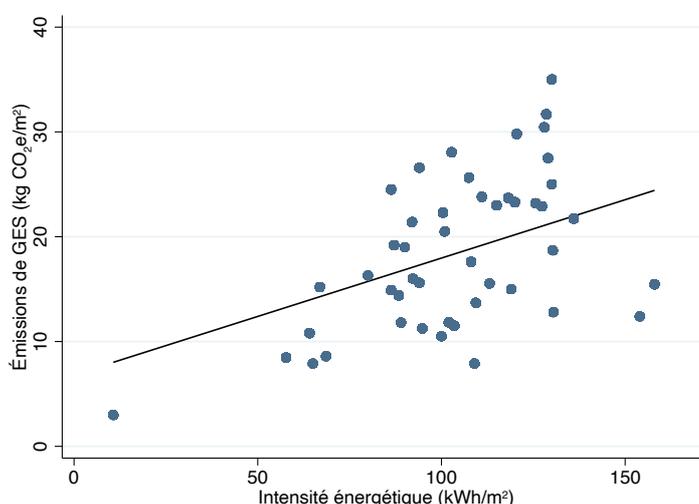


Comment mesurer les émissions de gaz à effet de serre dans l'immobilier de rendement ? Center for Risk Management – Lausanne¹ (juillet 2023)

La décarbonation de l'économie suisse doit passer par une réduction massive des émissions de carbone. Pour le secteur immobilier, qui représente de l'ordre de 24% des émissions du pays (OFEV, 2022), le sujet est donc particulièrement sensible. La pression augmente sur les propriétaires, individuels et collectifs, pour qu'ils rénovent leurs bâtiments et réduisent drastiquement les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées à la production de chaleur et d'eau chaude dans les logements. Le paradoxe est que, malgré l'importance du sujet, il n'existe pas encore de norme sur la mesure des émissions de GES et, même parmi les fonds de placement immobilier, les émissions reportées sont extrêmement hétérogènes².

Le graphique 1 ci-dessous représente l'intensité énergétique et les émissions de GES de l'ensemble des fonds immobiliers de l'indice SXI, telles que reportées dans leur rapport annuel. Les émissions correspondent aux émissions associées à la production de chaleur et de froid, à la production d'eau chaude ainsi qu'à la consommation électrique des parties communes (émissions scope 1+2). Chaque point du graphique correspond à la moyenne de l'intensité énergétique et des émissions de GES des immeubles d'un fonds (selon les rapports annuels 2021). Ce graphique indique que les émissions sont de 18.14 kg de CO₂-éq./m² en moyenne avec 50% des fonds reportant des émissions entre 12.40 et 23.30.

Graphique 1 : intensité énergétique et intensité des émissions de GES reportées par les fonds immobiliers SXI



Une interprétation directe de cette hétérogénéité est que certains fonds ont fourni des efforts importants de rénovation énergétique, ce qui devrait se traduire par des émissions faibles pour

¹ Auteurs : Fabio Alessandrini (Université de Lausanne, CRML, Banque Cantonale Vaudoise), Eric Jondeau (Université de Lausanne, CRML, Swiss Finance Institute), et Nathan Delacrétaz (Université de Lausanne, CRML).

² En accord avec les conclusions de cette note, d'autres experts du marché immobilier suisse, tels que Signa-Terre / Ouzilou (2022) et Gauderon et Beça (2023), ont également souligné l'importance de l'harmonisation dans le secteur.

une intensité énergétique donnée. Toutefois cette interprétation est biaisée par le fait que les fonds adoptent des normes de calcul différentes.

Cette note vise à décrire brièvement les différentes approches pour mesurer les émissions de GES et à évaluer les émissions des fonds immobiliers de façon harmonisée. La difficulté de cet exercice vient du fait que les fonds adoptent des définitions non harmonisées et ne fournissent pas toutes les informations nécessaires pour passer d'une définition à l'autre. Il est donc nécessaire de faire certaines hypothèses pour rendre ces mesures comparables.

1. Que cherche-t-on à mesurer précisément ?

Les émissions de GES résultant de la production de chaleur et d'électricité des bâtiments peuvent être classées en trois catégories.

1. Les émissions résultant de *l'utilisation de combustibles* pour le chauffage du bâtiment et la production d'eau chaude. Ces émissions incluent les émissions liées au combustible utilisé, qu'il s'agisse d'énergie fossile (mazout, gaz naturel et charbon) ou non-fossile (bois, pellets et biogaz).
2. Les émissions résultant du *chauffage à distance* (CàD). Les principaux agents énergétiques sont l'incinération des déchets, le bois, le gaz naturel et dans une moindre mesure, le nucléaire et les pompes à chaleur.
3. Les émissions résultant de la *consommation d'électricité* dans l'immeuble, y compris la climatisation (pour les parties communes ou pour les occupants de l'immeuble).

Pour chacune de ces catégories, deux types d'émissions peuvent être calculées :

1. Les *émissions directes* : elles résultent de l'utilisation de combustibles, du CàD et de la consommation d'électricité.
2. Les *émissions indirectes* : il s'agit des émissions liées à la production, au transport et à la distribution des combustibles, du CàD et de l'électricité consommée. Elles incluent notamment la construction et le démantèlement des infrastructures, les pertes lors du transport et de la distribution.

Ces trois catégories se recoupent partiellement avec les scopes définis par le Greenhouse Gas Protocol.

1. Les *émissions scope 1* correspondent aux émissions liées à l'utilisation des combustibles à l'intérieur de l'immeuble.
2. Les *émissions scope 2* correspondent aux émissions en amont liées à la production d'électricité, de chaleur et de froid acquise pour la consommation de l'immeuble. Cela inclut notamment le CàD et la consommation d'électricité pour les pompes à chaleur et les parties communes de l'immeuble (entrée, ascenseurs, laverie).

3. Les *émissions scope 3* correspondent aux émissions qui ne sont pas prises en compte par ailleurs. Elles incluent notamment :

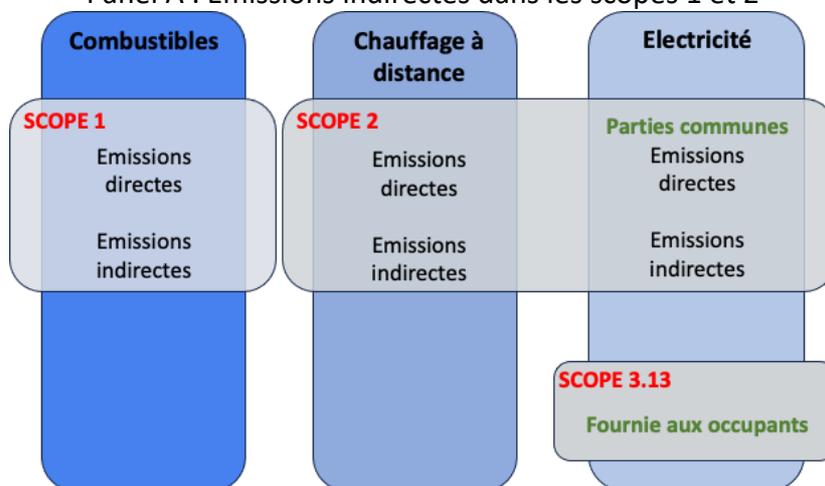
- a. Les émissions liées à la fabrication des matériaux et des équipements pour la construction, la rénovation et la déconstruction de l'immeuble (scope 3.2)
- b. Les émissions liées aux pertes de transmissions et de distribution des combustibles et de l'électricité achetée (scope 3.3)
- c. Les émissions dues aux biens loués en aval, comme la consommation d'électricité par les occupants de l'immeuble (scope 3.13).

Il existe une certaine ambiguïté dans la définition des scopes concernant les émissions indirectes liées aux combustibles, au CàD et à l'électricité consommée. Les pertes associées à la transmission et à la distribution des combustibles, du CàD et de l'électricité peuvent aussi bien être classées dans le scope 1 (émissions indirectes des combustibles) et le scope 2 (émissions indirectes du CàD et de l'électricité) que dans le scope 3.3. En pratique, les fonds choisissent d'intégrer les émissions indirectes dans leurs émissions scope 1+2 ou dans leurs émissions scope 3.3. Dans le second cas, les émissions scope 1+2 reportées par les fonds excluent donc les émissions indirectes.

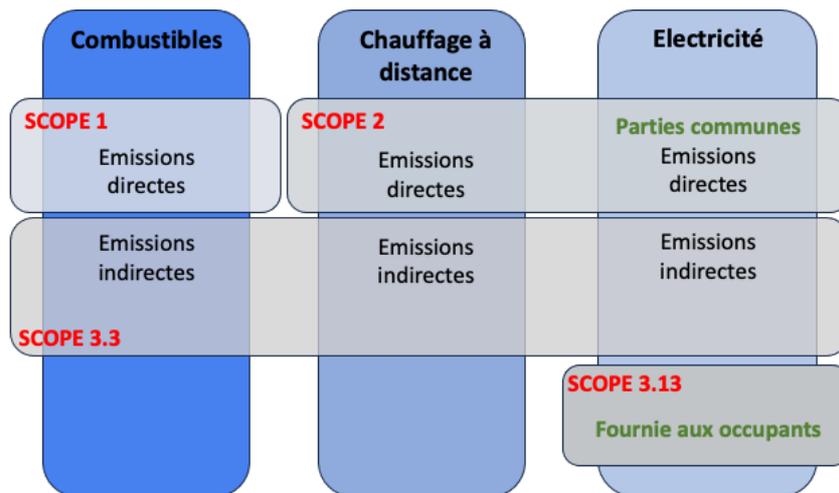
Les deux schémas ci-dessous représentent les deux approches alternatives de traitement des émissions indirectes liées aux combustibles, au CàD et à l'électricité.

Schéma 1 : Représentation des différents concepts d'émission

Panel A : Émissions indirectes dans les scopes 1 et 2



Panel B : Émissions indirectes dans le scope 3.3



2. Comment mesurer la consommation énergétique et les émissions de GES ?

La *consommation énergétique* (CE) inclut la consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation du bâtiment et l'électricité nécessaire aux installations des parties communes. L'intensité énergétique d'un bâtiment, exprimée en kWh par m² de surface déterminante (SD), dépend de nombreux facteurs spécifiques au bâtiment, comme sa date de construction et la date et l'ampleur de sa dernière rénovation :

$$\text{Intensité énergétique} = \frac{\text{CE}}{\text{SD}}$$

(kWh / m²) (kWh) (m²)

La surface déterminante peut être mesurée comme la surface locative de l'immeuble ou comme la surface de référence énergétique.

La mesure de la *consommation énergétique* dépend des informations disponibles. L'approche recommandée consiste à mesurer les consommations réelles d'énergie à partir des compteurs du bâtiment. La norme SIA 380 précise comment la consommation d'énergie d'un bâtiment doit être calculée. La norme SIA 2031 (2016) précise comment ces mesures de consommation énergétique doivent être utilisées pour la préparation d'un certificat énergétique cantonal du bâtiment (CECB).

Quand ces informations ne sont pas disponibles, des estimations statistiques peuvent être menées à partir de certaines indications sur l'état du bâtiment (âge du bâtiment, éventuellement dates de rénovation), avec une perte de précision évidente. Cette approche est retenue notamment par PACTA (Paris Agreement Capital Transition Assessment) dans son étude « Test climatique Suisse » (2022), principalement pour des raisons pratiques.

L'autre composante importante dans le calcul des émissions de carbone concerne les *facteurs d'émissions*, c'est-à-dire la quantité de GES émis pour la production d'un kWh. Plusieurs bases de facteurs d'émissions coexistent avec des valeurs assez différentes selon la génération des bases mais aussi selon le champ couvert. Ainsi, la base de facteurs d'émissions du KBOB (Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics) (2022) fournit les facteurs d'émissions pour la production de chaleur et d'électricité, correspondant aux émissions globales (directes et indirectes) des différents types de combustible et de système de chauffage. REIDA (Real Estate Investment Data Association) (2022) fournit une décomposition de ces éléments entre les émissions directes et indirectes³. Le tableau 1 illustre les facteurs d'émissions globales, directes et indirectes pour différents systèmes énergétiques.

On remarque que le choix d'attribuer les émissions indirectes des combustibles, du CàD et de l'électricité au scope 3.3 n'est pas possible avec les facteurs d'émissions du KBOB (2022), car elles ne sont pas distinguées des émissions directes.

Tableau 1 : Exemples de facteurs d'émissions globales, directes et indirectes

	Facteur d'émissions globales (KBOB, 2022)	Facteur d'émissions directes (REIDA, 2022)	Facteur d'émissions indirectes (REIDA, 2022)
Mazout	0.323	0.252	0.071
Gaz naturel	0.230	0.182	0.047
Chauffage à distance ^a	0.067	0.037	0.028
Électricité du réseau ^b	0.054	0.013	0.018

Note : Toutes les mesures sont reportées en kg. CO₂-éq. / m². ^a : moyenne des réseaux suisses. ^b : mix des fournisseurs suisses. Pour l'électricité, la somme des facteurs directs et indirects est inférieure au facteur global.

Dans l'approche PACTA, les estimations d'émissions de GES au niveau des bâtiments ont été menées à partir du calculateur CO₂ développé par Wüst & Partner sur le mandat de l'OFEV. Comme indiqué dans cette étude, « les sources d'énergie renouvelables reçoivent la valeur zéro pour les émissions de CO₂, car pour des raisons de disponibilité des données, seules les émissions de scope 1 des bâtiments sont considérées (sans l'électricité "scope 2" et les émissions indirectes liées aux matériaux de construction "scope 3"). »

Des émissions scope 1 estimées sont aussi reportées dans le Registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL) géré par l'Office Fédéral de la Statistique. Ce registre a été créé sur la base des informations issues du recensement de la population en 2000. Il est alimenté par les cantons et les communes et contient des informations sur les projets de construction, les bâtiments, les logements, les entrées, les rues⁴. Voir aussi « Indicateurs de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse 1990–2021 » (OFEV, 2023).

³ L'étude d'Intep (2022) permet également de réaliser une décomposition des facteurs d'émissions directes et indirectes.

⁴ <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/registres/registre-batiments-logements.html>.

Pour chaque immeuble, la base RegBL fournit l'âge du bâtiment, le type de chauffage, et les émissions de GES (émissions scope 1 uniquement, selon le type de combustible) et la surface déterminante, mais pas l'intensité énergétique⁵.

Les émissions de carbone se déduisent par :

$$\begin{array}{l} \text{Intensité des émissions} = \text{Facteur d'émissions} \times \text{Intensité énergétique} \\ (\text{kg CO}_2\text{-éq./m}^2) \quad (\text{kg CO}_2\text{-éq./kWh}) \quad (\text{kWh/m}^2) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Émissions de GES} = \text{Intensité des émissions} \times \text{SD} \\ (\text{kg CO}_2\text{-éq.}) \quad (\text{kg CO}_2\text{-éq./m}^2) \quad (\text{m}^2) \end{array}$$

3. Méthode de calcul

Pour chacun des fonds de l'indice SXI, nous avons accès à la liste des immeubles appartenant au fonds pour une année donnée. Certaines informations sont généralement fournies par les fonds, comme la surface de l'immeuble ou son année de construction. En revanche, les fonds reportent rarement des informations sur la consommation énergétique ou les émissions de GES du bâtiment. Ces données doivent donc être estimées.

En outre, comme indiqué précédemment, les fonds utilisent des méthodes de calcul différentes pour les émissions de GES en choisissant des facteurs d'émission globaux (KBOB) ou des facteurs d'émissions directes et indirectes (REIDA). Pour obtenir des émissions harmonisées entre les fonds, nous avons adopté une stratégie commune. Cette stratégie repose nécessairement sur un certain nombre d'hypothèses simplificatrices.

A partir du type de chauffage indiqué dans le registre RegBL, nous déterminons le facteur d'émissions correspondant en prenant le mix énergétique suisse (mazout, gaz naturel, CàD, électricité). Nous adoptons les deux approches reposant sur les facteurs d'émission globaux ou des facteurs d'émission directes et indirectes, de façon à mesurer l'ampleur du biais lié à ce choix.

L'intensité énergétique des bâtiments n'étant pas disponible, nous utilisons l'intensité reportée pour l'ensemble du portefeuille du fonds.

L'autre difficulté concerne la consommation d'électricité de la partie commune de l'immeuble, qui n'est pas connue. Compte tenu du mix énergétique suisse pour la production d'électricité, qui implique des émissions de GES assez basses pour l'électricité consommée, nous ne comptabilisons pas cette consommation dans nos calculs. Nos estimations correspondent donc à une borne inférieure des émissions de GES des bâtiments. Pour certains fonds, pour lesquels les informations sur les émissions de GES sont fournies, la part de la consommation d'électricité est en pratique de l'ordre de 1%-2% des émissions (scope 1 et 2).

⁵ La surface déterminante dans la base de données RegBL est souvent approximative et certaines données (comme le système de chauffage) ne sont pas nécessairement à jour, ce qui peut entraîner des biais dans le calcul de l'intensité énergétique.

L'AMAS (Asset Management Association Switzerland) a récemment produit une recommandation portant sur la définition d'indices environnementaux pour les fonds immobiliers (AMAS, 2022). La méthode de calcul des émissions de GES des immeubles est similaire à celle décrite ci-dessus, à partir des consommations d'énergie et des facteurs d'émission spécifiques à l'énergie utilisée. L'AMAS précise que les facteurs d'émission reposent sur « les données du bilan écologique des différentes sources d'énergie ». Elle mentionne également que les données des écobilans produites par le KBOB (2022) « peuvent être utilisées comme facteurs d'émission publiquement disponibles ». L'AMAS n'indique donc pas explicitement que ce sont les émissions globales (directes et indirectes) qui doivent être prises en compte dans le calcul des émissions des scopes 1+2. Toutefois, en ne mentionnant que les facteurs d'émission du KBOB qui ne portent que sur les émissions globales, l'AMAS suggère que les émissions indirectes devraient être incluses dans les scopes 1+2.

4. Résultats

Nous considérons trois mesures des émissions des fonds immobiliers suisses :

- *Émissions directes des combustibles (mesure 1)* : pour chaque bâtiment, nous utilisons les mesures estimées reportées RegBL résultant de l'utilisation de combustibles pour la production de chaleur et d'eau chaude. Ce calcul est proche de celui retenu par PACTA.
- *Émissions directes des combustibles et du CàD (mesure 2)* : à partir du système de chauffage du bâtiment et de sa surface, nous calculons les émissions directes de GES résultant de l'utilisation de combustibles et de CàD pour la production de chaleur et d'eau chaude. Cette mesure n'inclut pas la consommation d'électricité (communs ou locataires).
- *Émissions directes et indirectes des combustibles et du CàD (mesure 3)* : à partir du système de chauffage du bâtiment et de sa surface, nous calculons les émissions de GES directes et indirectes résultant de l'utilisation de combustible et de CàD pour la production de chaleur et d'eau chaude. Cette mesure n'inclut pas la consommation d'électricité (communs ou locataires).

Le tableau 2 présente la moyenne sur l'ensemble des fonds pour ces trois mesures de l'intensité des émissions, comparées à la moyenne de l'intensité des émissions reportées par les fonds eux-mêmes, selon leur propre méthodologie. Selon nos estimations, les émissions indirectes représentent approximativement 32% $((21.6-16.39)/16.39)$ des émissions directes pour les combustibles et le CàD. Cette différence reflète celles observées dans le tableau 1 pour les facteurs d'émissions des combustibles.

**Tableau 2 : Intensité des émissions de GES des fonds immobiliers SXI
selon le mode de calcul des facteurs d'émission**

	Intensité des émissions (kg CO ₂ eq. / m ²)
Émissions directes des combustibles	15.20
Émissions directes des combustibles et du CàD	16.39

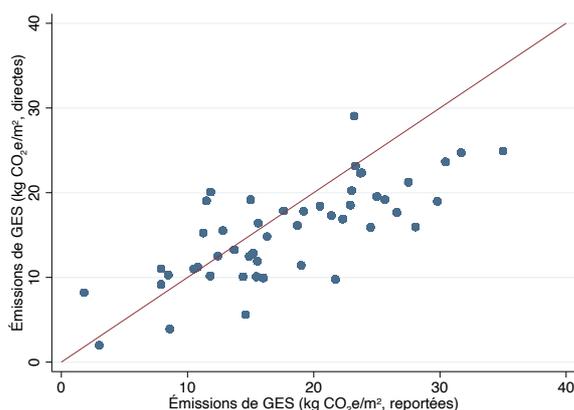
On observe que la moyenne reportée par les fonds se trouve à peu près à mi-chemin entre les mesures 2 (émissions directes seulement) et 3 (émissions directes et indirectes). Le graphique 2 représente les émissions reportées en abscisse et les émissions calculées selon la mesure 2 (Panel A) ou la mesure 3 (Panel B) en ordonnée. Le Panel A montre que certains fonds (ceux au-dessus de la droite) ont des émissions reportées bien en-dessous ou proches des émissions directes (mesure 2), ce qui suggère que ces fonds adoptent cette mesure pour leur propre calcul. Le Panel B montre que certains fonds (ceux au-dessous de la droite) ont des émissions reportées bien en-dessus ou proches des émissions directes+indirectes (mesure 3), ce qui suggère que ces fonds adoptent cette mesure pour leur propre calcul.

Le graphique 3 représente l'intensité énergétique en abscisse et les émissions reportées et calculées selon la mesure 2 (Panel A) ou la mesure 3 (Panel B) en ordonnée. Les émissions reportées sont représentées par un cercle bleu, les émissions calculées par un triangle rouge. Ces deux figures permettent de visualiser la correction qui devrait être apportée à chacun des fonds selon la mesure utilisée. Dans le Panel A (mesure 2), les corrections sont plutôt à la baisse, alors que dans le Panel B (mesure 3), les corrections sont plutôt à la hausse.

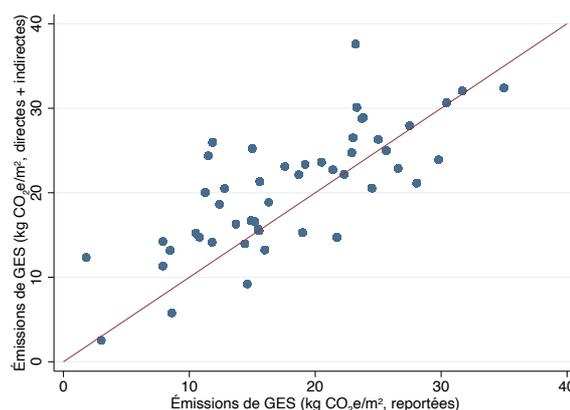
Ces graphiques indiquent clairement que les fonds immobiliers suisses utilisent au moins deux méthodes pour le reporting de leurs émissions de GES : la première ne considère que les émissions directes pour les combustibles, le CàD et probablement l'électricité ; la seconde considère à la fois les émissions directes et indirectes. L'utilisation de deux méthodes de calcul rend la comparaison très difficile car les fonds ne fournissent pas les informations nécessaires pour corriger les biais de méthode.

Graphique 2 : Intensité des émissions de GES reportées et calculées

Panel A : Émissions reportées et directes



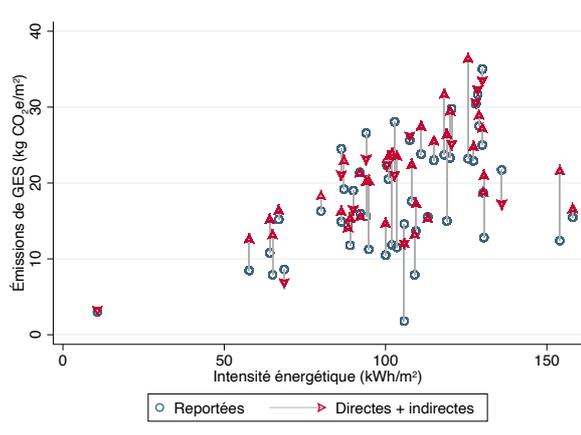
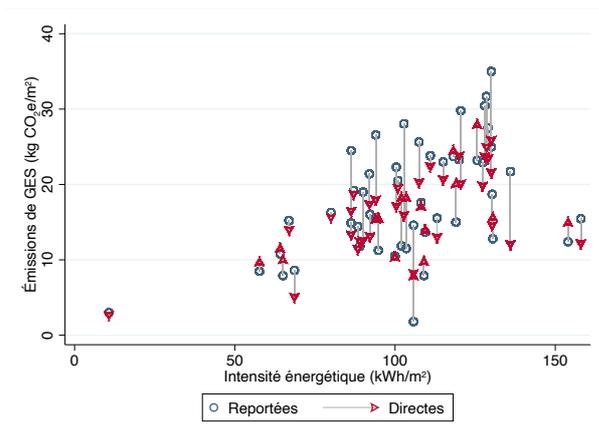
Panel B : Émissions reportées et directes+indirectes



Graphique 3 : Intensité énergétique et intensité des émissions de GES

Panel A : Émissions reportées et directes

Panel B : Émissions reportées et directes+indirectes



5. Recommandation

Il est important que les fonds immobiliers adoptent une méthodologie commune pour le calcul des émissions de GES, car cet indicateur devient progressivement un critère de sélection important pour les investisseurs. En l'absence d'harmonisation de la méthodologie, l'investisseur ne peut pas prendre de décision éclairée et risque d'être induit en erreur.

L'harmonisation des mesures d'émissions de GES est aussi importante dans l'objectif d'un alignement sur les trajectoires de décarbonation. Les cibles de réduction des émissions dans le secteur immobilier fournies par la Confédération doivent pouvoir être mises en regard des émissions effectives reportées par les fonds immobiliers. L'utilisation d'une norme de calcul claire favorisera le positionnement des fonds par rapport à ces cibles.

La proposition de l'AMAS pour le calcul des émissions de GES va dans le bon sens. Toutefois, cette proposition demeure ambiguë car elle indique que les données du KBOB « peuvent être utilisées » comme facteurs d'émission (incluant les émissions directes et indirectes), laissant la possibilité de choix alternatifs et moins contraignants. Le choix des facteurs d'émission du KBOB paraît un bon compromis car il ne conduit pas à sous-estimer les émissions scope 1+2, quelle que soit la définition retenue. Une autre possibilité, plus complexe, consisterait à ce que chaque fonds fournisse, au minimum, les informations permettant de calculer les émissions selon les facteurs d'émissions du KBOB. De plus, il est crucial d'adopter une méthode harmonisée de mesure de la surface déterminante et de l'intensité énergétique des bâtiments afin de minimiser l'hétérogénéité dans les données d'émissions liée aux biais de mesure.

Références :

AMAS (2022). Indices environnementaux pour les fonds immobiliers. Disponible à <https://www.am-switzerland.ch/fr/regulierung/selbstregulierung-standard/immobilienfonds>.

Gauderon, Olivier et Beça, Bruno (2023). Indices environnementaux dans le secteur des placements immobiliers, Expert Focus, juin, 240-244.

Intep (2022). Treibhausgas-Emissionsfaktoren für den Gebäudesektor. Disponible à <https://intep.com/neuigkeiten/studie-emissionsfaktoren-fuer-den-gebaeudesektor>.

KBOB (2016). Ökobilanzdaten im Baubereich. Disponible à https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themenleistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html.

OFEV (2022). Chiffres clés de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse. 1990 - 2020. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne.

OFEV (2023). Indicateurs de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse 1990–2021. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne.

PACTA (2020). PACTA for banks methodology document. Disponible à <https://www.transitionmonitor.com/pacta-for-banks-2020/methodology-and-supporting-materials/>.

REIDA (2022). REIDA CO2-Benchmark Methodische Grundlagen. Disponible à <https://www.reida.ch/index.php/co2-benchmark>.

Signa-Terre, Olivier Ouzilou (2022). Les critères Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance (ESG) – à quels indicateurs se vouer ? Disponible à <https://signa-terre.ch/blogpages/ESG.html>.