



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS



Évaluation environnementale des Zones d'Activités Économiques

*La méthode Quartier Énergie Carbone
et le logiciel UrbanPrint*

Mastère AMUR - 2025-2026

Aymen Bayouh, Simon Gomez Villa,
Flora Maytraud et Salma Mbarki

Objectifs du projet

Dans un contexte de transition écologique et de sobriété foncière, **les zones d'activités économiques (ZAE)**, qui concentrent une part importante des flux d'énergie, de matières et humains, voient leur **empreinte environnementale devenir un réel enjeu**. À partir de la méthode Quartier Énergie Carbone, ce travail interroge les leviers dont disposent les aménageurs pour améliorer le bilan environnemental d'une ZAE. L'objectif est double : **comprendre les spécificités des ZAE** au regard des exigences environnementales actuelles, et **proposer des pistes d'adaptation d'UrbanPrint**

1/4

des surfaces
artificialisé

24 000 à
34 000

ZAE en France

Pour se faire, nous nous sommes penchés sur

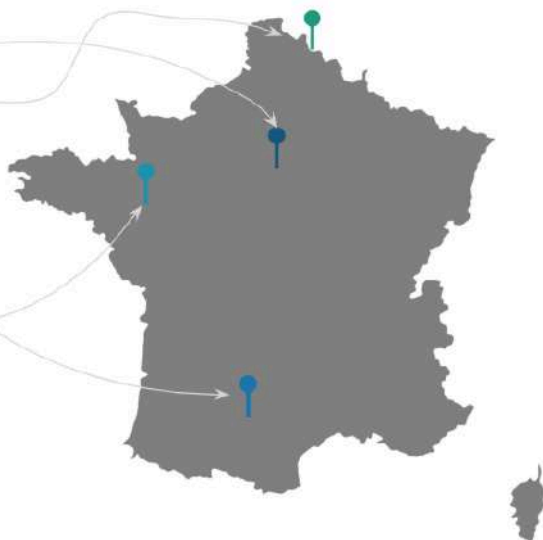
4 cas d'études

ZAE des Linandes Est,
Cergy

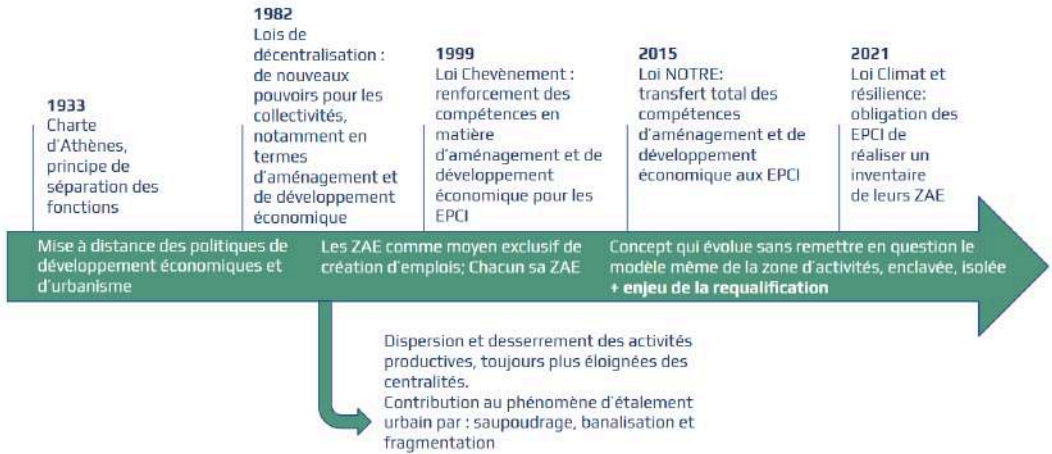
ZAC du Rivel, Toulouse

ZAC de la Janais, Rennes

ZAC de l'Union, Tourcoing



Les ZAE, parent pauvre de l'aménagement ?

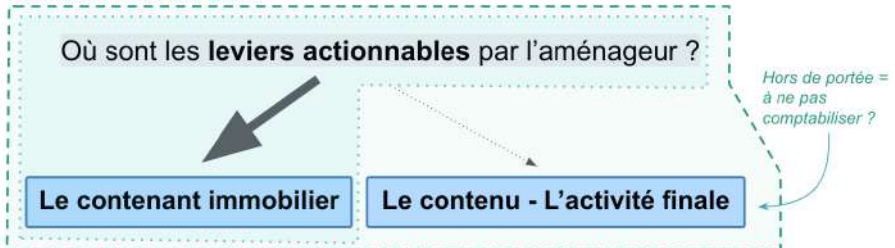


Bien qu'elles constituent un support majeur du développement économique et occupent une place considérable dans l'espace urbanisé français, leur prise en compte par les politiques d'aménagement est demeurée longtemps partielle et sectorielle. À l'aune de la sobriété foncière, **elles deviennent au cœur des considérations urbaines.**

Elles présentent une forte variabilité d'usages productifs, qui vient compliquer la prise en compte des contributeurs d'émissions. Afin d'avoir un calcul carbone cohérent, il faut réfléchir véritablement selon le couple :

- **contenant immobilier** = le bâtiment d'activité (la boîte à chaussures)
- **contenu** productif ou logistique = l'usage réel (industrie, logistique...)

Périmètre d'étude des ZAE ?



ZAE : Un aménagement sous contraintes

Etude d'impact

Doit rigoureusement documenter les effets du projet sur les milieux naturels et humains et notamment les enjeux carbone

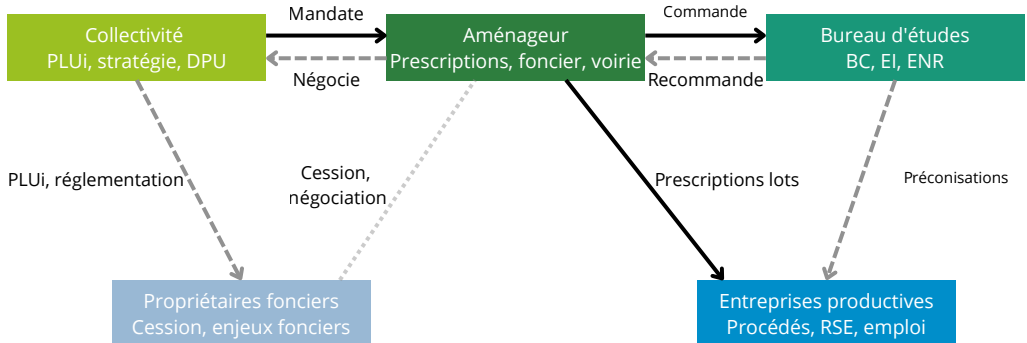
RE2020

A compter du 1er mai 2026, elle s'applique aux bâtiments industriels et artisanaux

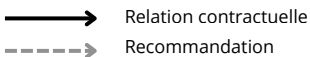
Décret tertiaire

Issu de la loi ELAN, il impose une réduction progressive des consommations énergétiques des surfaces tertiaires de plus de 1 000 m²

Un jeu d'acteurs particulier



Légende

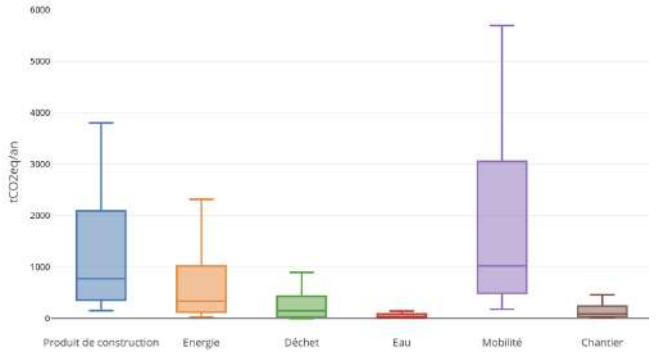


Si chacun dispose de leviers spécifiques (foncier, réglementation, prescriptions, évaluation environnementale), leur action reste limitée par des blocages structurels et la faible maîtrise des activités industrielles. L'évaluation environnementale et carbone joue donc surtout un rôle d'orientation dans un système fragmenté.

Le Bilan Carbone appliqué aux ZAE

En l'état, les bilans carbone des ZAE ressemblent à ceux des autres typologies de projet vis-à-vis des contributeurs les plus émissifs : d'abord la mobilité, les PCE puis l'énergie.

Est-ce réaliste ?



©Observatoire Quartier Énergie Carbone

Contraintes propres aux ZAE



Incertitude programmatique de l'aménagement économique

Les lots sont conçus pour accueillir diverses activités, dont l'affectation reste incertaine. Le programme se définit progressivement selon la commercialisation et les choix des investisseurs. L'activité peut par ailleurs évoluer au cours de la vie de la ZAE.



Faible marge de manœuvre sur la décarbonation des procédés industriels

Principalement concernées par des leviers d'aménagement, les collectivités et leurs aménageurs ont peu de prise sur les émissions liées aux procédés industriels et des outils d'action inégalement répartis entre acteurs.

Pour approcher au mieux les contributeurs carbone des ZAE, le choix a été fait de distinguer 3 types d'activités : industrie/artisanat, logistique, datacenter.

Energie et eau

Si la RE2020 permet d'encadrer les consommations d'énergie et d'eau lié à l'occupation humaine des bâtiments, l'activité en place reste complexe à approcher au regard des données disponibles. Toutefois, un forfait a pu être imaginé pour la typologie industrie/artisanat, et les consommations énergétiques colossales des datacenters ont pu être objectivées, pour consolider ce contributeur important pour les ZAE.

PCE

Le contributeur PCE évalue l'impact carbone des choix constructifs du bâti d'activité, relativement standardisé. Il met en évidence des marges de réduction via les matériaux, mais reste fondé sur des ordres de grandeur génériques. Il reste toutefois fondé sur des référentiels génériques peu adaptés et fortement contraint par les exigences réglementaires et assurantielles (ICPE, incendie).

Mobilités

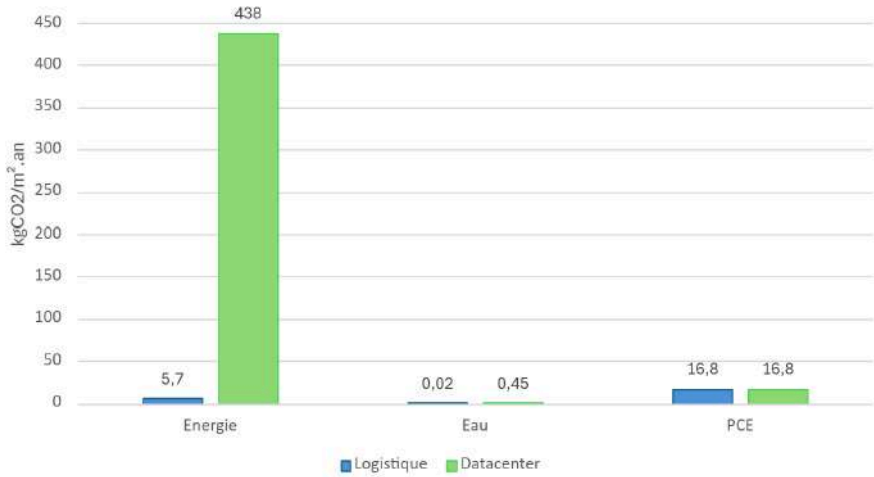
La mobilité dans UrbanPrint ne comprend que les déplacements quotidiens des usagers. Néanmoins, dans le cadre d'une ZAE, il faut adapter ce logiciel en tenant en compte la bonne part modale des transports des usagers, et la bonne densité d'occupation des bâtiments d'activité industrielle. Le transport de marchandise n'est quant à lui pas calculé par Urban Print.

Déchets et chantier

Le contributeur déchets nécessite d'adapter les hypothèses aux activités économiques, dont les volumes de déchets varient fortement selon les secteurs.

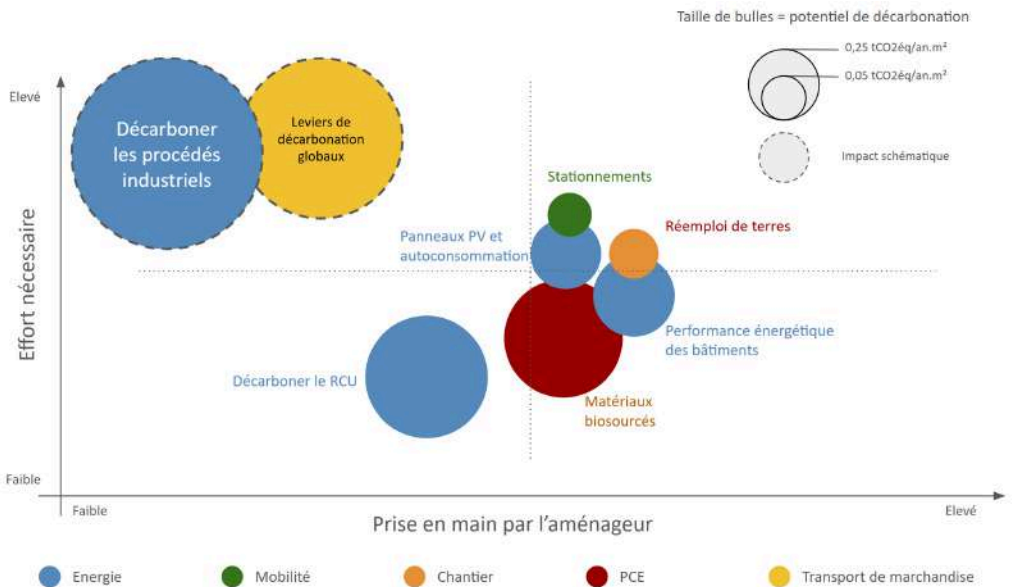
À l'inverse, les contributeurs chantier et changement d'usage des sols dépendent surtout des caractéristiques physiques du projet, ce qui facilite leur prise en compte dans les ZAE.

Un aperçu du poids des contributeurs carbone



Le calcul des contributeurs sert à mettre en perspective les postes d'émission de CO₂ qui comptent le plus au sein d'une ZAE. Pour s'y attaquer, l'aménageur dispose des leviers de décarbonation, certains moins maîtrisables que d'autres, avec des potentiels plus ou moins élevés. A l'aménageur de s'en saisir en s'appuyant sur l'engagement d'autres acteurs comme les collectivités et les entrepreneurs industriels.

Mise en perspective des leviers de décarbonation



Les ZAE sont aujourd'hui réinterrogées sous l'angle de la sobriété foncière et de la transition écologique, mais leur cadre d'évaluation environnementale reste encore partiellement adapté.

Les outils comme UrbanPrint révèlent des limites de modélisation liées à la diversité des activités, au manque de données et à la faible maîtrise des procédés industriels par les aménageurs.

Ces derniers disposent de leviers réels mais partiels pour décarboner les projets de ZAE, agissant surtout sur l'organisation spatiale des activités et sur le bâti. L'enjeu, pour les aménageurs, réside dans leur capacité de pédagogie et de négociation avec les entreprises souhaitant s'installer sur le territoire.

“ Le levier de décarbonation le plus efficace demeure l'évitement. ”

Jérémy Lévi, aménageur de la ZAC du Rivel

Tuteur académique : Rémi Babut

Tutrice et tuteur en entreprise : Marie Frapin et Maxime Grelet