J., Belaunde, J., Dégremont, M., & Grémillet, A. (2019). *Objectif «Zéro artificialisation nette» : Quels leviers pour protéger les sols*. https://www.pays-de-brest.fr/images/site/S-CoT/France_Strategie.pdf
- Galik, C. S., & Jagger, P. (2015). Bundles, Duties, and Rights : A Revised Framework for Analysis of Natural Resource Property Rights Regimes. *Land Economics*, 91(1), 76-90.
- Gayet, G., Baptist, F., Biaunier, J., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey, M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Lemot, A., Mesléard, F., Padilla, B., & Pelegrin, O. (2023). *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides—Version 2* (Guides et protocoles, p. 158). Office français de la biodiversité. <https://www.zones-humides.org/sites/default/files/pdf/Guide%20Zone%20Humide-V2-2023-p1-154-BAT-web.pdf>
- Géoportail de l'Urbanisme. (2024, avril 27). *Statistiques*. Géoportail - urbanisme. <https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/statistiques/france/>
- Gerber, J.-D., Hartmann, T., & Hengstermann, A. (2018). Planning with or against property rights. In J.-D. Gerber, T. Hartmann, & A. Hengstermann (Éds.), *Instruments of Land Policy : Dealing with Scarcity of Land* (1st Edition). Routledge.

- Gerber, J.-D., Hengstermann, A., & Viallon, F.-X. (2018). Land policy : How to deal with scarcity of land. In J.-D. Gerber, T. Hartmann, & A. Hengstermann, *Instruments of Land Policy : Dealing with Scarcity of Land* (p. 8-26). Routledge.
- Ginzky, H. (2018). The Sustainable Management of Soils as a Common Concern of Humankind : How to Implement It? In H. Ginzky, E. Dooley, I. L. Heuser, E. Kasimbazi, T. Markus, & T. Qin (Éds.), *International Yearbook of Soil Law and Policy 2017* (p. 433-450). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68885-5_23
- Godard, O. (2014). Chapitre 4 / Instruments Économiques, justification et normes de justice. Le cas de la politique climatique. In *L'instrumentation de l'action publique* (p. 143-160). Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.halpe.2014.01.0143>
- Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters*, 16(4), 043004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abdae9>
- Grimonprez, B. (2018). Les biens nature : Précis de reconstitution juridique. In B. Grimonprez (Éd.), *Le droit des biens au service de la transition écologique* (p. 13-28). Dalloz. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01801368>
- Grimski, D. (2019). Tradable land planning certificates to reduce land take: Results of a simulation game with communities in Germany. In *International Yearbook of Soil Law and Policy 2018* (p. 131-147). Springer.
- Hannam, I. (2022). Soil governance and land degradation neutrality. *Soil Security*, 6, 100030. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100030>
- Hautereau-Boutonnet, M. (2021). *Le Code civil, un code pour l'environnement*. Dalloz.
- Henger, R. (2013). Tradable Planning Permits to Control Land Development in Germany : A Laboratory Testbed Experiment. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 15(2), 247-267. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.766578>
- Henger, R., & Bizer, K. (2010). Tradable planning permits for land-use control in Germany. *Land Use Policy*, 27(3), 843-852. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.11.003>
- Henger, R., Straub, T., & Weinhardt, C. (2023). Tradable planning permits in the field : Executive experimental results from Germany. *Land Use Policy*, 127, 106559. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106559>
- Hourcade, J.-C. (2023). Le rapport du Giec, un antidote à l'éco-anxiété ? *Études, Décembre*(12), 21-32. <https://doi.org/10.3917/etu.4310.0021>
- Hubert, P. (2009). Droit de la propriété immobilière et biodiversité. In Ligue ROC (Éd.), *Humanité & Biodiversité, manifeste pour une nouvelle alliance* (Descartes&Cie, p. 61-67). https://www.hubertreeves.info/livres/humabio_manifeste.html
- Jakob, F. (2023). Politiques publiques sectorielles suisses de lutte contre la dégradation des sols. *EchoGéo*, 66, Article 66. <https://doi.org/10.4000/echogeo.26231>
- Kaplowitz, M. D., Machemer, P., & Pruetz, R. (2008). Planners' experiences in managing growth using transferable development rights (TDR) in the United States. *Land Use Policy*, 25(3), 378-387. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.07.004>
- Keesstra, S., Mol, G., De Leeuw, J., Okx, J., Molenaar, C., De Cleen, M., & Visser, S. (2018). Soil-Related Sustainable Development Goals : Four Concepts to Make Land Degradation Neutrality and Restoration Work. *Land*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/land7040133>
- Knoepfel, P., Nahrath, S., & Varone, F. (2007). Institutional Regimes for Natural Resources : An Innovative Theoretical Framework for Sustainability. In *Environmental Policy Analyses* (p. 455-506). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73149-8_15
- Lal, R. (2015). Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation. *Sustainability*, 7(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/su7055875>
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O. T., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewood, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., ... Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change : Moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261-269. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)
- Le Bivic, C., Pepin, F., Kirat, T., & Melot, R. (2021). La planification des espaces ruraux et périurbains à l'épreuve des contestations : Une perspective sociologique sur les pratiques de recours en Île-de-France. *Geographie, économie, société*, 23(4), 387-411.

- Le Monde avec AFP. (2023, septembre 30). Laurent Wauquiez annonce retirer la région Auvergne-Rhône-Alpes du dispositif «zéro artificialisation nette». *Le Monde.fr*. https://www.lemonde.fr/politique/article/2023/09/30/laurent-wauquiez-annonce-retirer-la-region-auvergne-rhone-alpes-du-dispositif-zero-artificialisation-nette_6191764_823448.html
- Levrel, H., Guillet, F., Lombard-Latune, J., Delforge, P., & Frascaria-Lacoste, N. (2018). Application de la séquence éviter-réduire-compenser en France : Le principe d'additionnalité mis à mal par 5 dérives. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Volume 18 Numéro 2, Article Volume 18 Numéro 2. <https://doi.org/10.4000/vertigo.20619>
- Lockie, S. (2013). Market instruments, ecosystem services, and property rights : Assumptions and conditions for sustained social and ecological benefits. *Land Use Policy*, 31, 90-98. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.08.010>
- Loehr, D. (2012). The Role of Tradable Planning Permits in Environmental Land Use Planning : A Stocktake of the German Discussion. In *Environmental Land Use Planning*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/50469>
- Lory, P. (2023). L'observatoire de l'artificialisation. *Administration*, 280(4), 22-24. <https://doi.org/10.3917/admi.280.0022>
- Madiès, T. (2007). La concurrence fiscale entre collectivités territoriales. Concurrence fiscale et externalités horizontales et verticales : une grille de lecture des comportements stratégiques entre collectivités territoriales. *Regards croisés sur l'économie*, 1(1), 218-230. <https://doi.org/10.3917/rce.001.0218>
- Maron, P.-A., Ranjard, L., Billet, P., Uthayakumar, T., & Rémi, G. (2023). Améliorer le suivi de l'artificialisation par une évaluation scientifique de la qualité écologique des sols [Contribution]. Fondation pour la Nature et l'Homme. <https://www.fnh.org/la-fondation-plaide-pour-un-dpe-des-sols/>
- Marquard, E., Bartke, S., Gifreu i Font, J., Humer, A., Jonkman, A., Jürgenson, E., Marot, N., Poelmans, L., Repe, B., Rybski, R., Schröter-Schlaack, C., Sobocká, J., Tophøj Sørensen, M., Vejchodská, E., Yiannakou, A., & Bovef, J. (2020). Land Consumption and Land Take : Enhancing Conceptual Clarity for Evaluating Spatial Governance in the EU Context. *Sustainability*, 12(19), Article 19. <https://doi.org/10.3390/su12198269>
- McDermott, C. L., Montana, J., Bennett, A., Gueiros, C., Hamilton, R., Hiron, M., Maguire-Rajpaul, V. A., Parry, E., & Picof, L. (2023). Transforming land use governance : Global targets without equity miss the mark. *Environmental Policy and Governance*, 33(3), 245-257. <https://doi.org/10.1002/eet.2027>
- Meub, L., Proeger, T., Bizer, K., & Henger, R. (2017). The political economy of certificates for land use in Germany – experimental evidence. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19(6), 712-732. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1266932>
- Meyer, M. A., Lehmann, I., Seibert, O., & Früh-Müller, A. (2021). Spatial Indicators to Monitor Land Consumption for local Governance in Southern Germany. *Environmental Management*, 68(5), 755-771. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01460-3>
- Müller, J. E. (2011). *Tradable Development Certificates in Germany-A Theoretical and Empirical Analysis* [PhD Thesis, Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Diss., 2011]. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000023675>
- Nuissl, H., & Schroeter-Schlaack, C. (2009). On the economic approach to the containment of land consumption. *Environmental Science & Policy*, 12(3), 270-280. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.01.008>
- Nuissl, H., & Siedentop, S. (2021). Urbanisation and land use change. In T. Weith, T. Barkmann, N. Gaasch, S. Rogga, C. Strauss, & J. Zscheischler (Éds.), *Sustainable land management in a European context: A co-design approach* (p. 75-99). Springer. https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/41734/2021_Book_SustainableLandManagementInAEu.pdf?sequence=1#page=81
- OECD. (2001). *Permis transférables nationaux et politiques environnementales Conception et application : Conception et application*. OECD Publishing.
- OECD. (2018). *Rethinking Urban Sprawl: Moving Towards Sustainable Cities*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/rethinking-urban-sprawl_9789264189881-

en?itemId=/content/publication/9789264189881-
en&_csp_=0058662d2c0fd533a9440ec1d9687cb9&itemGO=oeed&itemContentType=
book

- Padilla, B., Gelot, S., Guette, A., & Carruthers-Jones, J. (2024). La compensation écologique permet-elle vraiment de tendre vers l'absence de perte nette de biodiversité ? *Cybergeo: European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.40826>
- Pavao-Zuckerman, M. A. (2008). The Nature of Urban Soils and Their Role in Ecological Restoration in Cities. *Restoration Ecology*, 16(4), 642-649. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2008.00486.x>
- Pellissier, G. (2017). L'indemnisation des servitudes d'urbanisme en droit public. *Cahiers du GRIDAUH*, 31(2), 51-60. <https://doi.org/10.3917/cdg.031.0051>
- Polanyi, K. (2009). *La Grande Transformation : Aux origines politiques et économiques de notre temps* (M. Angeno & C. Malamoud, Trad.). Gallimard. (Édition originale 1944)
- Pottier, A. (2022). Carte carbone : Les arguments pour en débattre. *Revue d'économie politique*, 132(5), 723-750. <https://doi.org/10.3917/redp.325.0723>
- Pouillaude, A., Kandé, D., Nouaille, P., Leroux, P., & Berger, A. (2019). *Panorama de la fiscalité à effet de levier sur le foncier*. Cerema. https://www.cerema.fr/system/files/documents/2021/12/211207_panoramaff_0.pdf
- Quétier, F., Regnery, B., & Levrel, H. (2014). No net loss of biodiversity or paper offsets? A critical review of the French no net loss policy. *Environmental Science & Policy*, 38, 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.11.009>
- Renard, V. (2007). Property Rights and the 'Transfer of Development Rights': Questions of Efficiency and Equity. *The Town Planning Review*, 78(1), 41-60.
- RNEST. (2023). *Avis sur la Proposition de loi, adoptée par le Sénat après engagement de la procédure accélérée, visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de «zéro artificialisation nette» au cœur des territoires, n° 958, déposé(e) le vendredi 17 mars 2023 à l'Assemblée Nationale (Avis du Comité Scientifique, Technique et d'Innovation)*. Réseau national d'expertise scientifique et technique sur les sols. https://rnest.fr/wp-content/uploads/2023/07/Avis-CSTI-RNEST_Artificialisation_17052023.pdf
- Robinson, D. A., Fraser, I., Dominati, E. J., Davíðsdóttir, B., Jónsson, J. O. G., Jones, L., Jones, S. B., Tuller, M., Lebron, I., Bristow, K. L., Souza, D. M., Banwart, S., & Clothier, B. E. (2014). On the Value of Soil Resources in the Context of Natural Capital and Ecosystem Service Delivery. *Soil Science Society of America Journal*, 78(3), 685-700. <https://doi.org/10.2136/sssaj2014.01.0017>
- Rome, A. (Éd.). (2001). *Toward a Land Ethic : The Quiet Revolution in Land-Use Regulation*. In *The Bulldozer in the Countryside: Suburban Sprawl and the Rise of American Environmentalism* (p. 221-254). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816703.009>
- Sainteny, G. (2018). La fiscalité peut-elle contribuer à limiter l'artificialisation des sols ? *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, N° 91(3), 41-45.
- Scemama, P., & Levrel, H. (2013). L'émergence du marché de la compensation des zones humides aux États-Unis : Impacts sur les modes d'organisation et les caractéristiques des transactions. *Revue d'économie politique*, 123(6), 893-924. <https://doi.org/10.3917/redp.236.0893>
- Schatz, E.-M., Bovet, J., Lieder, S., Schroeter-Schlaack, C., Strunz, S., & Marquard, E. (2021). Land take in environmental assessments: Recent advances and persisting challenges in selected EU countries. *Land Use Policy*, 111, 105730. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105730>
- Schmalensee, R., & Stavins, R. N. (2017). The design of environmental markets: What have we learned from experience with cap and trade? *Oxford Review of Economic Policy*, 33(4), 572-588. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx040>
- Schnidman, F., & Roberts, C. (1983). Municipal Air Rights : New York City's Proposal to Sell Air Rights over Public Buildings and Public Spaces. *The Urban Lawyer*, 15(2), 347-378.
- Smessaert, J., Missemer, A., & Levrel, H. (2020). The commodification of nature, a review in social sciences. *Ecological Economics*, 172, 106624. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106624>

- Stavins, R. N. (1995). Transaction Costs and Tradeable Permits. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29(2), 133-148. <https://doi.org/10.1006/jeem.1995.1036>
- Taranu, V., & Verbeeck, G. (2022). Property tax as a policy against urban sprawl. *Land Use Policy*, 122, 106335. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106335>
- Tietenberg, T. (1995). Tradeable permits for pollution control when emission location matters : What have we learned? *Environmental and Resource Economics*, 5(2), 95-113. <https://doi.org/10.1007/BF00693018>
- Tietenberg, T. (2003). The Tradable-Permits Approach to Protecting the Commons : Lessons for Climate Change. *Oxford Review of Economic Policy*, 19(3), 400-419. <https://doi.org/10.1093/oxrep/19.3.400>
- UBA. (2024). *Indicator: Land-take for settlements and transport infrastructure* [[Agence fédérale allemande de l'environnement]; Table]. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/en/data/environmental-indicators/indicator-land-take-for-settlements-transport>
- Unep. (2020). *Certificat de biodiversité—Répondre à l'objectif « zéro artificialisation nette »*. Unep. <https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/a-propos-de-lunep/nos-actions-dinfluence/certificat-de-biodiversite-repondre-a-lobjectif-zro-artificialisation-nette/>
- Vatn, A. (2015). Markets in environmental governance. From theory to practice. *Ecological Economics*, 117, 225-233. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.07.017>
- Vatn, A. (2018). Environmental Governance – From Public to Private? *Ecological Economics*, 148, 170-177. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.01.010>
- Vejchodská, E. (2016). Tradable planning permits versus auctioned tradable development rights : Different trading agents, different policy outcomes. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(8), 1418-1437. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1077105>
- Vie publique. (2023, juin 23). *Déclaration à la presse de M. Christophe Béchu, ministre de la transition énergétique et de la cohésion des territoires, sur la proposition de loi visant à renforcer l'accompagnement des élus locaux dans la mise en œuvre de la lutte contre l'artificialisation des sols, à Paris le 21 juin 2023*. [Discours]. <https://www.vie-publique.fr/discours/290013-christophe-bechu-21062023-lutte-contre-lartificialisation-des-sols>
- Walter, F., & Hänni, E. (2018). *Vers une politique durable des sols*. Synthèse thématique 5 du Programme national de recherche «Utilisation durable de la ressource sol» (pnr 68).
- Wauquiez, L. (Réalisateur). (2023, octobre 20). *Loi ZAN: Absurdité technocratique et zéro avancée environnementale* [Conseil régional de la région AuRA]. <https://www.youtube.com/watch?v=kZPgMgVdgg8>
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234-243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Young, O. R., Webster, D. G., Cox, M. E., Raakjær, J., Blaxekjær, L. Ø., Einarsson, N., Virginia, R. A., Acheson, J., Bromley, D., Cardwell, E., Carothers, C., Eythórsson, E., Howarth, R. B., Jentoff, S., McCay, B. J., McCormack, F., Osherenko, G., Pinkerton, E., van Ginkel, R., ... Wilson, R. S. (2018). Moving beyond panaceas in fisheries governance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(37), 9065-9073. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716545115>