

Retour d'expériences sur les coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables

Livrable 2

RAPPORT D'ETUDE

Avril 2024

© AdobeStock - 263947639-Strasbourg

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

Retour d'expériences sur les coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables

Livrable 2

Commanditaire : DGALN / DHUP / QV / QV3

Auteur : Christelle Neaud, Manon Martin

Responsable du rapport

Christelle NEAUD – Département Ville Durable – Unité Nature en Ville
Tél. : +33(0)1 34 82 13 23
Courrier : chistelle.neaud@cerema.fr
Direction Ile-de-France - 12 rue Teisserenc de Bort - 78190 TRAPPES

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	08/02/2024	Transmis au Copil de l'étude le 8 février 2024 pour commentaires
2	10/04/2024	Intégration de la nouvelle carte mentale de Flore Vigneron

Références

N° d'affaire : 23-IF-0090

Partenaires : OFB

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Neaud Christelle	Dter IDF	Auteur principal		
Martin Manon	Dtech TV	Auteur principal		
Branchu Philippe	Dter IDF	Relecteur		
Monod Kathleen	OFB	Relecteur		

Résumé de l'étude

Le Cerema et l'OFB ont réalisé un **retour d'expériences** auprès de 10 collectivités et de certains experts ayant déjà mis en œuvre des **coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables**. L'objectif est de tirer les premiers enseignements sur l'utilisation de ce type d'outils dans un objectif de préservation des sols en milieu urbain.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Coefficients de surfaces éco-aménageables	
Coefficients non imperméabilisés	
Planification	
Coefficient de biotope par surface	
Coefficient de pleine terre	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

- ☐ Accès libre : document accessible au public sur internet
- ☐ Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema
- ☐ Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx), via le dépôt de document : <https://doc.cerema.fr/depot-rapport.aspx>

Sommaire

1	Contexte et objectifs du retour d'expériences	6
1.1	Contexte.....	6
1.2	Objectifs.....	6
2	Méthodologie de travail	7
2.1	Entretien avec des collectivités	7
2.2	Entretien avec les experts	7
3	Synthèse des entretiens	9
3.1	Finalité des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables	9
3.2	Définition et mise en œuvre des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables.....	11
3.2.1	<i>Focus sur le coefficient de biotope surfacique (CBS).....</i>	11
3.2.2	<i>Focus sur le coefficient de pleine terre (CPT)</i>	13
3.2.3	<i>Leur mise en œuvre</i>	14
3.3	Les autres outils, complémentaires aux coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables.....	18
3.4	Bilan des entretiens	19
4	Les principaux enseignements	20
5	Annexe 1 – Guide d'entretien	23

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DU RETOUR D'EXPERIENCES

1.1 Contexte

Depuis quelques années, la question de la prise en compte des sols dans les stratégies de planification et d'aménagement a pris une dimension particulière dans les territoires. La préservation des sols et leur renaturation sont en effet un préalable essentiel pour répondre aux enjeux territoriaux de préservation et de reconquête de la biodiversité, de gestion de l'eau, de prévention des risques d'inondation, de lutte contre les Îlots de Chaleurs Urbains (ICU), de stockage de carbone et d'atténuation du changement climatique et plus globalement d'amélioration du cadre de vie.

Cette prise en conscience s'est traduite par une évolution du code de l'urbanisme issue notamment de la loi Climat et Résilience de 2021 qui fixe l'objectif de Zéro Artificialisation Nette à horizon 2050. L'article 151-22 impose ainsi dorénavant aux communes situées dans une zone d'urbanisation continue de plus de 50 000 habitants et à celles de plus de 15 000 habitants en forte croissance démographique, une obligation de définir dans le règlement des plans locaux d'urbanisme (PLU(i)) des secteurs délimitant une **part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables** en cohérence avec les orientations et objectifs fixés par le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) des PLU(i).

Dans ce contexte, la direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires a interrogé le Cerema et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) en février 2023 sur la possibilité d'intégrer les **coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables** dans une démarche de planification territoriale prenant mieux en compte les sols et leur multifonctionnalité et de proposer un **fiche pratique** sur le modèle de la fiche du club PLUi¹ portant sur le coefficient de biotope par surface (CBS) de juillet 2015.

1.2 Objectifs

Pour répondre à cette demande, le Cerema a proposé, en lien avec l'OFB, de (1) **réaliser un état de l'art** afin d'identifier les objectifs initiaux qui ont conduit au développement des outils existants (coefficient de biotope par surface, coefficient de pleine terre, coefficient de naturalité, ...) puis de les questionner au regard de la question des sols et de leur multifonctionnalité, de (2) **réaliser un retour d'expériences** auprès de collectivités et de certains experts ayant déjà mis en œuvre ce type d'outils et de les interroger sur leurs avantages et limites et de (3) **proposer des lignes directrices sur l'utilisation des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables** au regard de cette question de préservation des sols et plus globalement de nature en ville.

Les résultats du retour d'expériences réalisé auprès de collectivités et de certains experts (livrable 2) sont présentés dans ce document.

A noter que ce retour d'expériences ne concerne pas seulement le coefficient de biotope de surface initié par la ville de Berlin², décrit dans les fiches de l'ADEME³ et du club PLUi¹. D'autres outils ont été interrogés et analysés, même si cette liste n'est pas exhaustive.

¹ <https://www.adaptation-changement-climatique.gouv.fr/agir/espace-documentaire/club-plui-fiche-ndeg8-sur-coefficient-biotope-surface-cbs>

² <https://www.berlin.de/sen/uvk/>

³ <https://multimedia.ademe.fr/catalogues/CTecosystemes/fiches/outil11p6364.pdf>

2 METHODOLOGIE DE TRAVAIL

2.1 Entretien avec des collectivités

Dix collectivités (cf. tableau 1) ont été interrogées. Leur sélection s'est basée sur les critères suivants :

- ▶ le déploiement de coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables dans leurs documents d'urbanisme intégrant, en particulier, des enjeux de biodiversité et de préservation des sols ;
- ▶ leur participation à différents séminaires, webinaires, groupes de travail, ateliers, ..., connus du ministère, de l'OFB ou du Cerema, afin de partager leur expérience sur la mise en œuvre de ces coefficients ;
- ▶ l'élaboration, pour certaines, de ressources intéressantes comme des fiches pédagogiques, des calembrets Excel, des illustrations facilitant la mise en œuvre de leurs coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables.

Des échanges, d'une à deux heures, ont été menés en visio, sur la base d'une grille d'entretien (annexe 1), avec des représentants des services planification, instruction des autorisations droit du sol (ADS), et parfois environnement. Après avoir discuté des principaux enjeux du territoire, nous avons cherché à comprendre l'origine de la mise en œuvre de tels outils. Nous nous sommes attardés ensuite sur les différents coefficients utilisés, notamment les définitions, les valeurs et seuils, les champs d'application, le suivi et les complémentarités avec d'autres outils favorables à la biodiversité en milieu urbain pour enfin aborder les avantages et limites de ces outils.

Compte tenu du champ d'application de l'obligation issue de l'article 151-22 du code de l'urbanisme, nous avons privilégié des collectivités dont la population est supérieure à 50 000 habitants (de 60 000 à 1 500 000 habitants), dotées d'un plan Local d'urbanisme (PLU) pouvant être intercommunal (PLUi), d'habitat (PLU-H) ou d'habitat et déplacement (PLU-HD). La plupart d'entre elles bénéficient d'une ingénierie technique et financière leur permettant de recourir à ce type d'outils dans leur règlement.

Les informations recueillies ont permis d'identifier de premiers enseignements ou des démarches intéressantes pour la préservation des sols et de leurs multifonctionnalités.

2.2 Entretien avec les experts

En parallèle, des entretiens ont été menés auprès de quelques experts (cf. tableau 1) qui ont eu à travailler sur ces coefficients afin de recueillir leur avis sur l'efficacité de ces outils pour la biodiversité et la préservation des sols. Ces experts sont issus de bureaux d'études accompagnant les collectivités dans l'élaboration ou la révision de leurs documents d'urbanisme, d'une direction départementale des territoires et d'agences d'urbanisme.

Un focus spécifique a été fait avec le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) qui coordonne, depuis 2021, un groupe de travail visant à définir un coefficient de biotope par surface harmonisé qui permettra d'accompagner l'évolution des labellisations et des certifications sur le bâtiment en France. Ce coefficient harmonisé⁴ est orienté vers l'évaluation du potentiel de biodiversité et de services écosystémiques des milieux avant et après projet. Il prend en compte les surfaces végétalisées en fonction de leurs épaisseurs de substrat, de leur verticalité et de la combinaison de strates végétalisées qu'ils supportent.

⁴ Pour plus d'informations : <https://www.dailymotion.com/video/x8cq4te>

Tableau 1 : Liste des collectivités (et services interrogés), des documents d'urbanismes concernés et des experts interviewés

Collectivités / Territoires	Structure / Services	Document d'urbanisme intégrant les coefficients
Ville de Valence	Direction de l'aménagement	PLU
Plaine Commune	Direction de l'urbanisme réglementaire Mission biodiversité – résilience Mission écologie transversale	PLUi
Eurométropole Strasbourg	Direction Urbanisme et Territoires	PLU
Est Ensemble	Direction de l'aménagement et des Déplacements	PLUi
Tours Métropole Val de Loire	Direction de l'aménagement Service Urbanisme	PLU de Tours (élaboration d'un PLUm en cours pour Tours Métropole Val de Loire)
Ville d'Avignon	Service des Permis et Contrôles Service Planification et Développement Urbain Agence d'urbanisme AURAV	PLU
Rennes Métropole	Service planification et étude urbaine	PLUi
Métropole du Grand Lyon	Service urbanisme	PLU-H
Métropole Européenne de Lille	Service documents d'urbanisme Service Environnement	PLUi
Grand Chambéry	Service urbanisme, planification, foncier	PLUi-HD
Experts interrogés	Structure / Services	Lien avec les coefficients
Aline Brachet – Nicoleta Schiopu	CSTB	CBSH
Alexandra Coquière	IPR	Note rapide sur la pleine terre
Jules Boileau	UPGE – Terroïko	BET
Benedicte Metais – Jean-Charles Désiré	Agence d'urbanisme Indre et Loire	Référentiel Sols vivants
Myriam Rebiai	Service urbanisme - DDT Indre et Loire	Référentiel Sols vivants

3 SYNTHESE DES ENTRETIENS

3.1 Finalité des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables

Les coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables sont une règle d'urbanisme qui impose aux constructions nouvelles ou aux réhabilitations importantes une part de surface favorable à la nature en ville. Ces coefficients de surfaces éco-aménageables traduisent la volonté de la plupart des collectivités interrogées de mieux prendre en compte les enjeux d'adaptation au changement climatique ou encore de biodiversité dans un contexte d'urbanisation dense et ancienne qui se traduit le plus souvent par une imperméabilisation importante des sols engendrant des conséquences néfastes pour l'environnement et le cadre de vie des habitants.

Les collectivités interrogées justifient l'insertion de ces coefficients dans les documents de planification par une volonté de lutter contre les îlots de chaleur urbains, de mieux gérer les eaux pluviales dans l'optique de prévenir des risques d'inondation, de préserver et développer la biodiversité, de favoriser une plus grande qualité environnementale et paysagère ou encore de manière plus générale d'améliorer le cadre de vie de ses habitants. Deux collectivités interrogées (Eurométropole de Strasbourg, Plaine Commune) ont d'ailleurs mis en avant la volonté de traduire les orientations de leur plan climat dans leur document d'urbanisme par l'intermédiaire, entre autres, de la mise en œuvre de coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables. Les collectivités suivantes ont aussi cité la préservation des sols :

- ▶ Tours Métropole Val de Loire a évoqué l'intérêt de cet outil dans le cadre de l'élaboration du référentiel sur les sols vivants, en amont de l'écriture des règles de leur futur PLU métropolitain (cf. **zoom en fin de chapitre**) ;
- ▶ Plaine Commune ou Est Ensemble placent la protection de la pleine terre comme un préalable essentiel au développement de la biodiversité sur leur territoire.

Si pour certains, la mise en œuvre de ces outils dans leur document d'urbanisme communal ou intercommunal s'inspire, parfois en les adaptant, de coefficients présents dans des plans locaux d'urbanisme « modèles », comme le PLU de Montreuil ou celui de Clermont-Ferrand, d'autres ont souhaité créer une nouvelle version répondant à des besoins spécifiques comme la ville de Valence et son coefficient de naturalité.

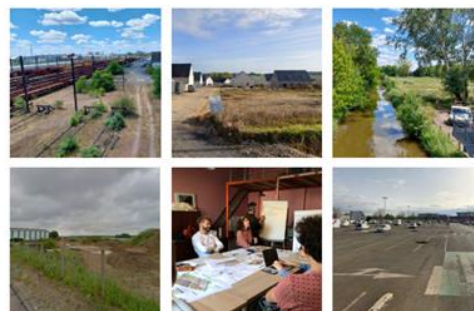
Zoom sur Tours Métropole Val de Loire (TMVL) :

TMVL en partenariat avec la DDT 37 et Touraine-Est Vallées a été retenue dans l'Appel à Manifestation d'Intérêt "Atelier des Territoires" du ministère de la transition écologique, sur le thème "mieux aménager avec des sols vivants". L'ambition portée au niveau local par les territoires et les services de l'État est de construire une méthodologie de coopération sur le rôle du sol au sein de l'aménagement. De ce travail de co-production avec également l'agence d'urbanisme ATU37 et des bureaux d'études a émergé un référentiel⁵ destiné à remettre les sols au centre du débat, auquel les acteurs de l'aménagement conviendront de se référer dans le cadre de projets ou d'élaboration de documents cadre (SCOT, PLUm, ...). A noter, la rédaction dans le cadre de la révision du PLU de Tours, d'une OAP Climat Air Energie et Sols vivants en cours d'écriture par l'ATU37 qui servira de test au PLUm de TMVL.



Mieux aménager avec les sols vivants en Touraine

Référentiel

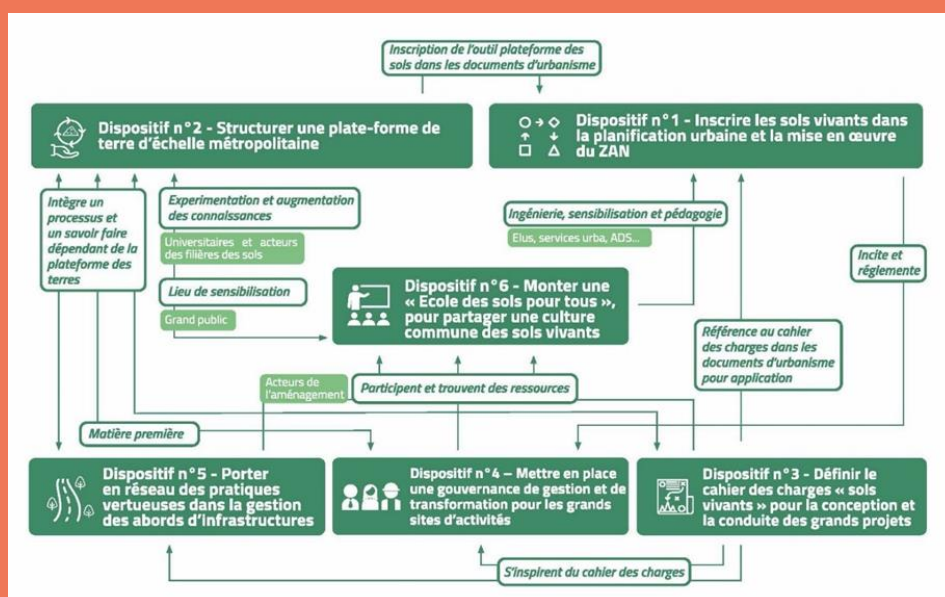


Atelier des territoires

Janvier 2023



En parallèle de ce « livrable », services de l'État, collectivités et acteurs de l'aménagement travaillent actuellement à l'élaboration d'un programme d'actions opérationnel permettant de diffuser à l'ensemble des acteurs du territoire une approche renouvelée de la fabrique urbaine par l'entrée sols vivants (cf. schéma ci-dessous). La partie planification oriente notamment vers la mise en œuvre de règles de coefficients de surfaces éco-aménageables.



⁵ Mieux aménager les sols vivants – référentiel (<https://www.indre-et-loire.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Amenagement-du-territoire-construction-logement/Urbanisme-et-habitat/Planification-territoriale/Referentiel-sols-vivants>)

3.2 Définition et mise en œuvre des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables

Différents intitulés de coefficients ont été utilisés dans les règlements des documents de planification des collectivités interrogées : le coefficient de biotope par surface, le coefficient de pleine terre, le coefficient de naturalité, le coefficient de végétalisation, le coefficient d'espace de pleine terre végétalisée et le coefficient de compensation des espaces libres, végétalisés et de pleine terre.

Ces outils, à la terminologie variable, s'appuient sur les principes issus du coefficient de biotope par surface élaboré par la ville de Berlin dans les années 70⁶, à savoir assigner un coefficient de pondération à chaque typologie de surfaces afin d'encourager les surfaces les plus favorables à la nature en ville. Certaines collectivités utilisent un ou plusieurs de ces outils dans leur règlement de façon individuelle ou combinée.

Le coefficient de naturalité, quant à lui, se distingue des coefficients cités précédemment par une méthode de calcul particulière. Celle-ci permet de faire varier les coefficients de pondération assignés à chaque typologie de surface en fonction de 3 objectifs (rafraîchissement urbain, biodiversité et paysage) à atteindre qui diffèrent selon les secteurs de la ville⁷.

Zoom sur la ville de Valence :

Au-delà des objectifs recherchés par la ville de Valence en imposant dans son règlement un coefficient de naturalité, cet outil est devenu un « prétexte » pour parler « biodiversité » entre les différents services de la ville. Il est aussi vu, aujourd'hui, comme un véritable espace de dialogue avec les porteurs de projet. Le coefficient de naturalité oblige en effet les maîtres d'œuvre des opérateurs, pour atteindre les objectifs fixés, à réfléchir à d'autres solutions que celles habituelles qui ne répondent pas aux enjeux de durabilité des milieux urbains. Dans le cadre de phase de pré-instruction, de véritables échanges peuvent s'installer entre la collectivité et le maître d'œuvre avec pour conséquence parfois la révision de la conception même du projet, voire de son usage. Pour la ville de Valence, il s'agit de véritables espaces de discussions programmatiques.

Les coefficients de biotope par surface et de pleine terre étant les plus répandus et à l'origine de la plupart des autres coefficients, nous avons analysé leur mise en œuvre dans différents documents d'urbanisme dans les paragraphes suivants.

3.2.1 *Focus sur le coefficient de biotope surfacique (CBS)*

Le CBS correspond à la proportion de surfaces éco-aménageables par rapport à la surface totale du projet et sert avant tout à comparer l'état initial et l'état final d'une unité foncière accueillant un projet immobilier. Des pondérations différentes sont affectées selon le type de surface plus ou moins favorable à la nature en ville (imperméables, semi-perméables, espaces verts sur dalle, toiture végétalisée, pleine terre, etc.). Le type de surface et les coefficients de pondération varient d'une collectivité à l'autre, comme le montre l'exemple ci-dessous (cf. tableau 2). Les valeurs sont souvent attribuées à dire d'expert, en se basant sur le coefficient de Berlin ou sur d'autres PLU. La majorité des collectivités interrogées a été appuyée par un bureau d'étude ou une agence d'urbanisme dans la construction de ce coefficient et a pointé le manque de références sur lesquelles se baser.

⁶ <https://www.berlin.de/sen/uvk/>

⁷ <https://www.nature-en-ville.com/sinspirer/le-coefficient-de-naturalite-consolider-la-trame-verte-et-bleue-en-creant-des-surfaces-eco-amenagees>

Tableau 2 : Exemple des facteurs de pondération par surface éco-aménageable utilisés par Grand Chambéry (à gauche) et Est Ensemble – Grand Paris (à droite)

	Facteur de pondération
1 SURFACES IMPERMÉABLES Revêtement imperméable pour l'air et l'eau sans végétation. Exemples : espaces bétonnés, enrobés, toitures...	0
2 SURFACES SEMI-PERMÉABLES Revêtement perméable pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie. Exemples : dalles-gazon, caillebotis-gazon, pavés drainants, structures alvéolaires en PVC avec gravillons...	0,5
3 ESPACES VERTS VERTICAUX ≥ 10 m Végétalisation des murs sur une hauteur de 10 m minimum.	0,5
4 ESPACES VERTS SUR DALLE < 50 cm Espaces verts sur dalle avec une épaisseur de substrat inférieure à 50 cm.	0,5
5 ESPACES VERTS SUR DALLE > 50 cm Espaces verts sur dalle avec une épaisseur de terre végétale supérieure à 50 cm.	0,7
6 TOITURES VÉGÉTALISÉES < 50 cm Toitures végétalisées avec une épaisseur de substrat inférieure à 50 cm.	0,5
7 TOITURES VÉGÉTALISÉES > 50 cm Toitures végétalisées avec une épaisseur de terre végétale supérieure à 50 cm.	0,7
8 ESPACES VERTS DE PLEINE TERRE Espace répondant aux conditions cumulatives suivantes : • il est perméable et végétalisé, • sur une profondeur de 3 m à compter de sa surface, il ne comporte que le passage éventuel de réseaux.	1

	Type de surface	Description	Valeur écologique
1	Surface semi-ouverte Ou épaisseur de terre végétale <u>d'au moins 10 cm</u>	Revêtement perméable à l'air et à l'eau, avec végétation - ex. : pavés à joints engazonnés, evergreen, espaces perméables de circulation ou de stationnement, plantation sur une épaisseur de terre végétale d'au moins 10cm	0,2
2	Epaisseur de terre végétale <u>d'au moins 30 cm</u>	Plantation par graminées et vivaces, voire arbustes	0,5
3	Epaisseur de terre végétale <u>d'au moins 70 cm</u>	Plantation par graminées et vivaces, voire arbustes	0,8
4	Espace en <i>pleine terre</i>	<i>Pleine terre végétalisée</i> et plantée	1
5	Espace en <i>pleine terre de gestion de l'eau</i>	Espace végétalisé aménagé pour permettre la rétention et l'infiltration des eaux pluviales ex : noue, jardin de pluie. L'utilisation de ce coefficient est conditionné à l'accord préalable du service gestionnaire des réseaux d'assainissement	1,2

Globalement, on retrouve 4 grandes typologies de surfaces prises en compte dans le CBS :

- ▶ les **surfaces imperméables** (enrobés, toitures, ...) qui présentent dans la majorité des cas un coefficient de pondération de 0 (seule la ville de Valence affecte un coefficient non nul à des espaces imperméabilisés de couleur claire dans le cadre d'un objectif de rafraîchissement urbain) ;
- ▶ les **surfaces semi-perméables ou semi-ouvertes** qui comprennent les surfaces perméables à l'air et à l'eau de type : graviers, pavés à joints engazonnés, pavés drainants, structures alvéolaires, Evergreen, caillebotis, ... qui présentent des coefficients de pondération compris entre 0,15 et 0,5 dans les collectivités interrogées ;
- ▶ les **espaces verts sur dalles horizontales** (toitures végétalisées ou espaces verts sur dalles au sol) qui présentent des coefficients de pondération variant entre 0,1 et 1 en fonction de l'épaisseur du substrat et parfois en fonction du type de végétation et de leur diversité (mousse, gazons, arbustes, arbres) ; les **espaces verts sur façades** (façades végétalisées ou plantes grimpantes) qui présentent des coefficients de pondération variant entre 0,1 et 0,5 ;
- ▶ les **espaces verts de pleine terre** qui présentent le plus souvent un coefficient de pondération de 1, mais qui parfois peut présenter à titre dérogatoire un coefficient supérieur (1,2 par exemple) dans le cas d'espaces multifonctionnels (par exemple espaces qui permettent également de gérer les eaux de pluie).

En complément, des **bonus** (ajoutés au résultat obtenu par le CBS) sont parfois proposés afin de favoriser certaines pratiques bénéfiques au retour ou au maintien de la nature en ville comme planter des arbres ou maintenir ceux déjà existants, mettre en place des clôtures ouvertes/ajourées, installer des toitures bio-solaires, ... Par exemple, l'Eurométropole de Strasbourg complète son coefficient de biotope par surface par des bonus écologiques pris en compte dans le calcul du CBS (cf. tableau 3).

Tableau 3 : Exemple des bonus utilisés par l'Eurométropole de Strasbourg en complément du CBS

Item favorisant la plantation des espaces	Bonus écologique (dans la limite de 10)
Arbre planté pour une parcelle de moins de 1000 m² > En sus de l'obligation de plantation d'arbre contenue dans l'article 13 des règlements de zone	1 % par arbre
Arbre planté pour une parcelle de plus de 1000 m² > En sus de l'obligation de plantation d'arbre contenue dans l'article 13 des règlements de zone	0,5 % par arbre
Arbre conservé	2 % par arbre
Clôture végétalisée pluri-essences en ml	0,10 % / ml
Toiture BioSolaire sur plus de 40% de la toiture > Associant végétaux et production d'énergie	10 %

3.2.2 Focus sur le coefficient de pleine terre (CPT)

Le CPT correspond à la proportion de surface en pleine terre par rapport à la surface totale du projet et ne comporte donc qu'une seule typologie de surfaces intégrée dans son calcul. Dans les collectivités interrogées, la définition de la pleine terre varie considérablement d'une collectivité à l'autre et peut :

- ▶ être générique comme celle de la Ville d'Avignon qui définit la pleine terre comme étant « la terre végétale en lien direct avec les strates du sol naturel » ;
- ▶ considérer certaines fonctions écologiques des sols, le plus souvent les fonctions d'infiltration des eaux pluviales et de support de végétation ; c'est le cas de la définition de Plaine Commune « parties des espaces végétalisés ne comportant aucune construction, installation, ni aucun ouvrage, en surélévation comme en sous-sol, jusqu'à la roche, et permettant la libre infiltration des eaux, sauf en cas d'ouvrage nécessaire au fonctionnement des transports ou réseaux de service public. » ;
- ▶ introduire une notion de continuité verticale en fixant une profondeur minimale pouvant aller jusqu'à 3 m ou en autorisant « que le passage éventuel de réseaux (électricité, téléphone, internet, eaux potables, usées, pluviales), à condition que ceux-ci ne portent pas préjudice à l'équilibre pédologique du sol et permettent notamment le raccordement de son sous-sol à la nappe phréatique et à la restitution au cycle de l'eau » (section de la définition de Eurométropole de Strasbourg) ;
- ▶ demander le respect d'un certain nombre de critères. Par exemple, selon la Métropole du Grand Lyon, la pleine terre « est constituée d'un espace végétalisé, ne pouvant comporter que des canalisations, drains, lignes ou câbles, des ouvrages d'infrastructure publique [...] La surface totale de pleine terre en pleine terre est réalisée d'un seul tenant pour au moins ses deux tiers. [...] »
- ▶ ne pas être précisée faute de consensus au sein de la collectivité (ville de Valence).

Cette diversité (voire l'absence) de définitions rend la compréhension et l'application du CPT bien plus compliquée qu'il n'y paraît et nécessite par conséquent de partager la définition de la pleine terre pour une meilleure mise en œuvre de ce coefficient et explication/sensibilisation sur la pleine terre auprès du porteur de projet.

3.2.3 Leur mise en œuvre

3.2.3.1 Des objectifs à atteindre

Pour toute nouvelle construction ou réhabilitation importante, ces coefficients sont calculés à l'unité foncière et sont confrontés aux **objectifs ou cibles** fixés par la collectivité, le plus souvent par **type de zones** (en général en zone U et AU) **et/ou par type d'usages** (logements, activités, équipements, etc.).

Si l'objectif n'est pas atteint, le porteur de projet est amené à aménager une surface supplémentaire en pleine terre ou à « végétaliser » sa construction par des toitures végétalisées, des murs végétalisés, etc. afin d'atteindre le coefficient cible. Ces cibles sont souvent fixées à dire d'expert et des tests sont généralement effectués pour évaluer leur faisabilité. Aucune des collectivités interrogées n'a réalisé de diagnostic initial avant de fixer ses objectifs.

La ville d'Avignon, par exemple, impose dans son PLU un CBS minimum par zonage et comprend une proportion minimale obligatoire de surface en pleine terre (PLT). Les coefficients sont calculés à la parcelle et fixés en fonction du zonage du PLU :

- ▶ CBS = 0,3 en zone UA, 0,2 à 0,4 en zone UF, 0,4 en zone UG/UTC/UTI/UTM/UE/1AU, 0,5 en zone UH, 0,4 à 0,6 en zone UP, 0,2 en zone UI
- ▶ PLT = 0,2 en zone UA/UTM, 0,2 à 0,3 en zone UF, 0,3 en zone UG/UTC/UTI/UE/1AU, 0,4 en zone UH, 0,3 à 0,4 en zone UP

Par exemple, pour une parcelle de 300 m², cela correspond aux surfaces éco-aménageables minimales suivantes :

- ▶ CBS : 90 m² en zone UA, 60 à 120 m² en zone UF, 120 m² en zone UG/UTC/UTI/UTM/UE/1AU, 150 m² en zone UH, 60 à 120 m² en zone UP, 60 m² en zone UI

et aux surfaces minimales de pleine terre suivantes :

- ▶ PLT : 60 m² en zone UA/UTM, 60 à 90 m² en zone UF, 90 m² en zone UG/UTC/UTI/UE/1AU, 120 m² en zone UH, 90 à 120 m² en zone UP

Il arrive également que les valeurs attribuées à ces coefficients dépendent également d'un **coefficient d'emprise en sol** comme pour la communauté d'agglomération du Grand Chambéry (cf. tableau 4).

Tableau 4 : exemple de part d'espaces non bâtis devant être conservée en pleine terre en fonction de l'emprise au sol du projet (Grand Chambéry) en compte des taux d'emprise au sol

Emprise au sol du projet	Part des espaces non bâtis devant être conservée en pleine terre
Entre 0% et 20% de l'unité foncière	Au moins 40% de l'unité foncière
Entre 20% et 40% de l'unité foncière	Au moins 30% de l'unité foncière
Entre 40% et 60% de l'unité foncière	Au moins 20% de l'unité foncière
Entre 60% et 80% de l'unité foncière	Au moins 10% de l'unité foncière
Entre 80% et 100% de l'unité foncière	Non réglementé

Cela correspond par exemple, pour un terrain de 300 m² dont le projet a une emprise au sol de 80 m², soit 25% de l'unité foncière, à une part minimale d'espaces non bâtis devant être conservée en pleine terre de 90 m² c'est à dire au moins 30% de l'unité foncière.

3.2.3.2 D'un coefficient unique à des combinaisons de règles

Ces coefficients sont soit utilisés **seuls** comme c'est le cas pour la ville de Tours et la métropole de Lyon soit en se **combinant**.

Cette combinaison peut se faire en **ajoutant** les coefficients les uns aux autres comme c'est le cas à Est Ensemble où le coefficient de biotope minimum s'ajoute aux obligations de pleine terre minimum (cf. tableau 5).

Nom de l'indice	Emprise au sol maximum	Obligation de pleine terre minimum	Obligation de coefficient de biotope minimum (s'ajoute aux obligations de pleine terre)
Applicable au terrain			
A	80%	15%	20%
B	70%	20%	15%
C	60%	25%	10%
D	50%	30%	5%
E	40%	40%	0%
F	30%	50%	0%
G	20%	60%	0%
H	10%	70%	0%
I	Existant + 10%	70%	0%

Tableau 5 : Exemple de combinaison des coefficients de pleine terre et de biotope par surface fixée par Est-Ensemble

Cette combinaison peut se faire également en imposant, seulement dans certains secteurs, et pour un coefficient de biotope donné, un % de pleine terre minimal à atteindre. Dans les autres secteurs, le coefficient de biotope pourra être atteint par d'autres types de surfaces éco-aménageables que la pleine terre. Par exemple dans la métropole de Nantes, le PLU métropolitain impose dans les secteurs périphériques de la ville un % de pleine terre ainsi qu'un CBS et dans le centre de l'agglomération ainsi que dans les grands ensembles ou les secteurs de projet urbain seulement un CBS (cf. tableau 6).

Un CBS adapté à chaque secteur de la zone urbaine mixte

Zones et secteurs	CBS	% pleine terre imposée	Objectifs
UMa centralités denses	0,4	–	Favoriser la nature en ville, sous toutes ses formes, tout en permettant la constructibilité des parcelles
UMb grands ensembles, secteurs de projet urbain	0,3	–	Compléter les aménagements paysagers et la présence forte du végétal dans les espaces publics
UMc extension des centralités	0,6	30%	Créer des cœurs d'îlots très végétalisés dans des quartiers en densification
UMd quartiers pavillonnaires	0,5	100%	Préserver les jardins, les espaces de pleine terre
UMe hameaux	0,5	100%	

Tableau 6 : Exemple de combinaison des coefficients de pleine terre et de biotope par surface fixée par Nantes métropole

3.2.3.3 Des outils et des ressources pédagogiques pour faciliter leur mise en œuvre

Dans certaines collectivités, des **outils** existent également afin de faciliter la mise en œuvre des coefficients. Par exemple, la ville de Valence⁸ ou l'Eurométropole de Strasbourg⁹ proposent des **feuilles Excel** pour aider aux calculs des coefficients.

Quant à Rennes métropole¹⁰, elle met à disposition un calculateur et un générateur de formulaire à fournir aux services instructeurs.

Cela peut également prendre la forme de **fiches pratiques** de type mode d'emploi comme à Nantes Métropole¹¹ ou de **fiches explicatives** comme à la communauté d'agglomération du Grand Chambéry¹² ou à la métropole européenne de Lille¹³.

⁸ <https://www.valence.fr/mon-quotidien/urbanisme/le-plan-local-durbanisme/le-reglement/tableaucalcul-coefficientnaturalite-nov2022/>

⁹ https://www.strasbourg.eu/documents/976405/1583859/20210708_Fiche_Calcul_CBS.xlsx/846cb11b-53b6-1723-fb3a-1311159a0da0?t=1628236623946

¹⁰ <https://app.sig.rennesmetropole.fr/calculsCVEP/index.html>

¹¹ https://metropole.nantes.fr/files/pdf/urbanisme-espace-public/PLUm-service/Fiche_CBS_GP_08032022.pdf

¹² <https://www.grandchambery.fr/mes-demarches/pluihd/fiches-pedagogiques-et-attestations>

¹³ https://documents-plu2.lillemetropole.fr/PLU2_en_vigueur/4_REGLEMENT/CBS.pdf

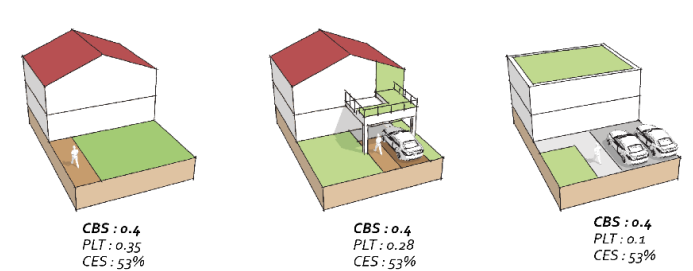
Dans certains règlements comme celui de la ville d'Avignon¹⁴ des schémas explicatifs viennent également illustrer les différentes typologies de surfaces éco-aménageables (cf. illustration1 ci-dessous - Agence d'Urbanisme Rhône Avignon Vaucluse). De plus, une liste de végétaux conseillés, interdits et déconseillés complète le dispositif.

Les différents types de surfaces favorables à la nature, pondérés par un ratio tenant compte de leur qualité environnementale



Illustration 1 : Exemples de schémas explicatifs relatifs aux typologies de surfaces éco-aménageables et aux valeurs des coefficients (AURAV)

Exemples de 3 types d'aménagement différents permettant d'obtenir un CBS de 0,4 pour une parcelle de 150m² :



De manière générale, un important travail de **sensibilisation et de pédagogie** a dû être entrepris par les collectivités afin d'expliciter cette règle d'urbanisme auprès des porteurs de projet mais aussi auprès des agents instruisant les autorisations du droit des sols.

Enfin, l'ensemble des collectivités nous ont fait part de leur **difficulté à contrôler et à suivre** dans le temps l'efficacité de ces outils faute de moyens suffisants ou d'outils de suivi existants mais seraient fortement intéressés de réaliser ce suivi.

¹⁴ <https://www.avignon.fr/ma-ville/urbanisme/plan-local-durbanisme>

3.3 Les autres outils, complémentaires aux coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables

D'autres outils peuvent être utilisés en complémentarité des coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables afin de préserver la multifonctionnalité des sols.

Conformément à l'article R.151-39 du code de l'urbanisme, le règlement peut ainsi prévoir des règles maximales **d'emprise maximale au sol**, d'ailleurs souvent citée par les collectivités (Eurométropole Strasbourg, Est Ensemble, Grand Chambéry, Tours Métropole val de Loire), qui permettent de limiter, en première approche, l'imperméabilisation des sols et plus globalement « d'assurer l'intégration urbaine, paysagère et environnementale des constructions, déterminer la constructibilité des terrains, préserver ou faire évoluer la morphologie du tissu urbain et les continuités visuelles ». Ce coefficient d'emprise au sol peut également être un facteur de modulation des objectifs de coefficients de surfaces éco-aménageables exigés (cf. § 3.2.3.1).

Des exigences relatives aux **espaces verts** devant être intégrées dans les projets de construction de bâtiments sont généralement exprimées par une disposition objective fixant, sous forme d'un pourcentage (ou d'un coefficient), une surface minimale d'espaces verts. Ces exigences qui peuvent aussi contenir des règles garantissant la qualité et la pérennité des espaces verts complètent le CBS ou le CPT dans la préservation de la végétation existante (Eurométropole de Strasbourg). En effet, certaines collectivités ont remarqué que le CBS ou le CPT n'étaient pas suffisants pour maintenir la végétation existante et en particulier les arbres. La mise en place d'espaces verts protégés (Plaine Commune) permet ainsi de compenser une des limites de ces outils.

Selon l'article L113-1 du code de l'urbanisme, les plans locaux d'urbanisme peuvent aussi classer comme **espaces boisés** (Eurométropole de Strasbourg), les bois, forêts, parcs à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, enclos ou non, attenant ou non à des habitations. Ce classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies ou des plantations d'alignements.

Selon l'article L151-23 du code de l'urbanisme, des **éléments de paysage** ou des sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques peuvent aussi être identifiés.

En complément des outils réglementaires du plan local d'urbanisme, les **orientations d'aménagement et de programmation**, qu'elles soient sectorielles ou thématiques, peuvent utilement être mobilisées (Valence, Plaine Commune, Eurométropole de Strasbourg, Est Ensemble, Rennes Métropole, Métropole Européenne de Lille). Il convient à ce titre de souligner que le plan local d'urbanisme doit impérativement définir des OAP relatives à la mise en valeur des continuités écologiques depuis la loi Climat et Résilience. Il s'agit d'outils importants d'urbanisme de projet qui nécessitent dans les collectivités des équipes en capacité de faire de la pré-instruction (sensibilisation, négociation avec les porteurs de projet). Ces outils qualitatifs sont souvent plus difficiles à instruire que des règles quantitatives.

3.4 Bilan des entretiens

Les discussions ont permis de mettre en évidence les forces et les faiblesses liées à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi des coefficients de biotope et de pleine terre qui sont repris dans le tableau 7 ci-dessous.

Au final, les collectivités considèrent ces outils comme plutôt **simples** dans leur mise en œuvre et aujourd'hui assez **connus** des acteurs de l'aménagement même si dans certaines collectivités un travail important de pédagogie reste nécessaire auprès des professionnels (architectes, aménageurs, pétitionnaires).

De plus, le fait que ces outils soient **réglementaires**, avec un rapport de conformité, leur donne du poids au sein du document d'urbanisme par rapport à d'autres outils comme par exemple les OAP.

Tableau 7 : forces et faiblesses des coefficients de pleine terre et de biotope par surface (synthèse des retours d'expériences)

	Forces	Faiblesses
Forces et faiblesses applicables au CBS	- Projets plus qualitatifs - Permet de justifier la densification auprès des élus et citoyens	- Peu performant sur la préservation des sols - Parfois complexe à calculer - Demande un effort d'accompagnement pédagogique auprès des porteurs de projet et des services instructeurs - Peut mener à des calculs et scénarii entre les différentes surfaces éco-aménageables complexes pour répondre aux seuils exigés à des cas complexes
Forces et faiblesses applicables au CPT	- Facilité dans sa mise en œuvre et dans son instruction - Meilleure prise en compte des sols et plus performants sur la gestion des eaux pluviales - Ne génère pas de débats à l'interprétation	- Peut générer du morcellement à cause de l'échelle d'application à l'unité foncière - Difficultés à imposer une surface minimale de pleine terre d'un seul tenant - Difficultés dans les cas de pollution des sols - Définitions variées et peu opérationnelles, difficiles à contrôler pour un instructeur
Forces et faiblesses communes aux CBS et CPT	- Les réflexions ont permis de créer des espaces de discussion entre les services et de sensibiliser les élus - Plutôt bonne acceptabilité par les porteurs de projets même si cela implique des nouvelles manières d'aménager - Bonne appropriation par les services instructeurs lorsqu'un effort d'accompagnement est fourni (fiches pédagogiques, formations, etc...)	- Ne sont pas suffisants pour maintenir la végétation en place - Ne prennent pas en compte la qualité des sols - Seulement du déclaratif, ce qui restreint le contrôle - Pas de garantie dans le temps notamment vis-à-vis des risques d'imperméabilisation - Manque de cadrage juridique (pas d'obligation à fournir des attestations, à demander des diagnostics etc...)

4 LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

1. Un besoin de lignes directrices et de définitions partagées

Les collectivités apprécient la liberté qui leur est laissée autour de la mise en œuvre de ces coefficients, chaque règlement de PLU(i) pouvant définir ses propres coefficients et sa propre méthode de calcul avec la possibilité de compléter ce dispositif avec des bonus. Ces disparités posent toutefois question quant à la variabilité des coefficients de pondération observée par type de surfaces éco-aménageables et les objectifs cibles exigés (en %). L'absence de définitions, notamment celle de la pleine terre, nuit également à la mise en œuvre et à l'efficacité de ces coefficients. Un besoin de lignes directrices et de définitions partagées semblent nécessaires pour une meilleure mise en œuvre de ces coefficients et le respect de leur champ d'application en zone urbaine.

Plus globalement, la sensibilisation et la pédagogie autour de ces outils sont souvent apparues comme indispensables au cours des entretiens avec un réel besoin de rappeler l'intérêt de ces coefficients mais aussi leur lien avec d'autres enjeux comme la trame verte et bleue, la gestion des eaux pluviales, la lutte contre les îlots de Chaleur Urbain, etc.

2. Un outil à combiner avec d'autres pour accompagner la transition écologique de son territoire

Les coefficients de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables sont basés exclusivement sur des approches d'occupation ou de couverture des sols et ne correspondent donc pas à la définition de biotope, en omettant par exemple d'intégrer la diversité d'espèces accueillies ou leur importance pour le fonctionnement écologique du secteur. Un biotope est en effet un milieu de vie délimité géographiquement dans lequel les conditions écologiques (température, humidité, etc.) sont homogènes et suffisent à l'épanouissement des êtres vivants qui y résident avec lesquels ils forment un écosystème. Une surface plantée d'une seule espèce floristique peut ainsi potentiellement avoir le même coefficient qu'une surface végétale stratifiée alors que leur importance pour la biodiversité ne sera pas la même.

Ces coefficients ne sont donc pas suffisants pour évaluer le « potentiel » écologique global d'un espace. Pour cela, d'autres outils s'avèrent complémentaires aux coefficients comme les inventaires faune/flore ou encore les diagnostics écologiques, ... A l'aide de ces outils, les coefficients pourraient ainsi être réfléchis en fonction des caractéristiques écologiques initiales de la parcelle à urbaniser. A plus large échelle, le coefficient pourrait également être défini au regard de l'enjeu biodiversité du territoire et de ses continuités écologiques.

De plus, d'autres outils de l'urbanisme sont mobilisables afin de renforcer la préservation de la biodiversité au sein du territoire comme les espaces boisés classés, les espaces verts à protéger ou encore les OAP thématique ou sectorielle

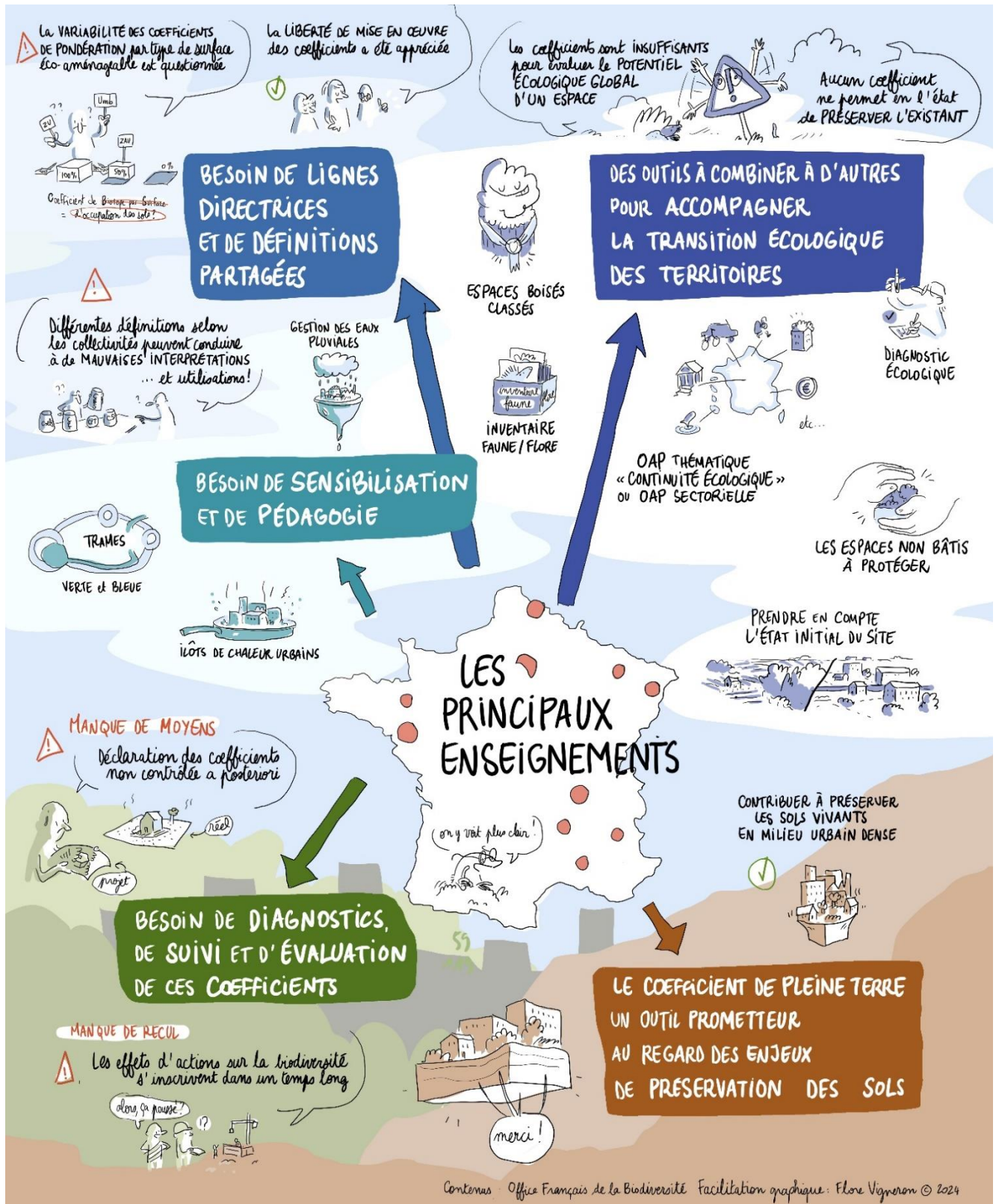
3. Un besoin de diagnostics, suivis et évaluation des coefficients de surface non imperméabilisées ou éco-aménageables

Aujourd'hui, aucune des collectivités interrogées n'a réalisé de réel diagnostic de son territoire afin de définir les objectifs cibles exigés que ce soit en termes de surfaces éco-aménageables ou de surfaces de pleine terre. De plus, leur réelle efficacité quant aux objectifs initiaux de la collectivité (développement de la nature en ville, préservation des sols de pleine terre, lutte contre l'érosion de la biodiversité, lutte contre les îlots de chaleur urbain ...) ne font jamais l'objet d'évaluation et de bilan faute d'outil mais aussi faute de recul suffisant en termes de temps. Pour répondre à ces enjeux, le besoin d'outils de diagnostic, de suivi et d'évaluation est ressorti des différentes entretiens avec les collectivités.

4. Le coefficient de pleine terre, un outil prometteur au regard des enjeux de préservation des sols

En termes de préservation des sols au sein des territoires urbains denses, le coefficient de pleine terre semble un outil pertinent car il ne prend en compte que les surfaces de pleine terre. Cependant, certains éléments peuvent interroger sur sa réelle efficacité. L'absence de définition harmonisée rend sa mise en œuvre compliquée et peut mener à des interprétations différentes et/ou à une mauvaise compréhension du concept de pleine terre. L'usage actuel de ce coefficient ne permet pas de préserver l'existant. Dans les secteurs à urbaniser, la fixation d'un coefficient adapté aux enjeux de préservation de la multifonctionnalité des sols pourrait reposer sur des valeurs plus ou moins restrictives en fonction de l'état initial du site.

Carte mentale de synthèse



5 ANNEXE 1 – GUIDE D'ENTRETIEN

REX sur les Coefficients de surfaces éco-aménageables Guide d'entretien « Collectivité »

Présentation du CEREMA et de l'étude

- Etat de l'art national et international sur les coefficients de surfaces éco-aménageables existants.
- Retour d'expériences sur la mise en œuvre de ces coefficients dans certaines collectivités en France avec un focus sur la préservation des sols dans le cadre des politiques publiques en lien avec le ZAN, la gestion des eaux pluviales, la biodiversité, ...
- Proposition d'un(de) coefficient(s) de surfaces éco-aménageables qui intègre au mieux la question de la préservation des sols et de leur multi-fonctionnalité ainsi que les enjeux climatiques et de biodiversité.

Description du territoire et de ses principaux enjeux

Contexte initiale de l'usage de coefficients de surfaces éco-aménageables dans la collectivité interviewée

- **Pourquoi** ces coefficients ? Pour répondre à quelles problématiques en priorité ? Quels sont les objectifs recherchés ? Y a-t-il des enjeux en lien avec les sols ?
- **Qui** en est à l'origine ? Qui l'a développé ? en s'appuyant sur quel outil historique (CBS Berlin, ...) ? avez-vous été aidé par un BET, une agence d'urbanisme pour le construire ? Quand cela a débuté ?

Description du/des coefficient(s) de surfaces éco-aménageables mis en œuvre dans la collectivité interviewée

- **Description détaillée du/des outils** et de sa/leur mise en œuvre :
 - o **Quoi** : quelles définitions accompagnent ces outils (pleine terre, surfaces éco-aménageables, ...) ? sur quelles sources reposent ces définitions ?
 - o **Comment** : description du coefficient et des règles mises en œuvre (quels %, quels projets concernés, ...) ? à quelle échelle ? le coefficient varie-t-il en fonction : du type d'aménagement (habitation, tertiaire, industrie) ; de la nature de la construction (rénovation, extension ou construction nouvelle) ; du secteur concerné (zonage sur le territoire) ; des techniques employées (différentes surfaces éco-aménageables) ; du porteur de projet ? dans quelles pièces constitutives du PLU(i) ces coefficients apparaissent-ils (rapport de présentation, projet d'aménagement et de développement durables (PADD), orientations d'aménagement et de programmation, zonage et documents graphiques du règlement, règlement, annexes) ? existe-t-il des fiches pédagogiques / pratiques pour la mise en œuvre des coefficients ? des fiches de calcul ? quelle articulation

- éventuelle entre plusieurs coefficients ?
- **Où** : comment la sectorisation des coefficients a-t-elle été mise au point ? existe-t-il un état initial du territoire pour permettre cette sectorisation ? est-il basé sur les formes urbaines, sur le zonage existant ? cartographie existante, interactive pour les porteurs de projets ?
 - **Quand** : à quel moment de la chaîne d'aménagement le calcul doit être réalisé ? au moment du permis de construire par exemple ?
 - **Qui** : quels services sont à la manœuvre pour sa mise en œuvre, son suivi ? Est-ce qu'il y a eu des formations internes ou externes ? quelles questions reviennent le plus souvent par les porteurs de projets ?
 - **Combien** : quelles ressources financières et de temps ont été nécessaires pour la mise en œuvre des coefficients, pour leur suivi ?
- Contrôle – Suivi : possibilité de contrôler les travaux en cours – a posteriori ? si oui, comment ? est-ce qu'il y a déjà eu des refus de permis de construire pour non-conformité à ces outils ? existe-t-il des indicateurs de contrôle pour vérifier de la conformité du projet avec ces outils ? indicateurs de suivi à plus long terme pour vérifier la pérennité de l'aménagement ? cartographie de la pleine terre ?
 - Lien / complémentarité / articulation avec d'autres outils pour préserver les sols, limiter l'artificialisation ? mais aussi lutter contre les ICU, les inondations (gestion des eaux pluviales), l'érosion de la biodiversité ? => éventuelle trame brune ? OAP TVB ? Diagnostics / connaissance des sols : évaluation de la qualité des sols initial / final ? ...
 - Pistes d'évolution des outils prévues ?

Avantages / Limites de ces outils – bilan

Par rapport à votre retour d'expériences sur la mise en œuvre de ces outils :

- Quels sont les principaux avantages que vous voyez de ces outils : pour les porteurs de projet, pour les services techniques de la collectivité => effet sur la qualité des projets ? sur la préservation des sols ?
- Quelles sont les principales limites rencontrées (difficultés de compréhension, difficultés de mise en œuvre (calculs, typologie des solutions, ...), suivi / contrôle, surcoût éventuel pour le projet) pour les porteurs de projet, pour les services techniques de la collectivité, ...
- Contraintes / Plus-Value / Intérêt / perception des porteurs de projet sur ces outils ?
- Quels compléments voyez-vous pour une meilleure mise en œuvre de ces outils ? pour une meilleure efficacité ? comment l'état pourrait y répondre ? REX ? communautés / réseaux ? ressources pédagogiques ? formations ciblées ? cartographie ? indicateurs ?
- Intérêt de lignes directrices harmonisées ?

Transmission des documents ressources...fiches, instruction, exemples ...



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN