



Guide spécifique aux Pôles d'Échanges Multimodaux (PEM)



Cadre d'évaluation
et indicateurs de performance

Mars 2023



L'infrastructure, composante fondamentale du territoire, a de nombreux impacts au niveau social, économique ou environnemental. Elle présente un intérêt particulier dans la mise en œuvre d'un urbanisme durable en contribuant au dynamisme et à l'attractivité du territoire, tout en conciliant des objectifs de bien-être, d'équité, de cohésion sociale, de développement économique et de respect de l'environnement. Cela implique que l'ensemble des acteurs de projets d'infrastructures intègrent de nouveaux savoir-faire dont l'évaluation représente un élément incontournable.

Les typologies d'infrastructures sont très variées (ferroviaires, routes, tri des déchets, tramways, métro...) et chacune d'entre elles possède des enjeux, contraintes et caractéristiques qui lui sont propres. Il en est de même pour les projets de **Pôles d'Échanges Multimodaux (PEM)**, véritables lieux d'échanges où se connectent différents modes de transport (train, métro, bus, circulations douces...) et où émergent de nouveaux services de mobilité. A l'heure où les territoires doivent faire face à des enjeux croissants, que ce soit au niveau des transitions environnementale, sociale ou numérique, une conception durable de ces projets complexes est d'autant plus essentielle.



C'est pourquoi, Certivéa et Efficacity, accompagné de l'avis de nombreux professionnels du cadre de vie durable, donneurs d'ordre, concepteurs et experts des infrastructures, ont souhaité apporter aux maîtres d'ouvrage ce **guide spécifique aux PEM** pour les aider à construire leur projet dans un objectif de prise en compte des enjeux du développement durable. Pour cela, ce type de projet spécifique a été étudié suivant le cadre de référence de la certification HQE Infrastructures Durables défini par l'Alliance HQE GBC et délivré par Certivéa.

En ce sens, ce document est un guide HQE Infrastructures Durables dédié aux PEM à disposition des maîtres d'ouvrage qui n'a pas valeur exigentielle. Il est rappelé également que les éléments contenus dans ce guide technique (notamment le contenu des fiches indicateurs) ne se substituent pas aux exigences de la certification HQE Infrastructures Durables.

Sommaire

	EDITOS	3
	1 Les spécificités des Pôles d'Échanges Multimodaux	4
	• Système de Management d'Opération (SMO)	4
	• Règlementation	8
	2 Fiches Indicateurs	9
	• Qualité de Vie	11
	- Modes de transports alternatifs	11
	- Espaces sans nuisance sonore et atmosphérique	13
	- Espaces sans nuisance électromagnétiques	15
	- Espaces sécurisés	16
	- Unité spatiale et paysagère	17
	• Respect de l'environnement	18
	- Adaptation au changement climatique	18
	- Impact Carbone	20
	- Performance énergétique	22
	- Production énergétique locale	24
	- Lutte contre l'artificialisation des sols	26
	- Maintien de la biodiversité	28
	- Biodiversité grise	30
	- Réutilisation des eaux pluviales	31
	- Valorisation des eaux usées	33
	- Valorisation des déchets en exploitation	34
	- Matériaux biosourcés	35
	- Chantier vert	36
	• Performance économique	38
	- Approche coût global	38
	- Multifonctionnalité	40
	- Résilience	41
	• Management Responsable	42
	- Adéquation avec le contexte territorial	42
	- Maitrise Foncière	43
	ANNEXES	44
	• Établissements Recevant du Public (ERP)	44
	• Procédures applicables en cas de travaux	48
	REMERCIEMENTS	56



Patrick Nossent,
Président
de CERTIVEA

“ Pour accélérer les transitions environnementale, sociétale, énergétique et numérique en cours dans les territoires, c’est à tous les niveaux qu’il faut agir : du bâtiment au quartier en passant par les infrastructures. C’est d’ailleurs toute l’ambition visée par les cadres de référence HQE qui proposent 4 engagements de développement durable cohérents et homogènes à l’ensemble de ces échelles : **qualité de vie, respect de l’environnement, performance économique et management responsable.** ”

Les certifications HQE dédiées aux territoires durables se basent sur un système de management responsable contextualisé où concertation et gouvernance de projet sont les facteurs clés de succès.

Plus précisément, la certification HQE Infrastructures Durables vise à élargir le champ des possibles en s’adressant à tout type d’infrastructures (transport de personnes et de marchandises, mais aussi production, transport et stockage d’énergie...). Chacune ayant ses spécificités, il convient donc d’accompagner la souplesse de ce référentiel par des guides spécifiques dédiés à la typologie de l’opération concernée.

La prise en compte de l’évolution globale des modes de vies des usagers et leur mobilité étant un enjeu majeur du XXI^{ème} siècle, nous avons convenu avec Efficacity que le premier guide concernerait les Pôles d’Échanges Multimodaux (PEM). Nous avons pour cela pu bénéficier d’un premier cas pratique, l’opération Grand Matabiau à Toulouse, qui a contribué à la qualité de cet ouvrage par son engagement écologique fort. En effet, les PEM, véritables plateformes d’échanges où coïncide une grande mixité de modes de transports, sont un volet central des projets d’infrastructures. ”

Développer et déployer de nouveaux outils pour accélérer la transition énergétique et écologique des territoires est l’ambition première d’Efficacity. Quartiers, villes et territoires font l’objet de nos travaux de R&D pour un futur urbain bas-carbone et à faible impact environnemental.

Les Pôles d’Echanges Multimodaux (PEM) sont des éléments très structurants du tissu urbain. Ils ont fait l’objet de travaux de R&D par les équipes d’Efficacity depuis notre création en 2014 : optimisation de leurs consommations énergétiques, production locale d’énergie renouvelable, intermodalité... Ces objets urbains complexes méritent en effet une attention particulière lors de leur conception et de leur exploitation, au vu des nombreux leviers disponibles pour atténuer leur impact carbone.

Depuis 2018, nous avons mis en place un partenariat de recherche-action avec la SPL Europolia qui aménage le nouveau pôle d’échanges du quartier Matabiau à Toulouse. La proposition d’un outil de labellisation dédié

Michel Salem-Sermanet,
Directeur général
chez Efficacity



à ces objets complexes que sont les PEM a fortement intéressé cet aménageur ainsi que ses partenaires (Toulouse Métropole, SNCF, Tisséo, Région Occitanie notamment).

Nous avons donc naturellement travaillé avec Certivéa pour la mise au point de ce guide dédié spécifiquement aux PEM dans le cadre de la certification HQE Infrastructures durables, et nous avons testé la démarche avec succès sur le site pilote de Matabiau.

Je souhaite que de nombreux autres acteurs s’emparent des enjeux bas carbone et environnementaux associés aux Pôles d’Echanges Multimodaux et que ce guide élaboré en partenariat entre Efficacity et Certivea les aide dans leur démarche.

1

Les spécificités des Pôles d'Échanges Multimodaux



Sources : Europolia/C. Picci

Le Système de Management d'Opération (SMO)

Ce document apporte des informations et des précisions méthodologiques relatives aux exigences du référentiel de Système de Management d'une Opération (SMO) d'infrastructure de façon adaptée au projet de PEM. Ce dernier prend en compte les enjeux du développement durable, sur le plan de l'analyse multithématique et du suivi-évaluation des résultats.

Ce guide ne modifie pas ni ne se substitue aux exigences du Référentiel de Système de Management d'une Opération HQE Infrastructures Durables. Le SMO¹ exige la mise en place d'un suivi et d'une évaluation des résultats de l'opération de PEM, au regard d'analyses multithématiques adaptées.

Le SMO vise ainsi l'évaluation tout au long de l'opération, de manière à atteindre des résultats justifiés et cohérents dans son contexte.

En effet, il constitue la colonne vertébrale de la démarche qui structure la conduite efficace d'une opération d'infrastructure. Il se présente comme un système d'organisation et de décisions composé de :

- ▀ Dispositifs organisationnels pour le pilotage, la participation, l'évaluation et l'amélioration continue à mettre en œuvre tout au long de l'opération,
- ▀ Quatre phases-clés qui jalonnent le déroulement du projet (Etudes préalables et programme, Conception, Réalisation, Mise en service).

A noter que la certification HQE Infrastructures Durables est une démarche qui, grâce à un système de management rigoureux, aide les maîtres d'ouvrage à déterminer et organiser leurs projets jusqu'à l'atteinte des objectifs de développement durable qu'ils se sont eux-mêmes fixés en fonction du contexte.

Le SMO reste l'outil de gestion de projet qui permet d'organiser et d'attester de la prise en compte de cette approche multithématique, quelle que soit la finalité de l'opération et le type d'infrastructure.

Plusieurs étapes importantes du SMO sont spécifiques aux types d'opérations concernées. C'est pourquoi, les éléments suivants sont détaillés de façon spécifique au PEM.



Parties prenantes

Dans le cas spécifique d'une opération de PEM où de nombreux opérateurs interviennent, la participation de l'ensemble des parties prenantes du territoire implique la confrontation de diverses visions des enjeux territoriaux de développement durable et des stratégies d'action pour traduire ces enjeux de manière opérationnelle. Cela vise à concilier au mieux pertinence scientifique, stratégie des acteurs, orientations politiques et opérationnalité de l'évaluation.

1. Voir le Référentiel HQE Infrastructures Durables de Certivea pour la description complète du SMO.

Pour rappel, par « partie prenantes », il est entendu :

- Les membres de l'équipe pluridisciplinaire du projet : maîtrise(s) d'œuvre, bureaux d'études, architectes, paysagiste, AMO, entreprises de travaux publics, etc.
- Les acteurs de l'opération : collectivité(s) d'implantation du projet, maître(s) d'ouvrage de ou des opération(s) constituant le projet de PEM, autres maîtres d'ouvrage en interaction avec le projet, exploitant(s) futur(s) (l'exploitant du réseau de bus/tram, la SNCF, l'exploitant des vélos-stations...), transporteur(s), fournisseur(s) de matériel roulant, co-financeurs du projet, etc.

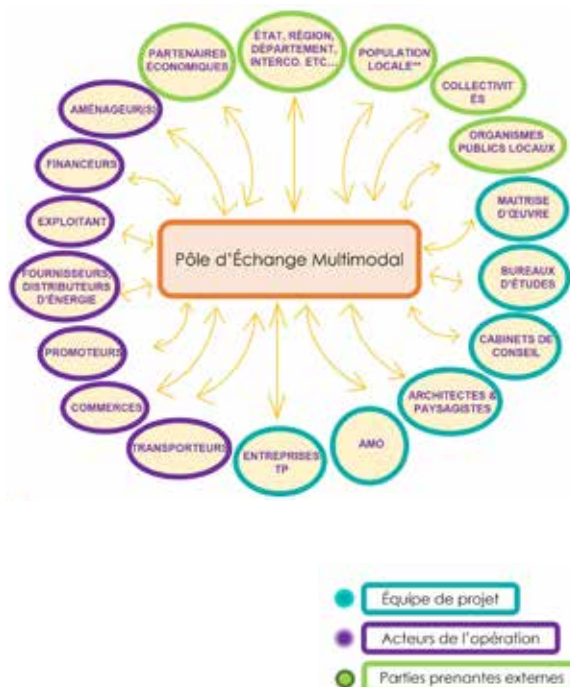
Note : La Région en charge du plan de déplacement territorial, de la stratégie de développement durable et financeur total ou partiel des projets en lien avec la mobilité est généralement une partie prenante prépondérante parmi les acteurs de l'opération.

- Les parties prenantes externes, dont par exemple (pour la France) :
 - Populations (habitants, riverains, associations de riverains et usagers dont les PMR, commerçants, artisans, exploitants agricoles, conseils de quartier, syndicat de copropriété, secteur associatif, etc.)
 - Autres collectivités impactées par le projet et leurs services : communes voisines, intercommunalités, collectivités de niveau supérieur (Département, Région), EPCI sans fiscalité propre (SIVU, SIVOM)
 - Services déconcentrés de l'Etat et Etablissements publics de l'Etat
 - Organismes publics locaux (Offices Publics d'Aménagement et de Construction / Offices Publics de l'Habitat, Etablissements Publics Fonciers, CAUE, Agences d'urbanisme)
 - Chambres consulaires
 - Agences, EPIC et Organismes nationaux, et leurs antennes locales (Caisse des Dépôts et Consignations, ADEME et ses Directions régionales, ANRU, ANAH, SNCF Réseaux, EDF, GDF/GRDF, Agences de l'Eau, etc.).

- Professionnels en interaction avec le projet : promoteurs, investisseurs, constructeurs, services aux entreprises, commerce, production et la distribution d'eau, de gaz et d'électricité, transports et communications,
 - NTIC et réseaux, agriculture, chasse, sylviculture, pêche et aquaculture, exploitation forestière, santé et action sociale, loisirs, organisation de manifestations, hôtellerie et restauration, conseil (cabinets de conseil / bureaux d'étude / architectes / paysagistes...), assurance, médias*
- Réseaux et pôles d'entreprises et de partenaires économiques : clusters, pôles de compétitivité, pépinières d'entreprises²

Afin de viser la transparence et l'adhésion de chacun à ce projet, cet état des lieux des parties prenantes est essentiel à la bonne gouvernance du projet.

Voici la liste non exhaustive des parties prenantes pouvant être relevées sur une opération de PEM :



■ Périmètre spatial

Une des premières étapes est de stabiliser le périmètre spatial d'étude du projet (avec ou sans la prise en compte du linéaire, avec ou sans la prise en compte des espaces extérieurs, de l'ensemble des bâtiments ou non...). C'est sur ce périmètre que les objectifs de développement durable seront évalués. A savoir que ce périmètre peut être par la suite divisé en plusieurs zones de différents usages, avancement ou caractéristiques pour associer des indicateurs distincts et sur mesure à chaque zone.

Note : Le périmètre est un sujet particulièrement sensible pour les PEM pour les raisons suivantes :

- Les projets de PEM neufs font figure d'exception, il s'agit la plupart du temps de projets d'interconnexion, de désaturation ou de rénovation,
- Les périmètres de projets de PEM sont généralement scindés des emprises ferroviaires avec une interface à définir,
- Le périmètre englobe potentiellement plusieurs entités programmatiques : espaces de circulation et d'attente, commerces, bureaux, espaces d'attente extérieurs et parking.

■ Amélioration continue

Selon la norme ISO 9000 sur le système de management de la qualité, l'amélioration continue est une « activité récurrente menée pour améliorer les performances ». Le maître d'ouvrage doit donc définir et mettre en place un processus d'évaluation et d'amélioration continue tout au long de l'opération, afin de garantir que celle-ci s'inscrive à chaque phase et dans chacune de ses dimensions, dans un processus continu de prise en compte du développement durable.

Le maître d'ouvrage doit réaliser et suivre de manière périodique un tableau de bord contenant l'identification et le suivi :

- Des objectifs (cibles/niveaux de performance) de l'opération détaillés en fonction du contexte de l'opération,

- Des indicateurs associés aux objectifs de la charte d'objectifs ou à ces actions opérationnelles.

Lorsque le maître d'ouvrage constate que les objectifs définis préalablement ne sont pas atteints, il doit mettre en œuvre des actions correctives (modifications techniques par exemple). Un dispositif adapté doit garantir la traçabilité de ces dernières.

En effet, selon la norme ISO 9001 sur le système de management de la qualité, il convient de prendre en compte les résultats de l'analyse et de l'évaluation, ainsi que les éléments de sortie de la revue de direction pour déterminer s'il existe des besoins ou des opportunités à considérer dans le cadre de l'amélioration continue.

Évaluer un projet consiste à vérifier que les objectifs affichés et les actions retenues respectent les critères d'évaluation généraux suivants :

- La pertinence : Le projet répond-il aux enjeux identifiés ?
- La cohérence : Les objectifs d'aménagement durable, ceux des différents programmes, l'organisation et les moyens prévus sont-ils en adéquation ? Le projet est-il cohérent avec les objectifs ? Les actions qu'il comporte sont-elles cohérentes entre elles ?
- L'efficacité : Le projet a-t-il donné les produits en temps voulu ? Les résultats obtenus sont-ils conformes aux objectifs chiffrés ?
- L'efficience : Au regard des résultats, l'attribution des moyens est-elle optimale et acceptable ? Quel rapport coût-efficacité ?
- L'effectivité ou l'impact : Qu'est-ce que le projet a permis (pendant sa durée) ou permettra en théorie en termes d'évolution des comportements ? Quels sont ses impacts prévisibles ?³

Règlementation

Le maître d'ouvrage doit s'assurer de l'adéquation des objectifs et des moyens avec les exigences légales et réglementaires applicables à l'opération, ainsi que de leur faisabilité économique et technique et de leur acceptabilité. Les principaux éléments de réglementation qui concernent ou peuvent concerner les PEM sont présentés en annexe.

2

Les Fiches indicateurs



La réalisation d'un projet de PEM durable ne porte pas sur la mise en œuvre de solutions ou l'atteinte d'objectifs fixés a priori, mais bien sur la capacité à effectuer des analyses et des choix cohérents et justifiés, qui répondent de manière pertinente et contextualisée, aux enjeux globaux et nationaux du développement durable. C'est l'adéquation et la pertinence de ces réponses que les acteurs doivent être en capacité de fixer et de justifier via les outils que la démarche HQE Infrastructures Durables les invite à mettre en place, les obligeant à mener de nouvelles réflexions et à formaliser leurs choix et motivations⁴.

Il s'agit par ailleurs d'avoir une vision globale de l'échelle bâtiment à l'échelle territoire en associant de façon complémentaire la démarche Bâtiment Durable à la démarche Infrastructures Durables pour répondre le plus précisément possible aux enjeux du développement durable. Ce point se visualise particulièrement avec l'adéquation de nombreux indicateurs HQE Bâtiment Durable parmi ceux qui vous seront présentés dans ce document.

22 indicateurs ont été retenus pour leur pertinence, leur applicabilité et leurs réponses à des enjeux croisés du développement durable : le changement climatique, la raréfaction des ressources, la perte de la biodiversité, la santé et le bien-être, la cohésion sociale et l'économie.



La liste synthétique des indicateurs présentée ci-dessous n'est pas exhaustive et ne représente pas l'ensemble des 19 thématiques de développement durable de la certification HQE Infrastructures Durables. En effet, pour plus de lisibilité, un nombre restreint d'indicateur est présenté dans ce guide à titre d'exemples pour obtenir une vision spécifique de la performance d'un PEM. D'autres indicateurs sont donc utilisables, en fonction du contexte de chaque opération. Pour rappel, l'ensemble des indicateurs doivent en effet être sélectionnés de manière contextualisée à l'opération. Beaucoup d'autres notions transverses à l'ensemble des 4 engagements de la certification HQE Infrastructures Durables auraient pu être détaillées. Pour d'autres indicateurs à l'échelle des territoires, vous pouvez également consulter les Fiches indicateurs de la certification HQE Aménagement Durable de l'Alliance HQE-GBC.

Focus sur la thématique « innovation et numérique »

L'innovation dans le projet peut concerner des innovations numériques, technologiques, mais aussi des pratiques managériales innovantes, d'innovation économique (modes de financement), sociales ou partenariales.

Elle peut se décliner en plusieurs objectifs :

- Au niveau de la transition numérique, comme l'utilisation d'un numérique responsable pour garantir un accès à haut débit performant sur l'ensemble du PEM, concevoir un jumeau numérique à l'aide du Building Information Modeling⁵ / City Information Modeling, avoir une ouverture des données pour automatiser le calcul d'indicateurs, avoir des bâtiments connectés et communicants...
- Au niveau de la transition environnementale, avec des avancées technologiques comme des routes solaires, la récupération d'énergie sur les voiries ou encore la réalisation de réseaux énergétiques « smart grids » ou des boucles tempérées...
- Au niveau de la gouvernance, en simplifiant le dialogue avec l'ensemble des parties prenantes dont les habitants avec des systèmes de gouvernance participative (civic-tech, gov-tech...)

Important : Les indicateurs proposés portent sur le périmètre de l'opération, défini par le demandeur. L'ensemble des fiches indicateurs ne visent pas à décrypter la réglementation actuelle en vigueur.

4. HQE Infrastructures Durables - Partie 2 Evaluation et indicateur de performance. 5. Gouvernance des Territoires Certivée

Fiche indicateurs n°1

Qualité de vie

Mobilité et accessibilité

Modes de transports alternatifs



Définition

Le critère multimodal d'un PEM fait qu'il se compose de plusieurs modes de transports, dont les modes alternatifs. Ces derniers désignent, selon l'Ademe, « les modes de déplacement faisant appel à l'énergie musculaire, telle que la marche à pied et le vélo, mais aussi la trottinette, les rollers, etc. ». Non motorisés, ils ne génèrent donc pas de gaz à effet de serre lors de leur utilisation. « Revisités et modernisés, ils s'articulent avec une offre de transports collectifs élargie (car, bus, tramway, train, métro) et s'intègrent dans

de nouvelles pratiques de mobilité (covoiturage, autopartage, vélo en libre-service, etc.). »

Afin de favoriser ces modes de déplacements alternatifs, il s'agit de développer des aménagements et des services adaptés, d'améliorer les voies d'accès existantes au niveau de la qualité de la desserte et de les intégrer de façon harmonisée à un espace public multifonctionnel et sécurisé.

Objectifs

Les indicateurs concernant les modes actifs ont pour principal objectif de développer un maillage de circulation douce sécurisé, limitant les conflits d'usage potentiel entre les secteurs d'urbanisation adjacents et le secteur du PEM. Cela pour favoriser une offre de déplacements complémentaires et alternatifs à la voiture tout en prévoyant le développement de points de stationnement sécurisé pour les différents usages (box ou station vélo sécurisés pour les usages de rabattement, dispositifs plus légers pour des usages de plus courte durée...) afin de concourir à une complémentarité des modes de transport.



♥ Mobilité et accessibilité - Fiche indicateurs n°1

Indicateurs

- **Maillage piétonnier** : Niveau de réalisation de cheminements piétonniers, attractifs (notion d'interaction sociale par exemple) et sécurisés

Méthode de calcul : Linéaire de maillage piétonnier réalisé (exprimé en mL)

- **Valeur de la part modale vélos, piétons, voitures, motorisations alternatives à l'échelle du PEM** (l'objectif étant la connaissance des différentes parts modales, puis d'améliorer les modes alternatifs par rapport à une référence à choisir par le demandeur)

Méthode de calcul : Part exprimée en % en comparaison d'une valeur de référence

- **Evolution du taux d'occupation des équipements de stationnement sécurisés** (annuel et mensuel)

Nbre. de places occupées

Offre de stationnement sécurisée totale

- **Nombre de stationnements vélos intégrés au projet**

Méthode de calcul : Valeur chiffrée accompagnée d'une cartographie de localisation

- **Taux de praticabilité des modes actifs**

Méthode de calcul :

Longueur pondérée de pistes cyclables, trottoirs
et voies limitées à 30 km/h [m]

Longueur totale des voies, trottoirs et pistes cyclables
de l'opération [m]

Pour Aller plus loin

- [Etude Ademe sur les modes actifs](#) :

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/developper-modes-actifs-territoires.pdf>

Fiche indicateurs n°2

Qualité de vie

*Santé et confort***Espaces sans nuisance sonore et atmosphérique****Définition**

Le suivi d'indicateurs concernant la nuisance des espaces consiste à accroître la qualité des conditions de vie en appliquant une politique d'urbanisme qui favorise une qualité des espaces et réduit les facteurs de risques sur le territoire. Plusieurs types de nuisances peuvent être considérées à l'échelle d'un PEM.

Pour plus de précisions, cette fiche-indicateur se concentre sur les nuisances sonores et la pollution de l'air liées au trafic qui vont avoir un impact direct sur la santé des usagers.

Objectifs

La liste suivante d'indicateurs sur les espaces sans nuisance a pour objectif de limiter l'exposition du vivant, dont les usagers et les riverains, aux pollutions sonores et atmosphériques, en appliquant des préconisations diverses issues d'études préalables. Cela permet également de s'assurer de l'état de pollution résiduelle au regard des usages projetés et de préserver les dynamiques existantes afin de contribuer à la prévention des risques naturels.



♥ Santé et confort - Fiche indicateurs n°2

Indicateurs

- **Part des surfaces exposées aux nuisances et pollutions** (y compris les surfaces des bâtiments) : cet indicateur doit être accompagné de l'ensemble des notes détaillées et d'une carte de localisation pour chacune des nuisances analysées (conformité avec la réglementation en vigueur pour le bruit : $L_{den} > 60$ dB).

Méthode de calcul :

$$\frac{\text{Somme des surfaces exposées aux nuisances [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale de l'opération [m}^2\text{]}} \times 100$$

- **Part des surfaces «calmes» présentant un confort acoustique.** Pour rappel, les mesures de bruit ponctuelles doivent être inférieure au seuil réglementaire (exprimé en dB).

Méthode de calcul : Valeur surfacique exprimée en m²

$$\frac{\text{Somme des surfaces de zones de calme [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale de l'opération [m}^2\text{]}} \times 100$$

- **Evolution de l'exposition :** taux de diminution du niveau de bruit de fond et des pics sonores.

Méthode de calcul : Valeurs chiffrées des niveaux de bruit avant et après aménagement (exprimées en dB) accompagnées d'une étude comparative (valeur du taux de diminution en %)

- **Risque de dégradation de la qualité de l'air par le PEM caractérisé par la présence de station souterraine, ou gare routière fermée.** Dans les gares souterraines notamment :

- Suivi du taux de radon pour les gares situées dans des zones identifiées comme ayant un risque Radon , et dispositions prises en cas de dépassement des seuils réglementaires (> 300 Bq/m³)
- Suivi du taux de renouvellement d'air (m³/h) en fonction de la destination des espaces

- **Suivi de la qualité de l'air extérieur** (a minima par le réseau des Associations de Surveillance de la Qualité de l'Air) et notamment du nombre de dépassement des seuils ATMO ≥ Dégradé

- **Suivi des principaux polluants de l'air intérieur dans les bâtiments** (COV, Formaldéhyde, PM2,5, PM10, NO2, CO2, benzène, etc.) et respect des valeurs guides de l'ANSES et/ou de l'OMS

- **Choix de matériaux de construction peu émetteurs de polluants** (étiquettes A ou A+)

Pour Aller plus loin

- [L'Expertise de l'Ademe – « Bruit dans l'environnement »](#)
- L'application pour consulter le classement sonore des voies bruyantes à l'échelle nationale : <http://cartelie.application.equipement.gouv.fr/cartelie/accueil.do>
- [Guide du Conseil National du Bruit \(CNB\)](#)
- Le site ATMO France dispose de cartographies régionales de qualité de l'air permettant d'obtenir une approximation de la pollution atmosphérique à l'échelle d'un territoire : [Atmo France - Réseau national des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air \(atmo-france.org\)](http://atmo-france.org)

6. Niveau sonore moyen pour la journée entière de 24h. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/indicateur-de-niveau-de-bruit-global-aerien/>

Fiche indicateurs n°3

Qualité de vie

Santé et confort

Espaces sans nuisance électromagnétiques



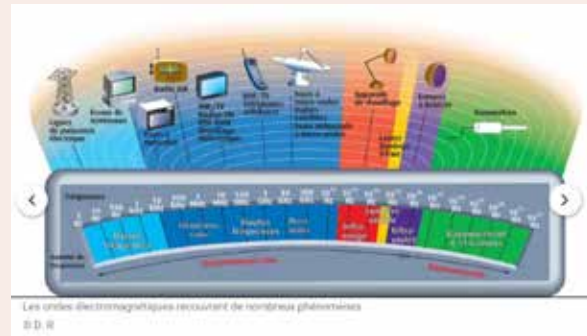
Définition

Bien que non perceptibles, les champs électromagnétiques sont présents partout dans l'environnement. Toute installation électrique crée dans son voisinage un champ électromagnétique, composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ

électromagnétique apparaît dès lors que des charges électriques sont en mouvement. Ce champ résulte de la combinaison de 2 ondes (l'une électrique, l'autre magnétique) qui se propagent à la vitesse de la lumière⁷.

Objectifs

L'objectif central de l'ensemble des indicateurs suivants est de lutter contre les effets négatifs des ondes électromagnétiques sur la santé de l'homme. Pour cela, il convient donc de respecter certains seuils après avoir recensé l'ensemble des sources d'ondes électromagnétiques (basses fréquences, radiofréquences...) et des champs électromagnétiques environnant le projet.



Indicateurs

Objectif de niveau de références et seuil pour les radiofréquences (exprimé en V/m) et champs (exprimé en microtesla) à minima correspondant à ceux de la Directive 1999/519/CE.

Méthode de Calcul :

En ce qui concerne la mesure des radiofréquences, la mesure est à réaliser en fonction du protocole de mesure de l'ANFR. Le mesurage des champs électromagnétiques nécessite un certain savoir-faire. Pour les entreprises du régime général de la Sécurité Sociale, les centres de mesures physiques de l'Assurance maladie risques professionnels (CARSAT / CRAM / CGSS), appuyés par l'INRS en tant que de besoin, sont compétents pour réaliser ces évaluations. D'autres organismes, privés, peuvent également intervenir.

Pour Aller plus loin

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)
- Règlementation associée : 1999/19/CE, le décret 2002-775, la loi Abeille, la directive 2013/35/UE et [le décret 2016-1074](#)
- [OSERAY : Outil simplifié d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques](#)
<https://www.cartoradio.fr/#/>

7. <https://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>

Fiche indicateurs n°4

Qualité de vie

Résilience, sûreté et sécurité

Espaces sécurisés



Définition

Par nature, les PEM sont des espaces qui nécessitent une grande vigilance sur la sûreté des usagers. Il s'agit donc ici de prendre en compte les enjeux liés à la sécurité en améliorant les aménagements urbains pour créer un pôle pleinement accessible et sécurisé.

Pour sécuriser un espace, plusieurs moyens peuvent être mis en place en fonction de la criticité du contexte de l'opération déduit grâce à un diagnostic de sûreté du site.

Les mesures peuvent être architecturales avec des protections passives (absence de trappes et recoins, cheminements sécurisés et éclairés...), mécaniques (clôtures, enceintes, ouvrants sécurisés...), organisationnelles (hiérarchisation des espaces avec un niveau de sécurité différencié par zone ...) et enfin techniques avec des systèmes de protections actives (détection anti-intrusion, contrôle d'accès, vidéosurveillance...).

Objectifs

A travers les indicateurs sur les espaces sécurisés, l'ambition est de créer de véritables lieux urbains singuliers sur la base d'une organisation urbaine structurée, lisible et sécurisée. Le périmètre de ces actions peut être au niveau des entrées et des sorties du PEM comme à l'intérieur ou à l'extérieur en aménageant et en réglementant des voies adaptées aux enjeux de circulation locale. L'ensemble des indicateurs mis en place pour cet objectif peuvent être inspectés avant la mise en service du PEM via un audit de sécurité réalisé par un tiers vérificateur.

Indicateurs

- **Conception des aménagements de façon à favoriser une utilisation sécuritaire du site**

Méthode de Calcul : Suivi grâce à une liste des aménagements accompagnés d'un éclairage favorisant la sécurité avec la présentation des solutions mises en œuvre pour éviter les ruptures liées au croisement de flux générés par différents modes de transports.

- **Vérification du projet en phase conception sur les questions de sécurité, visibilité et lisibilité par un tiers externe à l'équipe projet avec prise en compte des conclusions.**

Méthode de Calcul : Audit de sécurité

- **Fluidité des flux d'usagers**

Méthode de Calcul : Schéma explicite démontrant la fluidité à toute étape de l'opération

Pour Aller plus loin

L'étude de sûreté et de sécurité publique (ESSP) : une démarche intégratrice

https://club-ville-amenagement.org/wp-content/uploads/essp_brochure.pdf

Fiche indicateurs n°5

Qualité de vie

Paysage, patrimoine et sécurité

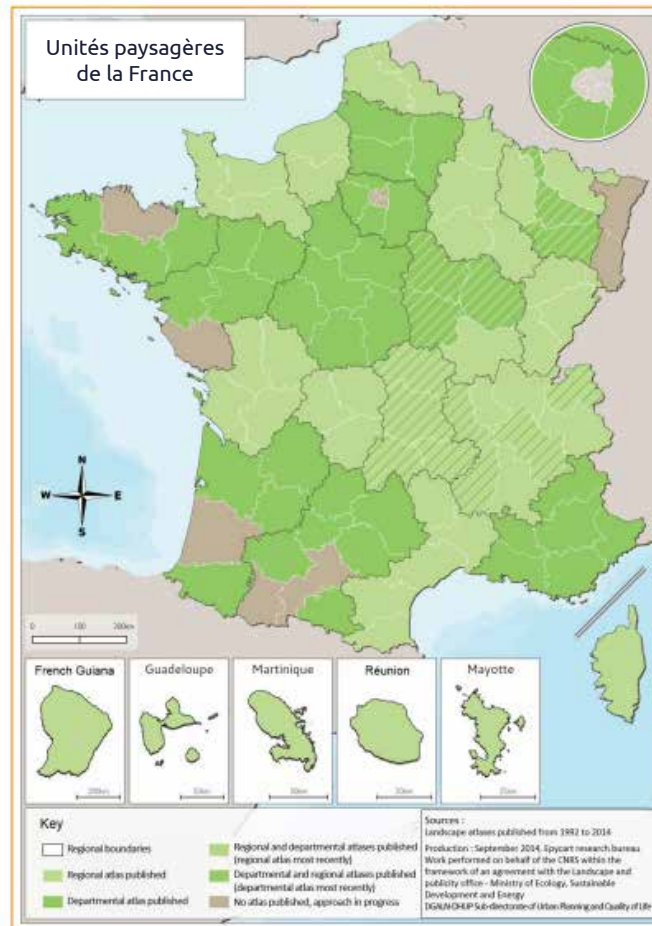
Unité spatiale et paysagère



Définition

Selon « Les Atlas de paysages », « le paysage résulte de l'interaction continue entre les facteurs naturels et les activités humaines qui modèlent les territoires. Mais il est également associé à un ensemble de pratiques et d'usages, de valeurs et de représentations sociales. La prise en compte des paysages dans l'aménagement du territoire suppose de connaître ces paysages, d'en comprendre les structures, d'en saisir les évolutions et les valeurs associées. »

L'unité paysagère correspond ainsi à un ensemble de composants spatiaux, de perceptions sociales et de dynamiques paysagères qui, par leurs caractères, procurent une singularité à la partie de territoire concernée. Elle se distingue des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de formes de ces caractères⁸.



Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Landscapes Atlases.

Objectifs

Les indicateurs d'unité spatiale et paysagère ont donc pour objectif de faire du patrimoine bâti et paysager le support d'un projet d'aménagement urbain cohérent avec son environnement. Grâce à une description du projet au regard des documents et des plans de gestion paysagère adaptés (SM PST, CPAUP, etc.), il s'agit d'assurer l'intégration paysagère des aménagements dans l'environnement bâti existant et d'accroître la qualité paysagère du projet.

“ Ces choix peuvent être schématisés autour des trois options suivantes :

- Préserver la caractéristique observée (par exemple, promouvoir un aspect du paysage peu perçu mais original et caractéristique) ...
- Accentuer des dynamiques impliquées dans l'évolution du paysage constatée (par exemple, encourager l'urbanisation et en particulier la densifier) ...
- Accompagner l'évolution du paysage constatée (par exemple, planifier l'urbanisation ou guider la promotion de certaines qualités du paysage). ”

8. https://odr.inra.fr/intranet/carto/cartowiki/index.php/Unit%C3%A9_paysag%C3%A8re

♥ Paysage, patrimoine et sécurité - Fiche indicateurs n°5

Indicateurs

- **Réalisation d'une analyse paysagère** : perceptions visuelles, co-visibilités et niveaux de sensibilité vis-à-vis des entités bâties adjacentes

Méthode de calcul : Suivi des prescriptions d'intégration paysagère élaborées à partir de cartographies, photomontages présentant les perceptions et sensibilités du projet vis-à-vis du paysage et patrimoine adjacent

Pour Aller plus loin

- [Les Atlas de paysages, Méthode pour l'identification, la caractérisation et la qualification des paysages, du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie](#)



Quartier des Constellations - Juvignac (34) - MO : CGL Groupe -Architecte : Agence Pierre TOURRE -
Photographe : Pascal LOUCHET

Fiche indicateurs n°6

Respect de l'environnement

Energie et Climat

Adaptation au changement climatique



Définition

Le changement climatique correspond à une modification durable du climat au niveau planétaire due à une augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère⁹. Selon le ministère de la transition écologique, la définition de l'adaptation au changement climatique a été affinée au rythme des rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)¹⁰.

La capacité d'adaptation est le degré d'ajustement d'un système à des changements climatiques (y compris la variabilité climatique et les extrêmes) afin d'atténuer les dommages potentiels, de tirer parti des opportunités ou de faire face aux conséquences. Ainsi, une action contribue à l'adaptation au changement climatique dès lors qu'elle permet de limiter les impacts négatifs du changement climatique et d'en maximiser les effets bénéfiques.

Objectifs

Les indicateurs liés à l'adaptation au changement climatique ont pour objectif d'anticiper les effets préjudiciables d'aléas climatiques (canicule, inondation, sécheresse...) pour assurer le bon fonctionnement du PEM, le confort des usagers et le maintien de la nature du site concerné. Pour cela, des actions à court, moyen et long terme doivent être envisagées en ciblant en priorité les activités qui sont ou seront les plus exposées aux aléas climatiques actuels et futurs¹¹.



9. <https://www.novethic.fr/lexique/detail/changement-climatique.html>

10. <https://www.ecologie.gouv.fr/comprendre-giec>

11. <https://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique/quoi-parle-t/lattenuation-ladaptation>

Énergie et climat - Fiche indicateurs n°6

Indicateurs

- **Les degrés-heure d'inconfort (DH) exprimé en °C.h. Cet indicateur s'apparente à un compteur qui cumule, sur l'année, chaque degré ressenti inconfortable de chaque heure¹².**

Méthode de Calcul : Calcul RE2020* (2 fichiers météo dont un dégradé). A noter que La RE2020 définit 2 seuils que la température intérieure au bâtiment ne doit pas dépasser pour éviter tout inconfort :

- La nuit, le seuil de température est de 26°C
- Le jour, un seuil de température adaptatif qui se situe entre 26° et 28°C

**Dans le cas ou un calcul RE2020 n'est pas applicable, une Simulation Thermique Dynamique est possible.*

- **Limitation des effets d'ilots de chaleur**

Méthode de Calcul : Vitesse du vent exprimée en m/s (ou km/h), Valeurs thermiques comparées (images satellites illustrant les changements thermiques entre deux années)

- **Valeurs comparées de l'indice de verdissement (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index) avant et après réalisation du PEM. La valeur du NDVI varie entre -1 et +1 (Les indices entre 0 et -1 démontrent l'absence ou la faible présence de végétation, tandis que les valeurs de 0 à +1 indiquent une présence considérable du couvert végétal).**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Réflectance des canaux rouge Rouge} - \text{Réflectance des canaux proches infrarouges}}{\text{Réflectance des canaux Rouge} + \text{Réflectance des canaux proches infrarouges}}$$

Note : Les projets de PEM sont généralement associés à des surfaces extérieures importantes : quais, parvis, cheminement, parking, gare routière etc... Le taux d'ombrage, d'imperméabilisation et de végétalisation de l'emprise représentent des leviers importants de réduction du risque d'ilot de chaleur et de gestion des eaux pluviales.

Pour Aller plus loin

- [Adaptation de la France au changement climatique](#) du Ministère de la transition écologique
- <https://www.adaptation-changement-climatique.fr/>
- [L'adaptation au changement climatique](#) de l'OCDE
- [Plateforme Bat-adapt](#) pour accompagner les acteurs de l'immobilier dans le processus d'adaptation aux aléas climatiques
- [Plateforme IPCC du GIEC](#)

12. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/reglementation-environnementale-2020-quelles-evolutions-1>

Fiche indicateurs n°7

Respect de l'environnement

Energie et Climat

Impact Carbone



Définition

Tout objet incorpore dans sa fabrication et sa mise à disposition une dépense d'énergie, ce qui induit une émission de gaz à effet de serre (GES) et donc une empreinte carbone. Le calcul de l'empreinte carbone aide à définir les solutions d'atténuation et d'adaptation les mieux adaptées à chaque

secteur d'activité et de participer ainsi plus efficacement à la diminution des émissions de GES¹³. Réduire l'impact carbone d'une opération signifie donc d'examiner la contribution du projet à la lutte contre le réchauffement climatique.

Objectifs

Les objectifs des indicateurs concernant l'impact carbone sont d'atténuer le changement climatique en réduisant le poids carbone du PEM et de son aménagement extérieur sur l'ensemble de son périmètre, que ce soit en optimisant la performance énergétique du bâti ou en adoptant une logique de réutilisation des matériaux. Pour cela, une Analyse de Cycle de Vie à l'échelle du PEM dans sa totalité permet d'avoir une évaluation complète du projet. En effet, plusieurs leviers peuvent être identifiés pour réduire l'impact carbone de l'opération, comme par exemple, réutiliser les infrastructures existantes, utiliser des matériaux biosourcés, valoriser au mieux les déchets générés, utiliser des sources d'énergies renouvelables locales, avoir une bonne gestion du dernier kilomètre du chantier ou encore promouvoir une enveloppe très performante du bâti.

Remarque : En lien avec la fiche 1, et en partant du principe que les projets de PEM sont des extensions de gares existantes il est possible de comparer le poids carbone du mix modal initial au poids carbone du mix modal projet.»



13. Le dictionnaire encyclopédique du développement durable

Énergie et climat - Fiche indicateurs n°7

Indicateurs

Impact carbone du Projet exprimé en kg CO₂eq/m²

- **Calcul RE2020 pour les parties bâtiments.** Les impacts environnementaux sont calculés en sommant les impacts de tous les contributeurs (produits de construction et équipement, chantier, eau, énergie, déchets, terrassement ...) ¹⁴

- **Méthode « Quartier Energie Carbone » pour l'ensemble du PEM (bâtiments et aménagements).** Comme la RE2020, cette méthode est basée sur une Analyse en Cycle de Vie, sommant les impacts de tous les contributeurs du PEM.

A noter que la méthode Quartier Energie Carbone permettra aussi à terme une évaluation à l'usager.

Remarque : En lien avec la fiche indicateurs 1, l'évaluation de l'impact carbone peut notamment comprendre l'évaluation du poids carbone du mix modal final du projet par rapport à celui du mix modal initial .

Pour Aller plus loin

- Projet Quartier Energie Carbone : <http://www.hqegbc.org/projet-quartier-energie-carbone/>

- Efficacity a développé en partenariat avec le CSTB l'outil UrbanPrint, outil logiciel d'évaluation quantitative de la performance carbone, énergétique et environnementale d'un projet urbain à l'échelle quartier en tenant compte des caractéristiques du projet, du contexte (local et national) et d'un certain nombre de stratégies urbaines et de leviers d'action. UrbanPrint est aujourd'hui l'outil de référence pour la mise en application opérationnelle de la méthode Quartier Energie Carbone soutenue par l'ADEME : [Efficacity - UrbanPrint](#)

14. Méthode de calcul RE2020

Fiche indicateurs n°8

Respect de l'environnement

Energie et Climat

Performance énergétique



Définition

La performance énergétique représente la consommation énergétique annuelle du bâtiment suivant ses diverses caractéristiques d'usages, d'équipement et de conception. Mesurer l'efficacité énergétique d'un projet a donc une

importance à toute phase de l'opération pour dimensionner au mieux ses caractéristiques ou réaliser des actions correctives au moment de l'exploitation.

Objectifs

Ces indicateurs permettent de mesurer et évaluer les performances énergétiques intrinsèques du PEM. Cela dans le but d'optimiser l'efficacité énergétique du projet et de diminuer au maximum ses consommations énergétiques conformément à l'ambition d'atteindre la neutralité carbone en 2050¹⁵.



15. Loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat

 Énergie et climat - Fiche indicateurs n°8

Indicateurs

- **Coefficient d'énergie Primaire (Cep) exprimé en kWhEP/m² et l'impact sur le changement climatique des consommations d'énergie pendant la vie du bâtiment carbone Energie (Energie) exprimé en kgéqCO₂/m²**

Méthode de calcul : Calcul RE2020

- **Comptage des consommations énergétiques finales (kWhEF/m²SDP.an) et primaires (kWhEP/m²SDP.an)**

Méthode de calcul : Calcul RE2020 - Valeurs chiffrées pour le Refroidissement, Eau chaude sanitaire, Eclairage, Auxiliaires (de chauffage, de refroidissement, d'ECS et de ventilation), Eclairage et ventilation des parkings, Transports des personnes (ascenseurs, escaliers mécaniques), Monte-charge, Mobiliers, information voyageurs, panneaux publicitaires, commerces...

L'indicateur pourrait associer des critères de remontées et de traitement de ces données (outil de suivi, alerte en cas de dérive...)

- **Besoin bioclimatique (Bbio). Cet indicateur représente la performance énergétique du bâti.**

Méthode de calcul : Calcul RE2020

- **Performance énergétique des bâtiments exprimé en kWhEF/an :**

Méthode de calcul : Somme des consommations des bâtiments neufs, existants et rénovés $\frac{[\text{kWhEF/m}^2]}{\text{an}}$

Somme des surfaces utiles totales des bâtiments de l'opération [m²]

- **Performance énergétique de l'éclairage extérieur exprimé en kWhEP/an :**

Méthode de calcul : Somme des consommations électriques annuelles des points lumineux et voiries $\frac{[\text{kWhEF/m}^2]}{\text{an}}$

Surface totale d'espace public de l'opération éclairée [m²]

Plus ces deux derniers indicateurs sont faibles plus la performance énergétique des bâtiments et de l'éclairage public est importante.

Pour Aller plus loin

- Efficacity a développé un outil, [PowerDIS](#), permettant d'aider les acteurs techniques de l'aménagement urbain à concevoir les meilleurs projets à l'échelle d'un quartier grâce à des bâtiments sobres énergétiquement et des systèmes d'approvisionnement efficaces : [Efficacity – Fiche Outil PowerDIS](#)

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

Production énergétique locale



Définition

Selon l'article L.211-2 du Code de l'Énergie et la programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, les sources d'énergies renouvelables sont les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et

du biogaz. A titre d'exemple, il peut s'agir de centrales solaires thermiques ou photovoltaïques, d'une chaudière (ou cogénération) biomasse ou biogaz, de pieux géothermiques, etc.

On appelle énergies renouvelables locales les énergies issues de sources non fossiles renouvelables dont le système de production est installé sur le périmètre foncier du projet.

Objectifs

A travers les indicateurs de production énergétique locale, l'ambition est d'accroître la résilience du territoire via son autonomie à répondre à ses besoins énergétiques. A l'échelle nationale, cela permet également de réduire les émissions de GES des équipements énergétiques en privilégiant de l'autoconsommation collective¹⁶ ou individuelle¹⁷ locale via des systèmes peu émetteurs.

Au-delà de la contribution à l'effort national, ces indicateurs permettent également de diminuer la facture énergétique du PEM sur le long terme, et de décorrélérer en partie cette facture des variations des prix des marchés de l'énergie.



16. L'opération d'autoconsommation est collective lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finals. Se référer aux « Chapitre V : L'autoconsommation » du code de l'énergie pour plus de précisions.

17. une opération d'autoconsommation individuelle est le fait pour un producteur, dit auto producteur, de consommer lui-même et sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation.

 Énergie et climat - Fiche indicateurs n°9

Indicateurs

- **Indicateurs de consommation d'énergie primaire non renouvelable (Cepnr) exprimé en kWh/m². Plus la valeur de cet indicateur est forte, moins les énergies renouvelables sont intégrées dans le projet.**

Méthode de calcul : Calcul RE2020

- **Taux d'autoconsommation**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Électricité autoconsommée [kWh/an]}}{\text{Électricité autoproduite [kWh/an]}} \times 100$$

- **Taux d'autoproduction**

Méthode de calcul :

$$\frac{\text{Somme de la chaleur et électricité issues d'EnR produites dans le périmètre de l'opération [kWh/an]}}{\text{Somme des consommations d'électricité et de chaleur dans le périmètre de l'opération [kWh/an]}} \times 100$$

Pour Aller plus loin

- La Direction régionale Ile-de-France de l'ADEME a créé un outil d'accompagnement de la stratégie énergétique des territoires en tenant compte des potentiels du territoire et des priorités définies dans le Schéma Régional Climat Air Energie. Cet outil sert de guide vers la sobriété et l'efficacité énergétique, la mutualisation des besoins, la priorisation des énergies renouvelables pour le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire des bâtiments : [EnR'CHOIX - Le bon choix thermique pour votre territoire \(ademe.fr\)](https://www.ademe.fr/energie/le-bon-choix-thermique-pour-votre-territoire).

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

- [Guide de l'Ademe sur l'autoconsommation photovoltaïque](#)

- [Référentiel R2S-4GRIDS](#)

Fiche indicateurs n°10

Respect de l'environnement

Nature et biodiversité

Lutte contre l'artificialisation des sols



Définition

Entre 2000 et 2030, la surface urbaine mondiale aura triplé, passant de 400 000 km² à 1.2 million de km². L'artificialisation des sols, c'est-à-dire la perte de ressources naturelles et agricoles généralement irréversible, est liée à cet étalement urbain. Selon l'INSEE, en France où les surfaces artificialisées représentent environ 10% de la surface métropolitaine, on estime qu'en moyenne 165 hectares de milieux naturels et de surface agricoles utiles sont détruites chaque jour (l'équivalent d'un terrain de football toute les 5 minutes). Elles sont remplacées par des habitations, des zones d'activités ou des routes¹⁸.

La végétation remplit de multiples fonctions au sein de l'écosystème urbain. Elle participe largement à maintenir des dispositifs durables qui permettent aux villes de s'adapter au changement climatique, de créer des zones rafraichissantes et de recueillir la biodiversité locale. C'est pourquoi il est intéressant d'associer l'indicateur de taux de végétalisation au calcul du coefficient du Biotope pour connaître la proportion de surfaces favorables à la biodiversité (surfaces éco-aménageables). Le changement d'affectation des sols est également un poste d'émission conséquent de gaz à effets de serres. L'enjeu autour de la préservation des sols est donc transversal à d'autres thématiques comme la limitation des impacts du changement climatique.

Objectifs

Les objectifs de ces indicateurs sont multiples. Il s'agit à la fois de :

- préserver et valoriser le végétal existant pour avoir une bonne intégration paysagère du PEM,
- maîtriser l'impact du changement d'usage des sols,
- concevoir des projets de PEM en conservant au maximum des parcelles de terre pleine,
- veiller à limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation des surfaces.

Par ailleurs, les objectifs de ces indicateurs visent également le respect de la biodiversité et une bonne qualité de vie au sein du projet avec des îlots de fraîcheur pour lutter contre le réchauffement climatique.



18. Le dictionnaire encyclopédique du développement durable

Nature et Biodiversité - Fiche indicateurs n°10

Indicateurs

Trois indicateurs sont proposés pour appréhender la lutte contre l'artificialisation des sols : le coefficient d'imperméabilisation, le taux de végétalisation et le Coefficient de Biotope Surfaccique (CBS). Le coefficient de Biotope Surfaccique¹⁹ est de plus en plus connu et utilisé par les acteurs de l'aménagement et de la construction. Il permet de rendre compte du potentiel d'éco-aménageabilité d'un site en tenant compte des différentes occupations du sol d'une parcelle/d'un milieu (surfaces imperméables, semi-perméables, espaces verts sur dalle, pleine terre, etc.). De plus, le CBS harmonisé proposé dans le cadre des travaux du futur Label d'état RE2020²⁰ permet de faire le lien avec les enjeux de la biodiversité en milieu urbain.

Afin de renforcer cet indicateur et de prendre en compte les phénomènes d'ilots de chaleurs urbain et les problématiques liées à l'imperméabilisation des sols, le CBS est accompagné par deux autres indicateurs :

Coefficient d'imperméabilisation exprimé en % et comparaison par rapport à la situation initiale. Plus cet indicateur est faible, plus les sols sont perméables et l'eau peut s'infiltrer.

Méthode de Calcul :
$$\frac{\text{Surfaces imperméables [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale de l'opération [m}^2\text{]}}$$

Taux de végétalisation de l'ensemble des composantes du PEM (façades, toitures, du parvis...) exprimée en % et comparaison par rapport à la situation initiale

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Sommes des surfaces végétalisées [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale de l'opération [m}^2\text{]}}$$

Le coefficient de Biotope (CBS)²¹. Actuellement, il y a plusieurs méthodes de calcul du CBS. Dans le cadre des travaux du label d'état RE 2020 (pour aller plus loin que la RE 2020), il est visé la proposition d'un CBS consensuel (voir travaux du GT Biodiversité dans le cadre du Plan Bâtiment Durable). La surface éco aménageable est calculée à partir des différents types de surfaces qui composent la parcelle :

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Surface éco aménageable [m}^2\text{]}}{\text{Surface de la parcelle [m}^2\text{]}}$$

Surface éco aménageable = (surface de type A x coef. A) + (surface de type B x coef. B) + ... + (surface de type N x coef. N)

Chaque type de surface est multiplié par un coefficient compris entre 0 et 1, qui définit son potentiel en termes de biodiversité et de services écosystémiques (infiltration des eaux pluviales notamment).

Pour Aller plus loin

- [Les stratégies de végétalisation pour aider la ville à faire face à la canicule](#) de l'IAU (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme IDF)
- Label d'état RE 2020 : Un label pour éclairer la route au-delà de la RE2020 - [GT Biodiversité dans le cadre du Plan Bâtiment Durable](#)
- [Prise en compte en Analyse de Cycle de Vie \(ACV\) du lien usage des sols – changement climatique : revue critique des méthodologies existantes de l'Ademe](#)
- Le CEREMA met à disposition des fiches qui visent à faire connaître à travers des retours d'expérience, des solutions variées de désimperméabilisation et de renaturation de sols urbains : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/desimpermeabilisation-renaturation-sols-nouvelle-serie>

19. Fiches Biodiversité de l'Ademe 20. http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/gt7_biodiversite_vf2.pdf
21. Fiches Biodiversité de l'Ademe

Fiche indicateurs n°11

Respect de l'environnement

Nature et biodiversité

Maintien de la biodiversité



Définition

La convention sur la diversité biologique de 1992 définit la biodiversité comme « la variabilité des organismes vivant de toute origine (écosystème terrestres, marins...), cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces (diversité spécifique) ainsi que celle des écosystèmes. »²²

Récemment, cette définition a été complétée afin d'intégrer la diversité génétique au sein des espèces, garante de la capacité d'adaptation et de la viabilité sur le long terme des espèces.

La biodiversité répond directement aux besoins primaires de l'Homme en apportant oxygène, nourriture et eau potable. Elle contribue également au développement des activités humaines en fournissant matières premières et énergies.²³

Objectifs

La fondation pour la recherche sur la biodiversité (IPBES) a cartographié en 2019 et quantifié l'effondrement de plus de 60% de la biodiversité²⁴. Ces indicateurs sur le maintien de la biodiversité ont donc des objectifs essentiels qui sont de préserver voire renforcer la continuité écologique et maintenir les éléments constitutifs de la trame locale. Il s'agit également de justifier d'une démarche de conception s'appuyant ou intégrant des solutions fondées sur la nature afin de protéger toute forme de biodiversité (ordinaire, remarquable).

Indicateurs

Plusieurs indicateurs sont nécessaires pour prendre en compte au mieux la complexité des relations entre la biodiversité et le milieu urbain.

A noter également que le CBS harmonisé proposé dans le cadre des travaux du futur Label d'état RE2020²⁵ permet une première approche de la biodiversité en milieu urbain (voir fiche indicateurs 10).

L'ensemble des indicateurs suivants se concentrent sur les notions de diversité spécifique.

• Données générales²⁶ :

$$P_i = \frac{\text{Nombre d'individus dénombrés pour une espèce présente}}{\text{Nombre total d'individus dénombrés, toute espèce confondue}} \quad S$$

= Nombre total d'espèces dans le milieu d'étude
(ou richesse spécifique du milieu)

i = Une espèce du milieu d'étude

N = Nombre total d'individu

22. Le dictionnaire encyclopédique du développement durable
24. Le dictionnaire encyclopédique du développement durable

23. Office Français de la Biodiversité

 Nature et Biodiversité - Fiche indicateurs n°11

Indicateurs (suite)

- **Le Coefficient de Biotope par Surface harmonisé (CBSH).** Cet indicateur a été retenu dans le cadre des travaux pour le Label d'état qui accompagnera la RE2020

La DHUP a missionné le Plan Bâtiment Durable pour animer les travaux conduisant à l'élaboration d'un label accompagnant la RE2020 avec 7 thématiques, dont la Biodiversité.

Le CSTB anime le GT 7 Biodiversité. Parmi l'ensemble des indicateurs envisageables, il a été convenu de développer à court terme un indicateur CBS harmonisé à partir de la première méthode CBS (CBS de Berlin, 1990) et de l'ensemble des méthodes disponibles actuellement (une trentaine de méthodes CBS).

Les grands principes du CBS harmonisé (CBSH) sont le développement d'une méthode partagée (consensuelle au sien du GT et soumise à enquête auprès des acteurs concernés) et le passage d'un CBS orienté « gestion des eaux pluviales » à un CBS orienté « biodiversité ».

Méthode de calcul :
$$\frac{\sum \text{Superficies écoaménageables de type } i \text{ [m}^2\text{]} \times \text{facteur de pondération } i}{\text{Superficie totale de la parcelle [m}^2\text{]}}$$

Les typologies des superficies et les facteurs de pondération sont en cours de développement afin de refléter au mieux l'influence du projet sur la biodiversité.

Le calendrier du Label d'état associé à la RE 2020 prévoit une diffusion de la méthode CBSH courant 2022.

- **Indice de Shannon (ou Shannon-Weaver).** Cet indicateur représente la diversité spécifique des espèces présentes

Méthode de calcul :
$$\sum_{i=1}^S P_i \cdot \log_2(P_i)$$

- **Indice de Simpson.** Cet indicateur représente la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce. Plus cet indice est proche de 1, plus le peuplement est homogène.

Méthode de calcul :
$$\frac{\sum_{i=1}^S (P_i)^2}{N \cdot (N-1)}$$
 (pour un échantillon fini)
$$\sum_{i=1}^S (p_i)^2$$
 (pour un échantillon infini)

- **L'impact du changement direct d'usage des sols sur la richesse spécifique du milieu ou «Direct Land Use Change».** Cet indicateur s'exprime en % d'espèces potentiellement disparues. Il indique l'impact relatif à l'artificialisation des sols sur les espèces.

Méthode de Calcul : Différence relative de la richesse spécifique (flore) entre un milieu final et un milieu initial

$$1 - \frac{\text{Richesse spécifique état final}}{\text{Richesse spécifique état initial}} \times 100$$

- **Suivi des mesures ERC** («Eviter, Réduire» et minimiser le recours à la séquence «Compenser») et des actions favorables à la biodiversité du site

Méthode de Calcul : Énumération détaillée des démarches d'évitement et/ou de réduction menées, et de préservation de la biodiversité à suivre tout au long de l'opération.

Pour Aller plus loin

- [Guide d'aide à la définition des mesures ERC](#) du Ministère de la transition écologique et solidaire
- [Préservation de la diversité génétique - INSEE](#)

25. http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/gt7_biodiversite_vf2.pdf

26. Louernos Nature – Observatoire de Biodiversité

Fiche indicateurs n°12

Respect de l'environnement

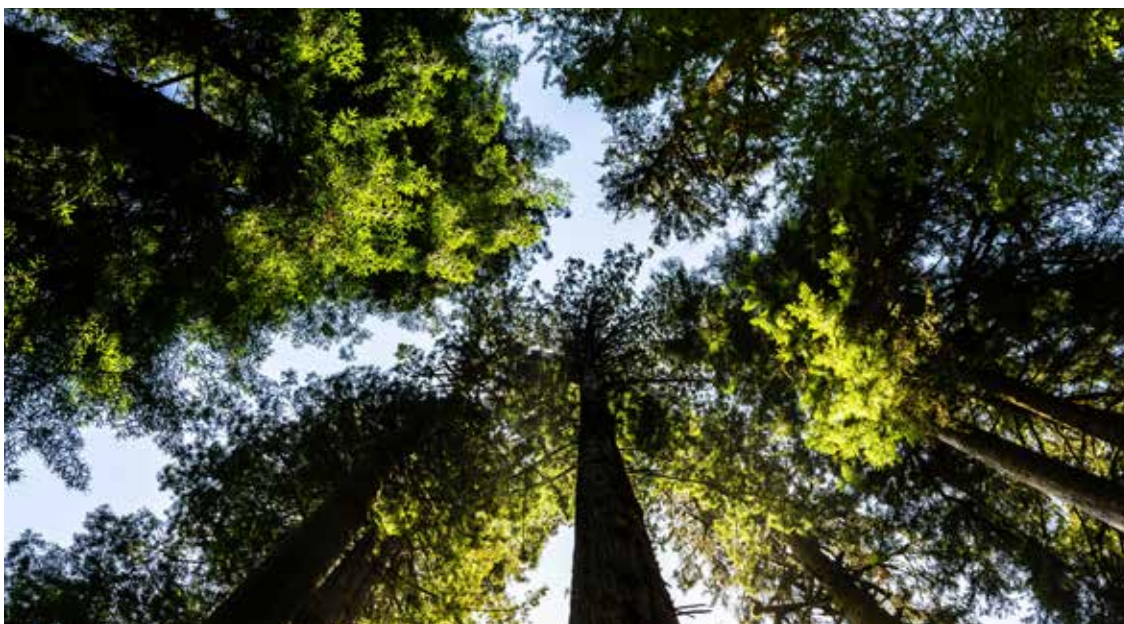
Nature et biodiversité

Biodiversité grise**Définition**

Par analogie avec l'énergie « grise », la biodiversité « grise » se comprend comme le cumul des impacts (positifs comme négatifs) de l'ensemble du cycle de vie d'un système sur les écosystèmes et la biodiversité : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'utilisation, l'entretien puis pour finir le recyclage. Ainsi, la biodiversité « grise » ou « ex situ » correspond à la biodiversité qui est impactée au-delà des limites géographiques du projet.

Les impacts sur la biodiversité ex-situ sont notamment liés aux éléments constitutifs d'un projet immobilier (produits de construction, équipements, systèmes énergétiques, etc.).

Cette biodiversité grise sera par exemple impactée dans le cas de l'utilisation d'essences de bois exotiques dont la collecte aura nécessité la déforestation de milieux, ou par l'utilisation de matériaux dont la production très énergivore est réalisée dans un pays dont le mix énergétique est fortement émetteur de gaz à effets de serre.

**Objectifs**








L'application d'indicateurs spécifiques à la biodiversité grise a pour objectif d'estimer les pertes potentielles d'espèces liées au changement climatique, aux pollutions et à la consommation de la ressource en eau. Cela revient à étudier les impacts indirects du projet sur la biodiversité, de la conception jusqu'à la démolition du PEM.

Nature et Biodiversité - Fiche indicateurs n°12

Indicateurs

Indicateur d'impacts sur la biodiversité grise

Méthode de Calcul : Il s'agit de réaliser une Analyse de Cycle de Vie "biodiversité" à partir des ACV réalisées dans le cadre de la RE 2020, selon la méthode HIBOU. La méthode HIBOU restitue les indicateurs suivants :

-  L'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes terrestres ;
-  L'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes d'eaux douces ;
-  L'impact de l'eutrophisation sur les écosystèmes d'eaux douces ;
-  L'impact de l'acidification sur les écosystèmes terrestres ;
-  L'impact de l'écotoxicité sur les écosystèmes d'eaux douces ;
-  L'impact de la consommation de l'eau sur les écosystèmes terrestres ;
-  L'impact de la consommation de l'eau sur les écosystèmes d'eaux douces.

Les résultats sont exprimés en perte potentielle d'espèces (PDF.m².an), conformément aux orientations des groupes européens de travail normatifs sur la prise en compte de la biodiversité dans les ACV (CEN TC 350).

Pour Aller plus loin

- [Rapport « Bâtiment et Biodiversité »](#) du Plan Bâtiment Durable
- [Du concept à la mise en œuvre : la Biodiversité grise](#) de U2B
- [Indicateurs et outils de mesure](#) de l'OFB – FRB
- [Label Biodiversity](#)

Fiche indicateurs n°13

Respect de l'environnement

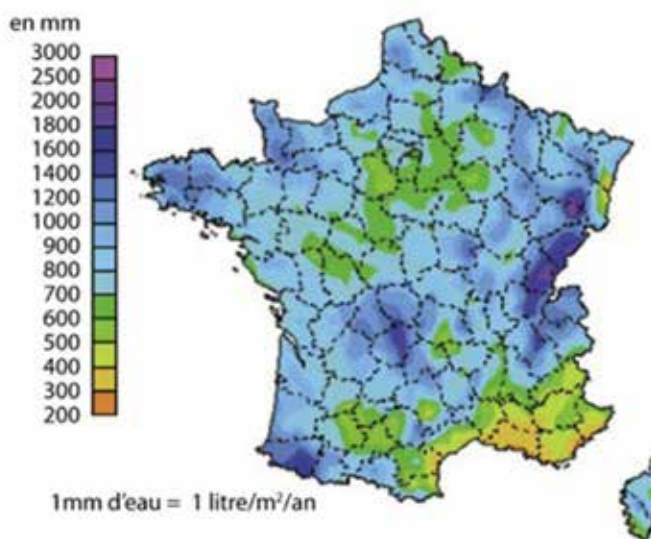
Eau

Réutilisation des eaux pluviales

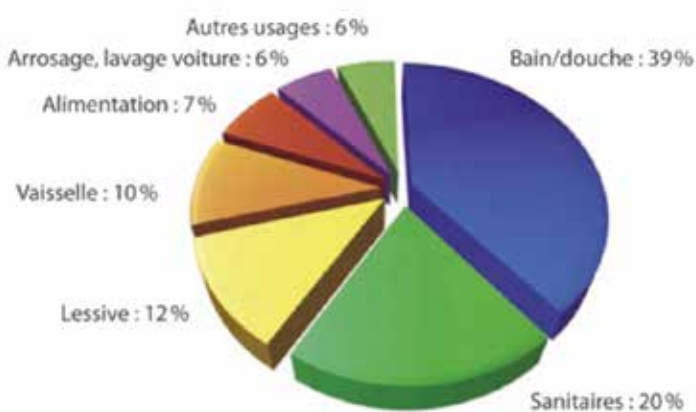


Définition

Aujourd'hui dans certaines régions françaises, la disponibilité de la ressource en eau diminue sensiblement. Dans ce contexte, il convient de chercher des moyens pour réduire les prélèvements d'eau. Rationaliser notre consommation (équipements hydroéconomes, changement de comportement...), tout comme utiliser de l'eau de pluie (EP) pour certains usages s'inscrivent dans cette logique²⁷ (arrosage, nettoyage des espaces publics, sanitaires...).



Source : Elyotherm



Source : Elyotherm

Objectifs

Les objectifs des indicateurs de récupération d'eau de pluie visent dans un premier temps à maintenir ou améliorer la gestion des eaux pluviales au regard de la situation initiale pour préserver nos ressources en eau potable et réduire les surcharges sur les réseaux. Cela peut se faire par exemple via le stockage des eaux pluviales en respectant les consignes sanitaires adéquates. Par la suite, il s'agit également de privilégier des aménagements ou des techniques permettant de limiter le ruissellement et l'érosion des sols.

« Récupérer l'eau de pluie » - FFB

Eau - Fiche indicateurs n°13

Indicateurs

- **Description de la gestion des eaux pluviales mise en place** : effectifs de noues, valeur des coefficients de pénétration des eaux pour chaque système de rétention choisi, volume de rétention, débit de fuite exprimé en l/s, mise en place d'un système de traitement avec avertisseur de saturation...

- **Taux d'absorption exprimé en %**

Méthode de Calcul : $(1 - \text{Coefficient d'imperméabilisation (Cimp) de la parcelle}) \times 100$ < situation initiale
La capacité d'absorption, ou capacité d'infiltration, représente le flux d'eau maximal que le sol est capable d'absorber à sa surface. Elle est liée à plusieurs facteurs, et notamment la texture et la structure du sol, la teneur en eau initiale du sol par exemple. Ces facteurs se traduisent par le coefficient d'imperméabilisation qui est propre à chaque typologie de surface.

- **Description des dispositifs de dépollution des eaux pluviales mis en place** : traitement (décantation, filtration...) des pollutions chroniques et accidentelles pour réutiliser ce volume ou le rejeter directement sur le sol.

- **Collecte des eaux pluviales exprimée en m3/an**

Méthode de Calcul : Surfaces de collecte pondérées $[\text{m}^2] \times (\text{Pluviométrie } [\text{mm/an}] \times 10^{-3})$

Les surfaces pondérées avec les coefficients de pertes sont calculées à partir des différents types de surfaces des toitures :

$$\text{Surfaces pondérées} = (\text{Surface de type A} \times \text{coef. A}) + (\text{Surface de type B} \times \text{coef. B}) \\ + \dots + (\text{Surface de type N} \times \text{coef. N})$$

Les coefficients de pertes sont égaux à : 0,9 pour une toiture en tuiles ; 0,8 pour une toiture ondulée ; 0,6 pour une toiture plate²⁸.

- **Taux d'utilisation des eaux pluviales exprimé en %**

Méthode de Calcul : $\frac{\text{Volume d'eau pluviale collectée consommé } [\text{m}^3]}{\text{Volume total d'eau consommé } [\text{m}^3]} \times 100$

Pour Aller plus loin

- [Guide sur la récupération et utilisation de l'eau de pluie de ASTEE](#)
- Les données pluviométriques : <https://fr.climate-data.org/>
- [Récupérer l'eau de pluie de la FFB](#)
- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

28. HQE Aménagement – Partie 2 Evaluation et indicateurs de performance

Fiche indicateurs n°14

Respect de l'environnement

Eau

Valorisation des eaux usées



Définition

Les questions liées à l'eau occupent une place prépondérante dans les stratégies de développement durable. La bonne organisation de cette richesse représente trois enjeux majeurs que ce soit au niveau quantitatif, qualitatif et social²⁹. Une des réponses à ces questions réside dans le traitement et la valorisation des eaux déjà utilisées et donc polluées par l'humain, dites « eaux usées ».

La réutilisation des eaux usées épurées : un procédé d'économie circulaire de SAUR



Source : « La réutilisation des eaux usées épurées : un procédé d'économie circulaire » - SAUR

Objectifs

Selon l'office international de l'eau, seulement 0.6% des eaux usées traitées sont réutilisées dans l'hexagone, cela principalement à cause du traitement réglementaire et d'une faible acceptabilité sociale. Au-delà de la préservation des ressources, la mise en place d'indicateurs de suivi de ces eaux usées a également pour objectif le contrôle de la qualité sanitaire des eaux à travers leur recyclage. Il s'agit ici de surveiller le rejet des polluants via des procédés de prétraitement conformes à la réglementation en vigueur avant rejet dans le système récepteur.

Indicateurs

- **Objectif d'eau usées traitées et réutilisées exprimé en pourcentage ou en litre**
- **Mise en place d'équipement de traitement pour une gestion améliorée et optimisée des eaux usées** (ultraviolets, osmose inverse, filtration membranaire...)
- **Prescription au niveau du réseau d'assainissement**
- **Valorisation de l'énergie liée aux eaux usées** : par exemple récupération de chaleur et part de cette récupération dans la consommation globale

Pour Aller plus loin

- Le texte de référence pour l'obligation de raccordement au réseau d'eaux usées est l'article L1331-1 du Code de la Santé Publique.
- Documentation de l'office international de l'Eau (OIEau)
- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

29. Le dictionnaire de l'encyclopédie du développement durable

Fiche indicateurs n°15

Respect de l'environnement

Ressources et déchets

Valorisation des déchets en exploitation



Définition

La valorisation correspond à « toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets.» (Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine des déchets).

Plus précisément, selon le Sénat, la valorisation des déchets consiste dans « le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie » (loi du 13 juillet 1992).

Il s'agit donc ici d'inscrire le projet de PEM dans une stratégie d'économie circulaire et durable en anticipant les prérequis nécessaires au bon fonctionnement du site en phase exploitation, et en s'assurant du bon dimensionnement des moyens déployés lors de la conception et de la construction du PEM.

Objectifs

Ces indicateurs ont pour objectifs d'évaluer d'une part les quantités de déchets produites et valorisées, et d'autre part comment la qualité du PEM participe à la bonne gestion des déchets sur le bâtiment, en termes de qualité et d'impact environnemental. Le but est de tendre vers un reporting le plus fin et détaillé possible avec des données réelles pour les quantités de déchets produits et valorisés.

L'ambition est d'une part de réduire la production de déchets à la source via un travail qui peut porter sur les comportements (sensibilisation des usagers, formation des commerces), les services (recycleries, stands de réparation...), et les solutions de valorisation sur site (composteurs, poules...), et d'autre part de faciliter leur gestion selon un schéma d'analyse de cycle de vie (réutilisation, valorisation, facilitation du tri...).



Ressources et déchets - Fiche indicateurs n°15

Indicateurs

- **Volume de déchets générés (en m³/an)**

Méthode de calcul : Valeurs des indicateurs ACV de la EN 15804 sur les déchets dangereux, non dangereux, etc.

- **Objectif de réduction de la part de déchets en mélange**

Méthode de calcul : Valeurs chiffrées exprimées en %

- **Objectif de réduction du gaspillage alimentaire**

Méthode de calcul : Valeurs chiffrées exprimées en %

- **Objectif global de déchets d'activités valorisés**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Volume de déchets valorisés, recyclés ou réemployés [m}^3\text{]}}{\text{Volume total de déchets produits [m}^3\text{]}} \times 100$$

- **Dispositions prises pour optimiser l'ergonomie des zones/locaux déchets et faciliter les opérations de collecte et la maniabilité des déchets.**

- Dimension adaptée au flux de déchets de la zone de stockage finale de déchets

- Pratiques de réduction du volume de déchets d'activités

- **Actions de tri des déchets**

Pour Aller plus loin

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

- [Différentes catégories de déchets du Ministère de la transition écologique](#)

- [Les déchets non dangereux](#) de l'Ademe

Fiche indicateurs n°16

Respect de l'environnement

Ressources et déchets

Matériaux biosourcés



Définition

« Les matériaux biosourcés sont issus de la matière organique renouvelable (biomasse), d'origine végétale ou animale. Ils peuvent être utilisés comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment (cf. arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label bâtiment biosourcé).

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte a confirmé l'intérêt d'utiliser ces matériaux dans le secteur du bâtiment. L'article 5 précise notamment que « l'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles » et « qu'elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la construction ou de la rénovation des bâtiments ». »³⁰

Objectifs

Le suivi d'indicateurs concernant la mise en place de matériaux biosourcés permet de valoriser et d'encourager le recours à des matériaux durables afin de réduire l'empreinte environnementale du projet. Ils permettent également de répondre à une partie des enjeux ciblés dans la fiche 14 concernant la gestion des déchets et le réemploi des matériaux. En effet, il s'agit ici d'utiliser les contraintes préalablement identifiées comme des opportunités permettant de mettre en place un processus d'amélioration. Ce dernier consiste à utiliser des matériaux naturels, géosourcés, recyclés voir également issus de filières locales auxquels il est possible par la suite d'offrir une seconde vie.

L'origine géographique des matériaux biosourcés peut enfin être un aspect intéressant pour limiter le bilan carbone lié au transport de ces matières jusqu'au site, tout en renforçant les filières de production locales et les emplois qu'elles représentent.



30. Ministère de la transition écologique

 Ressources et déchets - Fiche indicateurs n°16

Indicateurs

- **Quantité de matériaux biosourcés employés**

Méthode de calcul : Valeurs chiffrées exprimées en kg/m²

- **Représentativité des familles de produits biosourcés.** Il est entendu par « famille de produits » l'ensemble des produits de construction biosourcés incorporant majoritairement une même matière biosourcée végétale ou animale (article 1 de l'arrêté du 19 décembre 2012).

Méthode de calcul : Valeurs chiffrées

- **Part de bois utilisé et issu de forêts éco-certifiées et gérées durablement (PEFC, FSC ou équivalent) exprimé en %**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Volume de bois éco - certifiés [m}^3\text{]}}{\text{Volume total de bois [m}^3\text{]}} \times 100$$

- **Analyse des Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)³¹ des produits**

Pour Aller plus loin

- [Matériaux de construction biosourcés et géosourcés](#) du Ministère de la Transition écologique
- [Matériaux biosourcés : tour d'horizon des principaux enjeux avant l'application de la RE2020](#) du Cerema
- [Label Bâtiment biosourcé](#)

31. <https://www.inies.fr/produits-de-construction/>

Fiche indicateurs n°17

Respect de l'environnement

Ressources et déchets

Chantier vert



Définition

Un chantier est dit vert lorsqu'il prend les dispositions nécessaires pour limiter les diverses pollutions (sonores, atmosphériques...) qu'il engendre pour réduire ses impacts environnementaux. Les mesures prises sur ses différents impacts doivent être pérennes et sont variées : gestion des déchets de chantier, traitement des terres excavées, des nuisances sonores, des consommations de ressources, de la sécurité des usagers et riverains... Elles peuvent être référencées dans une "Charte Chantier Vert" ou "Chantier Faibles Nuisances".

La phase chantier d'un projet de PEM est en parallèle l'occasion de travailler sur l'impact environnemental des matériaux utilisés, et plus particulièrement de leur impact carbone qui comptera pour une large part dans l'Analyse de Cycle de Vie du bâtiment.

Le choix de l'utilisation de matériaux recyclés (terres excavées, bétons recyclés, réutilisation d'équipements...) contribue à la diminution de l'impact carbone lié à la production du bâtiment et à la circulation induite pour l'apport des matériaux.

Enfin, les modes d'approvisionnement peuvent aussi faire l'objet de réflexions spécifiques. Les PEM étant souvent liés à au moins un mode de transport plus efficace énergétiquement que le transport routier (fluvial, ferroviaire, etc.), l'utilisation de cette spécificité du site ou de ses environs peut contribuer à largement diminuer les émissions de gaz à effets de serre liés à cette étape du projet. Les co-bénéfices d'un report modal peuvent aussi s'inscrire dans les objectifs de réduction de la circulation induite et des nuisances sonores / pollution impactant les riverains.

Objectifs

Réaliser un chantier vertueux est transverse à l'ensemble des thématiques du développement durable. De manière générique, les objectifs de ces indicateurs sont de définir une stratégie de gestion de chantier durable de façon contextualisée à l'opération.

Cela induit une utilisation sobre et durable des ressources en limitant toutes formes de nuisances.



Ressources et déchets - Fiche indicateurs n°17

Indicateurs

- **Rédaction d'une charte chantier avec SOGED.** Un SOGED est réalisé et intégré au plan d'installation de chantier afin de planifier par avance la manière dont la collecte et le tri des déchets vont s'opérer sur le chantier.

Cette charte contient les éléments suivants :

- Rappel des obligations réglementaires
 - Gestion des déchets de chantier (réduction à la source, optimisation de la collecte, du tri et du regroupement des déchets...)
 - Nuisances (vis-à-vis des riverains, des occupants et du personnel de chantier)
 - Protection de l'environnement (y compris la biodiversité)
 - Santé et sécurité des compagnons
 - Modalités d'application
- **Engagement et définition des responsabilités des entreprises sur site**
 - **Connaitre et suivre les consommations d'énergie et d'eau en phase chantier**
 - **Optimisation de la collecte, du tri et du regroupement des déchets de chantier**
 - **Actions de limitation des pollutions sonores, vibratoires, visuelles, olfactives, de l'air, de l'eau, des sols et préservation de la valeur écologique du site et de sa biodiversité**
 - **Valorisation des déchets de chantiers (déchets inertes, banals et dangereux)**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Volume de déchets valorisés, recyclés ou réemployés [m}^3\text{]}}{\text{Volume total de déchets produits [m}^3\text{]}} \times 100$$

- **Part de terres excavées réutilisées exprimée en pourcentage**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Volume de terres réemployées sur site ou évacuées à proximité [m}^3\text{]}}{\text{Volume total de terres générées par les travaux [m}^3\text{]}} \times 100$$

Pour Aller plus loin

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)
- Guide ADEME « [Déchets du bâtiment](#) »
- [Différentes catégories de déchets](#) du Ministère de la transition écologique

Fiche indicateurs n°18

Performance économique

Économie et coût à long terme

Approche coût global



Définition

« Le coût global consiste à prendre en compte l'ensemble des coûts d'un projet de construction sur le cycle de vie du bâtiment. Dans un contexte marqué par de fortes ambitions en matière de transition énergétique, ainsi que par une contrainte budgétaire affectant les capacités d'investissement, l'optimisation technico-économique des projets est désormais indispensable.

À cet égard, la démarche du coût global apparaît comme un outil incontournable d'aide à la décision en matière de construction et de rénovation, pour la maîtrise d'ouvrage publique et privée. »³²



Source : 10 points d'attention pour un usage pertinent du calcul en coût global – Cerema.

Objectifs

La démarche de coût global permet d'adopter un outil d'aide à la décision avec une approche durable permettant d'anticiper également l'exploitation du PEM.

32. Le coût global dans les projets de bâtiment du Cerema

Économie et coût à long terme - Fiche indicateurs n°18

Indicateurs

- **Objectifs de résultats en matière de réduction et de maîtrise des charges de fonctionnement de l'infrastructure.**

- **Intégrer une approche en coût global lors des choix opérés dans le cadre du projet (investissement, solutions techniques, rentabilité etc.)**

Méthode de calcul :

i = Année ; I = Investissement ; N = horizon de temps donné ; a = actualisation ; VN = la valeur résiduelle au bout de N années

$$I + \sum_{i=1}^N \frac{\text{coûts (i)} - \text{gains (i)}}{(1+a)^i} - \frac{VN}{(1+a)^N}$$

- **Mener une étude de coût global relative aux charges et recettes annuelles associées aux consommations (énergétiques, eau, gestion des déchets etc.)**

Méthode de calcul : Même méthode de calcul que ci-dessus en se concentrant sur les charges et recettes annuelles.

Par exemple, l'investissement de départ pourra correspondre à la mise en place d'un système énergétique ou de gestion d'eau... Les coûts sont assimilés aux charges, à la maintenance et à l'entretien et enfin les recettes peuvent être l'éventuelle revente d'énergie au réseau

- **Proposer un mode de financement minimisant l'impact financier accompagné d'un montage financier pertinent et robuste**

Pour Aller plus loin

- [Le coût global dans les projets de bâtiment](#) sur le site de la Banques des territoires
- [Evaluation en coût global d'un projet et d'une opération d'aménagement \(2018\)](#) du PUCA

Fiche indicateurs n°19

Performance économique

Services et fonctions productives

Multifonctionnalité**Définition**

La multifonctionnalité se dit d'un espace dans lequel différentes fonctions se côtoient. Ainsi, la multifonctionnalité d'un PEM consiste à proposer aux usagers une offre de services diversifiée allant au-delà de sa fonction principale (articulation de différentes offres de réseaux de transport et de mobilité).

Ces services peuvent être de différents types comme la restauration, le commerce, des retraits colis, conciergerie ou encore des laveries pour accompagner les voyageurs dans leurs déplacements, agréments leurs temps d'attente ou faciliter leur quotidien.

Objectifs

L'objectif de ces indicateurs est de dynamiser le projet d'un point de vue social et économique en offrant aux usagers une large gamme de services pertinents et en transformant le PEM en véritable lieu de vie. La prise en compte de la multifonctionnalité permet également de valoriser les efforts permettant l'optimisation d'une surface construite/d'une opération d'aménagement pour répondre à plusieurs besoins de ses usagers.

Pour cela, une analyse du site par le point de vue des besoins serviciels est à réaliser pour apporter une offre répondant au mieux aux attentes du public. Enfin, l'aménagement du projet sera à penser en cherchant à optimiser les interactions entre les services et le flux de déplacement des usagers.

Indicateurs

- **Réponse aux attentes des futurs usagers concernant les services proposés par le PEM et pertinence des services mis en place**

Méthode de calcul : Réalisation et étude de sondages des futurs usagers ou associations quant à leurs besoins de services sur le site

- **Part des services mis en place répondant aux attentes des usagers : Nombre de services distincts complémentaires à la fonction principale mis en place par rapport aux besoins identifiés des utilisateurs**

Pour Aller plus loin

- Pour des idées de services à adapter aux PEM : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/developper-services-gares-ter-ouvrage-premiers-enseignements>
- <https://www.garesetconnexions.sncf.fr/partenaires/transporteurs-ferroviaires/services-commerces-gare>

Fiche indicateurs n°20

Performance économique

Adaptabilité et évolutivité

Résilience

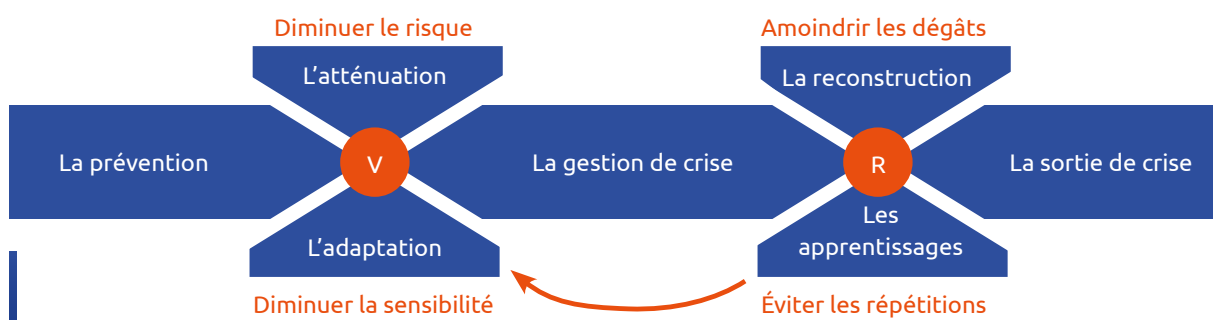


Définition

En adaptant la définition donnée par le "Dictionnaire encyclopédique du développement durable", la résilience d'un PEM est une propriété qui lui permet de faire face aux pressions ou chocs extérieurs, qu'ils soient physiques, économiques ou liés à une catastrophe naturelle (sécheresse, incendie, tempête...), ou un conflit, à y réagir et

à se réorganiser de façon à conserver sa fonction essentielle, tout en maintenant sa faculté d'adaptation.

Pour obtenir une adaptabilité et une résilience nécessaire du projet, un processus de gestion de crise doit être mis en place :



Source : Processus de gestion de crise climatique et de l'analyse de la vulnérabilité et de la résilience, OID

Objectifs

Le respect d'indicateurs d'adaptation et de résilience permet dans un premier temps de maîtriser les risques économiques, structurels et sociaux liés aux aléas climatiques.

Dans un second temps, ils permettent également d'intégrer les capacités d'évolutivité et de réversibilité nécessaire pour anticiper les besoins futurs des usagers et lutter contre l'obsolescence.

Indicateurs

- Listing des mesures de réduction de risque mises en œuvre en fonction de l'aléa associé.
- Accessibilité de zone spécifique en cas de besoins (temps de parcours, voies d'accès...).
- Dispositions prises pour que le PEM puisse continuer son fonctionnement en mode dégradé lorsqu'un aléa climatique (ou autre aléa, comme par exemple une crise sanitaire) est survenu (niveau d'offre et d'usage minimum à maintenir), à partir d'objectifs fixés par le maître d'ouvrage.
- Définition du délai maximum tolérable durant lequel le PEM ne pourra pas fonctionner autrement qu'en mode dégradé, et dimensionnement de l'offre en conséquence.
- Diagnostic de transformabilité (changement d'usage).
- Principes structurels facilitant les adaptations futures des locaux du PEM.
- Dispositions constructives intégrant un changement d'usage fréquent des coques commerciales

Pour Aller plus loin

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

Fiche indicateurs n°21

Management Responsable

*Synergie et cohérence avec le territoire***Adéquation avec le contexte territorial****Définition**

Le PEM par son implantation, les activités qu'il génère ou qu'il héberge ainsi que par ses relations avec le tissu économique local, contribue concrètement au dynamisme et au développement des territoires.

Justifier l'adéquation entre le projet et les besoins du territoire est une première étape. Elle permet de garantir que le PEM répond bien à une demande locale et s'intègre de manière cohérente dans le territoire tout en contribuant à son dynamisme (économie de partage, clauses d'insertion sociale par l'emploi et d'actions de formation, ...).

Objectifs

Comme sous-entend le titre de cette fiche indicateur, l'objectif est de veiller à concevoir un projet structuré et en adéquation avec l'échelle territoriale locale et avec la stratégie au niveau environnemental, paysager et économique. Cela dans un second but de favoriser la vie sociale pour que l'identité de la région soit respectée.

Il convient également de rechercher la cohérence entre le projet et les planifications du développement des pistes cyclables, lignes de bus, etc., et la cohérence des adaptations de ces lignes avec l'ouverture du PEM.



 Synergie et cohérence avec le territoire - Fiche indicateurs n°21

Indicateurs

- **Taux de report de commerces de périphérie au sein du PEM**

Méthode de calcul : Valeur exprimée en %

- **Taux de satisfaction des usagers par rapport à la cohérence visuelle (ou autres critères à proposer) du projet**

Méthode de calcul : Questionnaires, interviews

- **Examen du projet d'aménagement en collaboration avec le porteur de projet et mise en cohérence, le cas échéant, de ce dernier avec l'opération (adaptations nécessaires de choix de programmation)**

- **Dispositions prises pour favoriser l'économie de partage au sein du PEM ou entre le PEM et son voisinage**

- **Estimation des emplois générés par le projet**

- **Utilisation de filières locales en termes de matières premières, de sources d'énergie renouvelable et de valorisation matière de déchets**

- **Recours à de l'approvisionnement en énergie renouvelable dont la production est locale**

- **En cas de travaux de rénovation, taux de conservation de l'ancien espace. Plus ce taux est élevé plus le projet conserve son identité historique.**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Surface de bâtiments conservés [m}^2\text{]}}{\text{Surface de bâtiments avant projet [m}^2\text{]}} \times 100$$

- **A l'inverse, il est aussi possible de calculer le taux de démolition du bâtiment historique. Pour viser une conservation maximal du projet historique, ce taux doit être le plus faible possible.**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Surface de bâtiments démolis [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale de bâtiments avant projet [m}^2\text{]}} \times 100$$

Pour Aller plus loin

- [Référentiel HQE Bâtiment Durable](#)

Maitrise foncière

Maîtrise Foncière



Définition

La maîtrise foncière est la maîtrise de ce qui est relatif à un fonds de terre, à sa propriété, à son exploitation et à son imposition. Plus précisément, il s'agit ici d'optimiser la problématique de la ressource de terrain comme préalable indispensable à la bonne réalisation d'un PEM. Ce sujet est abordé à travers l'angle du Management Responsable étant donné les fortes interactions avec les attentes des parties intéressées (en cas d'acquisitions foncières notamment, mais aussi concernant le choix du tracé, la localisation et l'ampleur des emprises nécessaires au projet, etc.).

On parle également de sobriété foncière lorsqu'il s'agit de lutter contre l'étalement urbain et l'artificialisation des sols. A ce sujet et pour définir des réponses concrètes à ces enjeux, le ministère de la cohésion des territoires et des relations aux collectivités territoriales et le ministère de la transition écologique, en s'appuyant sur l'Agence Nationale de la Cohésion des Territoires (ANCT)/ Action Cœur de Ville, la Direction Générale de l'Aménagement du Logement et de la Nature (DGALN) et le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) ont initié la démarche expérimentale : Territoires pilotes de la sobriété foncière.³³

Objectifs

Les indicateurs concernant la maîtrise foncière ont pour objectif d'optimiser le foncier par l'implantation judicieuse des bâtiments, des voiries et aires de stationnement ou de logistique et de stockages extérieurs. Par ailleurs, l'ambition est également de lutter contre l'étalement urbain via une sobriété foncière et d'établir une vision prospective partagée du territoire en respectant l'unité du bâti existant.



33. Territoires pilotes de sobriété foncière : Guide de la démarche par l'Agence nationale de la cohésion des territoires

Indicateurs

- **Part de zones AU (à urbaniser) urbanisées exprimée en %**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Surfaces AU inscrites au PLU urbanisées dans le cadre du projet [m}^2\text{]}}{\text{Surface totale des zones AU disponibles [m}^2\text{]}} \times 100$$

- **Description de la conception foncière du projet : justification de la forme urbaine envisagée, du nombre de parcelles évitées, du niveau d'amélioration des objectifs de densité par rapport aux exigences du PLU...**
- **Mise en place de solutions de rééquilibrage et modulation d'affectation des sols (éviter les délaissés, échanges de terrains, déplacements d'activités, etc.)**
- **Corrélation entre la surface programmée par le projet et le flux voyageur attendu (à mettre en perspective du parc existant)**
- **Pourcentage d'expropriations par rapport aux acquisitions :**

Méthode de calcul :
$$\frac{\text{Nombre d'expropriations}}{\text{Nombre total d'acquisitions}} \times 100$$

A noter que les indicateurs de multifonctionnalité permettent de répondre également aux enjeux de sobriété foncière (voir fiche indicateur 19).

Pour Aller plus loin

- [Territoires pilotes de sobriété foncière : Guide de la démarche](#) par l'Agence nationale de la cohésion des territoires

Annexes

Établissements Recevant du Public (ERP)

Par définition, un PEM fait partie des établissements recevant du public (ERP). Ce sont des bâtiments et infrastructures dans lesquels des personnes extérieures sont admises. Peu importe que l'accès soit payant ou gratuit, libre, restreint ou sur invitation. Une entreprise non ouverte au public, mais seulement au personnel, n'est pas un ERP. Les ERP sont classés en catégories qui définissent les exigences réglementaires applicables (type d'autorisation de travaux ou règles de sécurité par exemple) en fonction des risques.

Rappel : Ce guide s'adresse aux PEM recevant des voyageurs, donc des PEM classés ERP.

Textes de loi et références (liste en vigueur au 8 novembre 2021) :

- ▶ *Code de la construction et de l'habitation : articles R143-2 à R143-17*
Obligations de sécurité
- ▶ *Code de la construction et de l'habitation : articles R143-18 à R143-21*
Classement des établissements.
- ▶ *Arrêté du 25 juin 1980 sur les règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*

Typologie des ERP

Les ERP sont classés par type (symbolisé par une lettre), en fonction de leur activité ou la nature de leur exploitation.

Les locaux et emplacements des ERP, affectés aux transports ferroviaires guidés, ou effectués par remontées mécaniques mentionnées à l'article L. 342-7 du Code du tourisme, et aménagés spécialement à cette fin sont des ERP de type GA.

Types d'ERP en fonction de la nature de leur exploitation

Nature de l'exploitation	Type	Seuils d'assujettissement de la 5 ^e catégorie
Gare (pour sa partie accessible au public)	GA	Gare (pour sa partie accessible au public)

Source : Service-public.fr - Définition d'un établissement recevant du public

Ces locaux et emplacements sont inclus dans les bâtiments, les enceintes et sur les quais accessibles au public de tout système de transport guidé. (Gares souterraine, aérienne, mixte, complexe...).

Catégories des ERP

Les catégories des ERP sont déterminées en fonction de la capacité d'accueil du bâtiment, y compris les salariés (sauf pour la 5e catégorie).

Le classement d'un établissement est validé par la commission de sécurité à partir des informations transmises par l'exploitant de l'établissement dans le dossier de sécurité déposé en mairie.

Catégories d'ERP en fonction de la capacité d'accueil

Effectif admissible	Catégorie
à partir de 1 501 personnes	1
de 701 à 1 500 personnes	2
de 301 à 700 personnes	3
jusqu'à 300 personnes	4
inférieur aux seuils d'assujettissement	5*

*Établissements dans lesquels l'effectif du public n'atteint pas le chiffre minimum fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation

Source : Service-public.fr - Définition d'un établissement recevant du public

Principe de calcul de l'effectif pour un ERP type « GA »

	Stationnement du public	Stationnement et transit du public	Transit du public
Exploitation ferroviaire	1 personne par mètre carré de la surface de l'emplacement mise à la disposition du public, déduction faite de la surface occupée par les aménagements fixes et le gros mobilier	Pour les parties aériennes, 1 personne pour 2m ² de la surface de l'emplacement mise à disposition du public, déduction faite de la surface occupée par les aménagements fixes et le gros mobilier, les quais ne donnant lieu à aucun calcul d'effectif	Ces emplacements ne donnent lieu à aucun calcul d'effectif
	Pour les emplacements sous accès contrôlés (relais, consignes,...), l'effectif retenu est celui déclaré par le pétitionnaire	Pour les parties souterraines, l'effectif est déterminé par le pétitionnaire	
Exploitation non ferroviaire	1 personne par mètre linéaire de comptoir quel que soit le type d'activité de l'emplacement	Caractère commercial, social ou administratif de type "comptoir"	
		Stationnement et transit du public	
		pour les emplacements utilisés par des magasins de vente, deux personnes par m ² sur le tiers de la surface des parties de l'emplacement accessibles au public, quel que soit le niveau	pour les emplacements d'une autre activité, l'effectif est déterminé selon les dispositions particulières du règlement de sécurité applicables à ces activités
		pour les emplacements dont l'affectation des locaux n'est pas connue lors de la demande de permis de construire ou d'autorisation de travaux : deux personnes par m ² sur le tiers de la surface quel que soit le niveau	
Gares mixtes			
Partie aérienne	voir dispositions précédentes		
Partie souterraine	Partie transitant par la partie aérienne : effectif justifié par le pétitionnaire		

Sources : Documentation Arcadis

Procédures d'autorisation de travaux

Les travaux portant sur un établissement recevant du public (ERP) sont soumis à l'obligation d'obtenir un permis de construire dans les cas suivants :

- Création d'une construction nouvelle, c'est-à-dire indépendante de tout bâtiment existant
- Agrandissement d'une construction existante, si les travaux ajoutent une surface de plancher ou une emprise au sol supérieure à 20 m² (ou 40 m² en zone urbaine d'une commune couverte par un plan local d'urbanisme, ou entre 20 et 40 m² si les travaux portent la surface totale de la construction au-delà de 150 m²)
- Modification des structures porteuses ou de la façade du bâtiment, lorsque ces travaux s'accompagnent d'un changement de destination (par exemple transformation d'un local commercial en local d'habitation)
- Travaux portant sur un immeuble inscrit au titre des monuments historiques ou se situant dans un secteur sauvegardé.

Textes de loi et références

- *Code de la construction et de l'habitation : articles L111-7 à L111-8-4*
Dispositions en matière d'accessibilité pour les personnes handicapées ou à mobilité réduite
- *Code de la construction et de l'habitation : articles L152-1 à L152-13*
Sanctions pénales
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R111-19-13 à R111-19-26*
Demande autorisation de construire ou d'aménager un ERP
- *Code de la construction et de l'habitation : article R111-19-29*
Autorisation d'ouverture d'un ERP
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R143-2 à R143-17*
Obligations de sécurité
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R123-43 à R123-51*
Contrôle des ERP
- *Arrêté du 25 juin 1980 sur les règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*

Dans le cas où un permis de construire est nécessaire, il tient lieu d'autorisation de travaux, accompagné d'un dossier spécifique. Parallèlement, une autorisation d'ouverture au public doit être demandée à la mairie (sauf Paris où c'est à la Préfecture de police), au moins 1 mois avant la date prévue d'ouverture.

Obligation de sécurité

Le respect des normes de sécurité est contrôlé lors des différentes demandes d'autorisation concernant l'ERP : demande de permis de construire, de travaux d'aménagement, demande d'autorisation d'ouverture de l'établissement.

Dans le cas où les ERP ne sont pas conformes aux obligations de sécurité, leur propriétaire (ou constructeur ou exploitant) s'expose à :

- une fermeture administrative temporaire ou définitive ordonnée par le maire ou le préfet (après avis de la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité) ;
- des sanctions pénales (amende jusqu'à 45 000 € et peine d'emprisonnement).

Textes de loi et références

- *Code de la construction et de l'habitation : articles L122-1 à L123-4*
Sécurité des immeubles de grande hauteur et protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public
- *Code de la construction et de l'habitation : articles L152-1 à L152-13*
Sanctions pénales
- *Code de la construction et de l'habitation : article R111-19-2*
Dispositions applicables pour les personnes handicapées
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R143-2 à R143-17*
Obligations de sécurité
- *Code de la construction et de l'habitation : article R123-51*
Registre de sécurité
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R111-19-7 à R111-19-12*
Obligation d'accessibilité aux ERP
- *Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées*
- *Décret n° 2017-431 du 28 mars 2017 relatif au registre public d'accessibilité et modifiant diverses dispositions relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des ERP*
- *Arrêté du 28 septembre 2017 portant agrément d'un organisme pour effectuer les vérifications techniques réglementaires dans les ERP*
- *Arrêté du 19 avril 2017 fixant le contenu et les modalités de diffusion et de mise à jour du registre public d'accessibilité*
- *Arrêté du 28 mai 2015 portant modification du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*
- *Arrêté du 25 juin 1980 sur les règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*
- *Arrêté du 13 juin 2017 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*
- *Arrêté du 19 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP*
- *Circulaire du 21 mai 2015 sur la mise en accessibilité des ERP, transports publics, bâtiments d'habitation et de la voirie pour les personnes handicapées (PDF - 83.7 KB)*

L'ouverture d'un ERP est soumise à des obligations de sécurité et de lutte contre les incendies qui s'imposent au moment de la construction et au cours de l'exploitation. La réglementation applicable en matière de sécurité varie en fonction du classement du bâtiment.

En matière de sécurité, les principes de conception des ERP doivent permettre de limiter les risques d'incendie, alerter les occupants lorsqu'un sinistre se déclare, favoriser l'évacuation tout en évitant la panique, alerter des services de secours et faciliter leur intervention.

Les ERP sont soumis à des règles concernant la conception et la construction des locaux qui doivent :

- être construits de manière à permettre l'évacuation rapide et en sécurité des occupants,
- avoir une ou plusieurs façades en bordure de voies ou d'espaces libres permettant l'évacuation du public, l'accès et la mise en service des moyens de secours et de lutte contre l'incendie,
- avoir des sorties (2 au minimum), et les éventuels espaces d'attente sécurisés et les dégagements intérieurs qui y conduisent, aménagés et répartis pour permettre l'évacuation ou la mise à l'abri préalable rapide et sûre des personnes,

- être composés de matériaux et d'éléments de construction présentant, face au feu, des qualités de réaction et de résistance appropriées aux risques,
- être aménagés, notamment en ce qui concerne la distribution des différentes pièces et éventuellement leur isolement, de façon à assurer une protection suffisante.
- l'éclairage de l'établissement doit être électrique.

Le stockage, la distribution et l'emploi de produits explosifs ou toxiques, de tous liquides inflammables soumis à autorisation ou enregistrement sont interdits dans les locaux et dégagements accessibles au public.

Les ascenseurs et monte-charges, les installations d'électricité, de gaz, de chauffage et de ventilation, ainsi que les équipements techniques particuliers à certains types d'établissements doivent présenter des garanties de sécurité et de bon fonctionnement.

Accessibilité

Les établissements ouverts au public tels que les gares doivent être accessibles aux personnes handicapées (tous types de handicap : moteur, visuel, auditif, mental...). Les normes d'accessibilité doivent permettre aux personnes handicapées de circuler avec la plus grande autonomie possible, d'accéder aux locaux et équipements, d'utiliser les équipements et les prestations, de se repérer et de communiquer.

La loi du 11 février 2005 réaffirme « le principe de l'accessibilité à tous pour tout » (composante de la lutte contre la discrimination) qui englobe donc :

- l'accès au bâtiment (entrée, circulation et utilisation des équipements) ;
- l'accès à l'information ;
- l'accès à la communication ;
- l'accès aux prestations.

Les ERP non conformes aux règles d'accessibilité doivent déposer des demandes d'autorisation de travaux ou de permis de construire de mise en conformité totale. Cette obligation fait suite à la fin du dispositif d'Agenda d'Accessibilité Programmée (Ad'AP) le 31 mars 2019.

Textes de loi et références

- *Code de la construction et de l'habitation : articles L111-7 à L111-8-4*
Règles générales concernant les personnes handicapées ou à mobilité réduite
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R111-19-7 à R111-19-12*
Dispositions applicables aux ERP situés dans un cadre bâti existant et aux installations ouvertes au public existantes
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R111-19-31 à R111-19-47*
Agenda d'accessibilité programmée (Ad'AP)
- *Code de la construction et de l'habitation : articles L152-1 à L152-13*
Sanctions pénales
- *Arrêté du 20 avril 2017 sur l'accessibilité aux personnes handicapées des ERP lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement*
- *Arrêté du 8 décembre 2014 sur l'accessibilité aux personnes handicapées des ERP*
- *Circulaire du 21 mai 2015 sur la mise en accessibilité des ERP, transports publics, bâtiments d'habitation et de la voirie pour les personnes handicapées (PDF - 83.7 KB)*

Au-delà de la réglementation ERP, d'autres réglementations impactent de manière spécifique les PEM, par exemple :

- Beaucoup de PEM sont associés à des gares anciennes classées au titre de la protection du patrimoine ce qui va contraindre fortement le type d'intervention (diag à minima)
- La prise en compte de la réglementation thermique et demain de la RE 2020 ne s'appliquent pas de la même manière sur toutes les entités programmatiques.



Procédures applicables en cas de travaux

Déclaration d'utilité publique

Textes de loi et références

- *Articles L. 121-4 et L. 122-5 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique –*
- *Article L. 104-3 du code de l'urbanisme –*
- *Articles R. 104-8 à R. 104-14 du code de l'urbanisme –*
- *Articles L. 153-54 à L. 153-59 –*
- *Article R. 153-14 du code de l'urbanisme*
- *Article R. 122-27 code de l'environnement*

La DUP est une procédure administrative qui permet de réaliser une opération d'aménagement sur des terrains privés via un processus d'expropriation, précisément pour cause d'utilité publique. La DUP est obtenue à l'issue d'une enquête d'utilité publique. Cette procédure est en effet nécessaire en application de l'article 545 du code civil selon lequel «nul ne peut être contraint de céder sa propriété, si ce n'est pour cause d'utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnité».

Le décret n° 58-1463 du 31 décembre 1958 relatif aux plans d'urbanisme prévoyait de son côté que «aucun travail public ou privé à entreprendre dans le périmètre auquel s'applique le plan d'urbanisme ne peut être réalisé que s'il est compatible avec le plan». C'est dans le prolongement de ce texte que la loi d'orientation foncière du 30 décembre 1967 a introduit dans les codes de l'urbanisme et de l'expropriation une procédure de mise en compatibilité du plan d'occupation des sols avec la DUP, jamais remise en cause depuis. Il est ainsi possible simultanément de déclarer d'utilité publique le projet et de mettre en compatibilité le Plan Local d'Urbanisme (PLU) en vigueur (article L. 153-54 du code de l'urbanisme).

L'appréciation de l'utilité publique d'un projet est réalisée sur la base de trois critères qui s'articulent autour des motifs de l'expropriation et du but poursuivi par la personne morale expropriante :

- le recours à la théorie dite «du bilan» qui vise à s'assurer que les avantages de l'opération l'emportent sur ses inconvénients, en tenant compte de l'ensemble des intérêts publics et privés en jeu (voir pour un exemple récent la décision du 15

avril 2016, n° 387475, par laquelle le Conseil d'Etat a annulé le décret du 10 janvier 2015 déclarant urgents et d'utilité publique les travaux nécessaires à la réalisation de la Ligne à Grande Vitesse reliant Poitiers à Limoges, en admettant que si le projet présentait un intérêt public, en revanche, l'ensemble des inconvénients du projet l'emportant sur ses avantages, il ne présentait pas un caractère d'utilité publique);

- l'opportunité du projet ;
- le caractère nécessaire de l'expropriation, à travers la démonstration de l'absence de solutions alternatives.

Contrairement à son élaboration et à sa révision, la mise en compatibilité du PLU, dans le cadre d'une déclaration d'utilité publique (ou par déclaration de projet s'il n'y a pas de DUP nécessaire), n'est pas soumise à concertation préalable au titre de l'article L. 103-2 du code de l'urbanisme.

En revanche, en application des dispositions du code de l'environnement (article L. 121-17-1), dès lors que la procédure de mise en compatibilité est soumise à évaluation environnementale elle entre dans le champ du droit d'initiative. Ce droit a été introduit par l'ordonnance du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Il permet au public (citoyens, collectivités territoriales ou associations) de demander l'organisation d'une concertation préalable.

Dans ce cadre, plusieurs obligations s'imposent à la personne publique responsable de la procédure de mise en compatibilité. Elle devra d'abord veiller à prendre une délibération de prescription qui vaudra alors déclaration d'intention, comme le prévoit le II de l'article L. 121-18 du code de l'environnement. Cet acte devra répondre aux conditions fixées par l'article R. 121-25 du même code. Lorsque la procédure relève d'un examen au cas par cas, la décision de l'autorité environnementale imposant la réalisation d'une évaluation environnementale vaut déclaration d'intention dans les conditions fixées par le III de l'article L.121-18.

Enquête parcellaire

Textes de loi et références

- ▀ *Code de l'expropriation : Article R. 131-3*

En parallèle ou à la suite de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, il est nécessaire de définir précisément les parcelles à acquérir pour la réalisation des travaux, ainsi que les ayants-droits à indemniser. C'est dans ce but que l'enquête parcellaire est menée. Elle vise à déterminer précisément les parcelles à acquérir ainsi que leurs propriétaires, titulaires de droits réels et autres intéressés.

Pour chaque enquête parcellaire, un dossier d'enquête parcellaire est constitué. Il sert de support à l'enquête parcellaire, conduite en application des articles R. 131-3 et suivants du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

À l'issue de l'enquête parcellaire, un arrêté de cessibilité (permettant de déclarer cessibles les propriétés dont l'acquisition est nécessaire) est pris par le préfet du département concerné.

Une enquête parcellaire peut également être conduite, en application du décret n° 2015-1572 du 2 décembre 2015 relatif à l'établissement d'une servitude d'utilité publique en tréfonds, en vue d'un arrêté préfectoral établissant cette servitude. Cette enquête parcellaire est organisée conformément aux dispositions des articles R. 131-1 à R. 131-14 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique. Le dossier d'enquête comprend, outre les documents mentionnés à l'article R. 131-3 de ce code, tout plan permettant de déterminer l'emplacement et le volume des tréfonds susceptibles d'être grevés ainsi qu'une notice explicative exposant les motifs rendant nécessaire l'établissement de la servitude.

Acquisition foncière

Textes de loi et références

- ▀ *Code de l'urbanisme :*
Art. L221-1, L221-2 , L300-1

Le transfert de propriété peut avoir lieu soit par voie de cession amiable, soit par voie d'ordonnance prononcée par le juge de l'expropriation. Dans le second cas, le juge de l'expropriation qui prononce l'ordonnance d'expropriation fixe le montant des indemnités d'expropriation par jugement motivé.

Le transfert de propriété et la fixation des indemnités se fonderont sur l'arrêté de cessibilité, qui aura précisé les emprises du projet et déterminé les propriétaires des parcelles (ces derniers ayant reçu notification de l'engagement de la procédure).

Conformément à l'article L. 223-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, l'ordonnance de transfert de propriété ne peut être attaquée que par la voie du recours en cassation et seulement pour incompétence, excès de pouvoir ou vice de forme.

Lorsque le projet nécessite l'acquisition d'emprises relevant de voies départementales ou communales, l'enquête publique préalable à la déclaration d'utilité publique dispense d'enquête publique le déclassement du domaine public routier, en application des dispositions des articles L. 131-4 et L. 141-3 du code de la voirie routière.

Autorisation au titre du Code de l'Urbanisme

Textes de loi et références

- *Code de l'urbanisme : articles L421-1 à L421-9*
Travaux soumis à permis de construire
- *Code de l'urbanisme : articles R421-14 à R421-16*
Travaux soumis à permis de construire
- *Code de l'urbanisme : article L111-15*
Reconstruction à l'identique
- *Code de l'urbanisme : articles R*423-1 et R*423-2*
Demande de permis de construire
- *Code de l'urbanisme : articles R*431-5 à R*431-12*
Dossier de demande de permis de construire
- *Code de la construction et de l'habitation : articles R*111-18-4 à R*111-18-7*
Construction d'une maison individuelle et accessibilité
- *Code de l'urbanisme : article R*431-2*
Dérogations au principe du recours obligatoire à un architecte
- *Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations Réglementation Thermique 2012*
Modèle d'attestation de la prise en compte de la réglementation thermique

La délivrance d'une autorisation d'urbanisme permet à la commune de vérifier que les travaux sont conformes aux règles d'urbanisme. En fonction du type de projet et du lieu, il faut déposer une demande de permis (permis de construire, d'aménager...) ou une déclaration préalable de travaux. Avant de commencer les travaux, il est recommandé de demander un certificat d'urbanisme pour obtenir des informations sur le terrain faisant l'objet de travaux.

Conformément à l'article L. 421-1 du code de l'urbanisme, la réalisation des gares sont assujetties à la délivrance d'un permis de construire, instruit dans les conditions fixées par le code de l'urbanisme. Le permis de construire ne peut être accordé que si les travaux projetés sont conformes aux dispositions législatives et réglementaires relatives à l'utilisation des sols, à l'implantation, la destination, la nature, l'architecture, les dimensions, l'assainissement des constructions et à l'aménagement de leurs abords et s'ils ne sont pas incompatibles avec une déclaration d'utilité publique (article L. 421-6 du code de l'urbanisme).



Étude de sécurité publique

Textes de loi et références

- ▀ Décret n° 2011-324 du 24 mars 2011 relatif aux études de sécurité publique

Les projets d'aménagement et la réalisation des équipements collectifs et des programmes de construction qui, par leur importance, leur localisation ou leurs caractéristiques propres peuvent avoir des incidences sur la protection des personnes et des biens contre les menaces et les agressions, doivent faire l'objet d'une étude préalable de sécurité publique permettant d'en apprécier les conséquences (article L.111-3-1 du code de l'urbanisme). Sont soumis à l'étude de sécurité publique

Agglomération de plus de 100 000 habitants
L'opération d'aménagement qui, en une ou plusieurs phases, a pour effet de créer une surface de plancher supérieure à 70 000 m ² .
La création d'un ERP de 1 ^{re} ou de 2 ^e catégorie ainsi que les travaux et aménagements soumis à permis de construire exécutés sur un ERP existant de 1 ^{re} ou de 2 ^e catégorie ayant pour effet soit d'augmenter de plus de 10% l'emprise au sol, soit de modifier les accès sur la voie publique. Sont également concernés les établissements d'enseignement du second degré de 3 ^e catégorie.
L'opération de construction ayant pour effet de créer une surface de plancher supérieure ou égale à 70 000 m ²
En dehors des agglomérations de plus de 100 000 habitants
La création d'un établissement d'enseignement du second degré de 1 ^{ère} , 2 ^e ou 3 ^e catégorie
La création d'une gare ferroviaire, routière ou maritime de 1 ^{re} ou de 2 ^e catégorie ainsi que les travaux soumis à permis de construire exécutés sur une gare existante de même catégorie et ayant pour effet soit d'augmenter de plus de 10% l'emprise au sol, soit de modifier les accès sur la voie publique
Sur l'ensemble du territoire national
La réalisation d'une opération d'aménagement ou la création d'un ERP, situés à l'intérieur d'un périmètre délimité par arrêté préfectoral
Les projets de rénovation urbaine comportant la démolition d'au moins 500 logements déterminés par arrêté préfectoral

Source : Documentation Arcadis

L'étude de sécurité publique doit être jointe à la demande de permis de construire.

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Textes de loi et références

- *Livre V, du code de l'environnement, aux articles L 511-1 et suivants, du Code de l'environnement*

Certaines installations du projet et certaines installations de chantier (criblage de déblais, plates-formes de traitement, etc.) pourront être soumises à une procédure de déclaration, d'enregistrement ou de demande d'autorisation d'ICPE au titre des articles L. 511-1 et suivants du code de l'environnement. Selon la gravité des dangers ou des inconvénients que peut engendrer leur exploitation, ces installations sont soumises :

- Au régime d'autorisation: l'autorisation est accordée par le préfet de département après enquête publique spécifique réalisée dans les conditions prévues par le code de l'environnement et avis du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST). Des prescriptions nécessaires à la protection de l'environnement accompagnent l'arrêté préfectoral d'autorisation.
- Au régime d'enregistrement : c'est une procédure d'autorisation simplifiée. Elle est effectuée par le préfet après consultation du public et du CODERST.
- Au régime de déclaration : le dossier de déclaration est déposé en préfecture. Le préfet donne un récépissé de la déclaration et communique au déclarant une copie des prescriptions générales applicables à l'installation.

Dossier Loi sur l'eau

Textes de loi et références

- *Le Code de l'Environnement, notamment :*
 - les articles L.210-1, L.211-1 et suivants ;
 - les articles L214-1 et suivants ;
 - les articles R.211-108 et R.211-109, concernant les zones humides
 - les articles R214-1 et suivants

En application des articles L.214-1 et 2 du Code de l'environnement, les installations ne figurant pas à la nomenclature des Installations classées, les Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques

ou épisodiques, même non polluants sont soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau, les écosystèmes aquatiques et les zones protégées.

L'implantation d'ouvrages souterrains (tunnel, gares, ouvrages annexes...) est susceptible d'avoir un impact sur les nappes souterraines présentes. La loi sur l'eau vise à assurer la préservation de la qualité des milieux aquatiques ainsi que des fonctionnalités hydrogéologiques et hydrauliques, et à prévenir tout aléa lié la gestion des eaux (rejets, eaux pluviales, expansion des crues).

Selon le niveau d'incidences, il peut s'agir d'une procédure simplifiée de déclaration ou bien d'une procédure plus longue d'autorisation, pour les projets susceptibles d'entraîner des incidences plus importantes.

Défrichement

Textes de loi et références

- ▀ Le Code Forestier, notamment : Articles L374-1 à L374-6

Les études de conception détaillées du projet permettront, en complément de l'étude d'impact, de déterminer précisément si des autorisations de défrichement sont nécessaires. La procédure sera menée conformément aux articles L. 341-1 à L. 341-10, L. 342-1 et R. 341-1 à R. 341-9 du code forestier.

Procédures d'autorisation environnementale (Code de l'environnement, Articles L181-1 et suivants, R181-1 et suivants)

Textes de loi et références

- ▀ Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale

Dans le cadre de la modernisation du droit de l'environnement et de la simplification des démarches administratives, le Gouvernement a décidé, par étape, d'unifier certaines procédures et de fusionner les autorisations nécessaires pour la réalisation d'un projet.

L'objectif est de rationaliser les instructions administratives, en réduisant le délai d'obtention des actes et le nombre d'interlocuteurs pour le porteur du projet. Dans cette perspective, le Gouvernement a décidé d'expérimenter puis codifier, par l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale, la possibilité de recourir à une procédure d'autorisation environnementale unique pour :

- ▀ les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau ;
- ▀ les ICPE soumises à autorisation.

IOTA
Cette procédure d'autorisation unique pour les IOTA (Installations, Ouvrages, Travaux, Activités) doit conduire à une décision unique du préfet de département, pour l'ensemble des décisions de l'État relevant
<ul style="list-style-type: none"> • du Code de l'Environnement : autorisation au titre de la police de l'eau, au titre des législations des réserves naturelles nationales et des sites classés et dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés
<ul style="list-style-type: none"> • du Code Forestier : autorisation de défrichement
ICPE
Cette autorisation environnementale unique peut concerner les projets d'installations classés pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
La simplification consiste à fusionner en une seule et même procédure plusieurs décisions qui peuvent être nécessaires pour la réalisation de ces projets.
<ul style="list-style-type: none"> • Autorisation d'installation classée pour la protection de l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> • Autorisation de défrichement
<ul style="list-style-type: none"> • Dérogation "espèces protégées"

Source : Documentation Arcadis

A l'issue de cette procédure d'instruction unique, la décision d'autorisation est délivrée par le préfet de département. La délivrance d'une nouvelle autorisation environnementale est soumise aux mêmes formalités que l'autorisation initiale.

Toute autre modification notable apportée aux activités, installations, ouvrages et travaux autorisés, à leurs modalités d'exploitation ou de mise en œuvre ainsi qu'aux autres équipements, installations et activités mentionnés au dernier alinéa de l'article L. 181-1 du code de l'environnement inclus dans

l'autorisation doit être portée à la connaissance du préfet, avant sa réalisation, par le bénéficiaire de l'autorisation avec tous les éléments d'appréciation.

S'il y a lieu, le préfet, après avoir procédé à celles des consultations prévues par les articles R. 181-18 et R. 181-21 à R. 181-32 que la nature et l'ampleur de la modification rendent nécessaires, fixe des prescriptions complémentaires ou adapte l'autorisation environnementale dans les formes prévues à l'article R. 181-45.

Évaluation Natura 2000

Textes de loi et références

- ▀ *Code de l'Environnement, notamment :*
 - les articles L.411-1 à L.411-3, concernant la préservation du patrimoine naturel ;
 - les articles R.411-1 et suivants,
 - les articles L. 414-1 à 7 et R.414-1 à 29 pour les sites Natura 2000

L'évaluation des incidences Natura 2000 est requise pour les projets de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, qu'ils soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000, s'ils sont susceptibles d'avoir des effets directs, indirects, temporaires ou permanents sur ce dernier et s'ils remplissent certains critères définis à l'article L. 414-4 du code de l'environnement.

Dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces faunistiques ou floristiques protégées

Textes de loi et références

- ▀ *Code de l'Environnement, notamment :*
 - les articles L.411-1 à L.411-3, concernant la préservation du patrimoine naturel ;
 - les articles R.411-1 et suivants,
 - les articles L. 414-1 à 7 et R.414-1 à 29 pour les sites Natura 2000

L'implantation d'ouvrages en émergence, comme les gares ou certains ouvrages annexes, est susceptible de présenter de manière ponctuelle des impacts sur des milieux naturels ou des espaces verts comportant des espèces faunistiques ou floristiques protégées au titre du code de l'environnement. En déclinaison des dispositions internationales et communautaires, le code de l'environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages, dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il s'agit d'empêcher qu'un projet ou

une activité ne perturbe l'état de conservation des espèces concernées.

Dans les cas où le projet ne pourrait éviter toute incidence sur des espèces sensibles, il est nécessaire, pour engager les travaux, de disposer d'une dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées.

La procédure de demande de dérogation comprend l'avis du Conseil national de la protection de la nature (CNPN), qui porte sur la prise en compte de la biodiversité dans le projet et sur la pertinence des mesures proposées pour préserver les espèces protégées présentes.

Le contenu de la demande est précisé par l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur les espèces de faune et de flore sauvages protégées.

Autorisation de travaux dans le périmètre de protection de monuments historiques

Textes de loi et références

- ▀ *Code du Patrimoine, notamment :*
 - Articles L.621-30 à L.621-32, concernant les dispositions relatives aux immeubles situés dans le champ de visibilité des immeubles classés ou inscrits ;
 - Articles R.621-96 et suivants, concernant les travaux dans le champ de visibilité

Conformément à la réglementation en vigueur (articles L. 621-31 et R. 621-96-1 et suivants du code du patrimoine), un dossier doit être transmis en préfecture pour recueillir l'avis de l'architecte des bâtiments de France sur les aménagements présentant des covisibilités avec le patrimoine protégé.

Autorisation d'occupation temporaire du domaine public

Textes de loi et références

- ▀ *Code Général de la Propriété des Personnes Publiques : Articles L. 2111-1, Article L. 2111-2 et Article L. 2211-1.*
Les travaux peuvent engendrer des occupations temporaires du domaine public pour l'organisation des chantiers.

Tous les travaux et occupations temporaires du domaine public sont soumis à autorisation de la collectivité publique et peuvent faire l'objet de plusieurs procédures :

- Arrêté de permission et autorisation de voirie ;
- Autorisation ou convention d'occupation du domaine public.

Dossier de bruit de chantier

Textes de loi et références

- ▀ *Code de l'Environnement : Articles L.571-1 et suivants et R.571-1 et suivants.*

Conformément à l'article R. 571-50 du Code de l'Environnement, un dossier de bruit de chantier sera établi par le maître d'ouvrage au moins un mois avant le début des travaux. Ce dossier sera transmis aux préfets des départements et aux maires des communes sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier.

Il comprendra tous les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les

nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. Le maître d'ouvrage informera le public de ces éléments par tous les moyens appropriés.

Au vu de ces éléments, le préfet pourra, s'il estime que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, prescrire, par un arrêté motivé, pris après avis des maires des communes concernées et du maître d'ouvrage, des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires.

Archéologie préventive

Textes de loi et références

- ▀ *Code du patrimoine, notamment :*
 - les articles L.521-1 et suivants, ainsi R.523-1 et suivants concernant l'archéologie préventive ;
 - les articles L.531-14, L.531-15 et L.531-19, ainsi que les articles R.531-8 à R.531-10 concernant les découvertes archéologiques fortuites.

Conformément à la législation en vigueur (articles L. 521-1 et suivants et R. 522-1 et suivants du code du patrimoine), le préfet de la région Ile-de-France est saisi afin qu'il se prononce, sur proposition de la direction régionale des affaires culturelles, sur la nécessité, ou non, de réaliser un diagnostic archéologique pouvant donner lieu à la prescription de fouilles.

Remerciements

Remerciements aux personnes ayant particulièrement contribué à la rédaction de ce guide dans le cadre du travail mené par EFFICACITY et CERTIVEA :

- **Sarah BERTHE pour Arcadis**
- **Nicoleta SCHIOPU et Aline BRACHET pour le CSTB**
- **Valentine SENTIS et Christophe GÉRARD pour CERTIVEA**
- **Morgane COLOMBERT et Charline FROITIER pour EFFICACITY**
- **Laure MARECHAL pour SUEZ Consulting**

Sources visuel de couverture : Europolia/Les Yeux Carrés

CERTIVEA

efficacity 