

## CAS D'USAGE 2

## EVALUER LA PERFORMANCE D'UN PARC IMMOBILIER

## CONSTRUIRE DES OBJECTIFS ET UNE TRAJECTOIRE D'EVOLUTION A TERME

Le présent document présente d'autres cas d'usage de l'indicateur ACES, toujours afin d'en illustrer le fonctionnement.

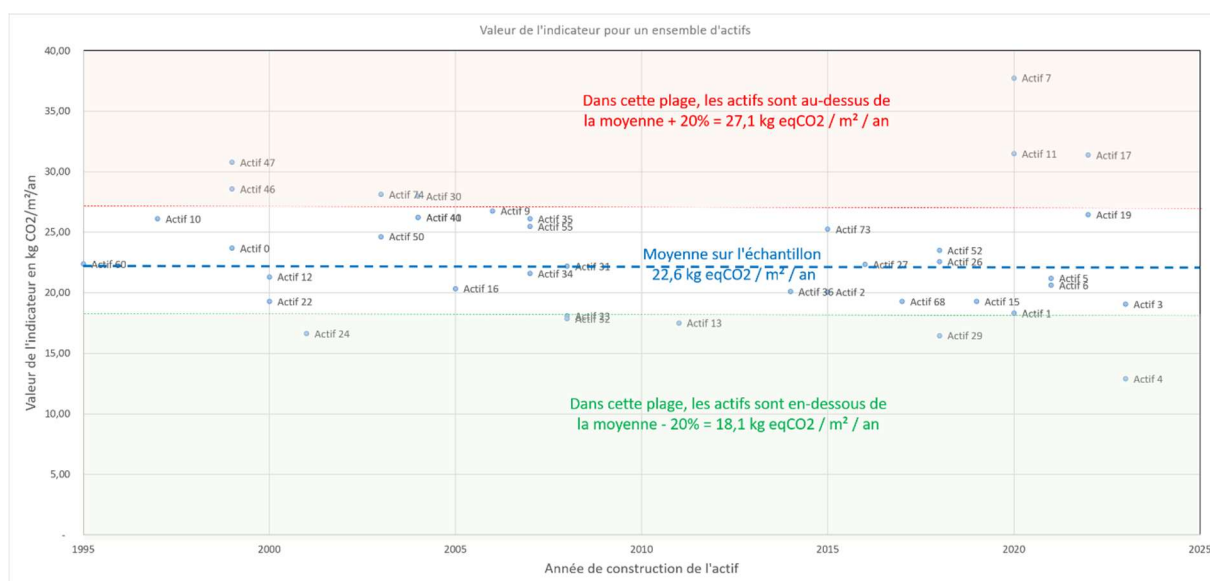
**IMPORTANT** : les graphes présentés ci-dessus s'appuient sur des données "fictives", délibérément simplifiées, à des fins d'illustration seulement, donc ne prétendant pas représenter exactement la réalité observée sur les sites réels. Les exemples pris sont issus de l'immobilier logistique dit « sec », c'est-à-dire, « à température ambiante » (chauffage – en général modéré -, voire simple maintien hors gel en hiver, pas de climatisation en été).

## ANALYSER LA PERFORMANCE D'UN PARC, ELABORER UNE ECHELLE DE PERFORMANCE

Considérons une entité souhaitant évaluer – sur le plan CO<sub>2</sub> – un parc immobilier dans son ensemble, et comparer les différents actifs entre eux.

Cette entité peut être un gestionnaire d'actifs, mais aussi une fédération représentative d'un ensemble de professionnels de l'immobilier (comme Afilog), voire une administration ou une agence publique.

Cette entité pourra, par exemple dans la figure qui suit, représenter la valeur de l'indicateur, ici pour l'année 2023, pour un ensemble d'actifs, présentés ici en fonction de leur année de construction.



Grâce à l'indicateur, l'entité peut ainsi

- visualiser l'état du parc et comparer les actifs entre eux, ce quelle que soit leur date de construction
  - o on peut notamment déjà relever que l'année de construction (NB : ici, entre 1995 et 2023) n'a qu'un impact modéré sur la valeur de l'indicateur
- construire une première « échelle de performance » pour l'évaluation des actifs (quels actifs sont au-dessus / en-dessous de la moyenne ; avec un écart de 20% par rapport à la moyenne ; etc... ?)
  - o on peut par exemple repérer ici les actifs qui sont « au-dessus de la moyenne + 20% », et ceux qui sont « en-dessous de la moyenne - 20% »

## CONSTRUIRE DES OBJECTIFS ET UNE TRAJECTOIRE D'EVOLUTION A TERME

Dans un deuxième temps, cette même entité pourra travailler sur des objectifs à terme et une trajectoire pour la performance globale du parc.

### QUE SIGNIFIE « CONSTRUIRE UN OBJECTIF ET UNE TRAJECTOIRE » ?

Du point de vue d'une entité (gestionnaire / fédération / administration), l'objectif pourrait être défini comme la valeur de l'indicateur atteinte par un parc immobilier dans son ensemble (par exemple, les actifs rattachés à un fond, ou les actifs d'un pays pour un secteur donné de l'immobilier) à une certaine échéance.

Par exemple, si l'on admet que la valeur de l'indicateur sur le parc est, en 2023, de 22,6 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an, alors la question se pose de savoir quelle serait un bon objectif, c'est-à-dire, une « bonne valeur cible » de l'indicateur, à l'horizon 2050 (par exemple).

Dans la détermination d'un tel objectif intervient inévitablement une « dialectique » entre ce qui est souhaitable, et ce qui est possible.

- Ce qui est souhaitable, c'est ce qui dérive d'engagements sociétaux plus large, c'est-à-dire, les accords de Paris, et leur déclinaison dans chaque pays. Ou bien, c'est ce qui résulte de la volonté de telle ou telle entreprise / investisseur / branche professionnelle, pour éventuellement aller au-delà des objectifs sociétaux, ou les anticiper lorsqu'ils ne sont pas clairement définis.
- Ce qui est possible, c'est justement ce qui est rendu possible par l'évolution des pratiques constructives et d'exploitation, ou de l'environnement marché et technique ; par exemple, pratiques ou produits constructifs « bas carbone », développement de la pompe à chaleur, amélioration de la régulation des équipements (GTB), etc...

Une fois un objectif défini, il convient de construire une trajectoire, qui « connecte » l'état à date du parc, et l'objectif à terme. Là encore, l'enjeu est de construire une trajectoire qui soit à la fois « possible », c'est-à-dire tenant compte à la fois des effets d'inertie du parc, et de l'avancée réelle des pratiques et techniques ; et en même temps, réalistement alignée sur l'objectif (par exemple, qui ne reporte pas tout l'effort à la fin...).

### COMMENT DETERMINER UN « POSSIBLE » ?

En pratique, la détermination du possible – tant pour l'objectif que pour la trajectoire - (le souhaitable étant exogène, donc supposé connu) s'appuie a priori sur deux choses :

- des hypothèses – à travailler avec les corps de métier concernés – quant aux pratiques, aux techniques et à l'environnement (marché, technologique, etc...), et à leur évolution prospective à moyen terme. Ces hypothèses sont par définition hypothétiques, mais elles sont nécessaires dans la dialectique que nous avons évoquée plus haut
- une modélisation du parc, permettant de simuler ce qu'il advient de sa performance sous l'effet de la mise en œuvre des différentes pratiques / techniques futures, et dans l'environnement futur

### UN EXERCICE DE CONSTRUCTION D'UN OBJECTIF ET D'UNE TRAJECTOIRE

Nous présentons ci-après – à fins d'illustration – un tel exercice de construction d'un objectif et d'une trajectoire d'évolution à terme, pour un ensemble de bâtiments logistiques (par exemple, l'ensemble des bâtiments logistique sec en France).

A cette fin, nous avons construit une modélisation « délibérément ultra-simplifiée » d'un parc immobilier logistique :

- Entrepôts construits entre 1995 et 2025, identiques entre eux, construits en « standard marché ante 2025 » (chauffage gaz, isolation et empreinte carbone à la construction à un certain niveau)
- Durée de vie d'un entrepôt fixée à 35 ans : au bout de 35 ans, les actifs sont déconstruits, et reconstruits (remplacement 1 pour 1) selon un « standard marché 2025 » (essentiellement, chauffage pompe à chaleur + isolation améliorée + empreinte carbone à la construction un peu réduite)

Cette modélisation simplifiée permet de simuler l'évolution dans le temps de l'indicateur, et de « tester », des « hypothèses » – également ultra simplifiées ou fictives – quant à l'évolution des pratiques constructives et d'exploitation, ou l'évolution de l'environnement marché et technique, en simulant, sur la base du modèle, ces hypothèses sur une durée longue (entre 2025 et 2050).

Ce travail, même très simplifié, nous a permis de mener une première réflexion sur les « ordres de grandeur », et sur certains facteurs clé qui pourraient être déterminants pour l'évolution du parc, ce afin d'identifier les points d'attention / d'investigation complémentaires (à explorer avec un modèle et des hypothèses plus solides, évidemment).

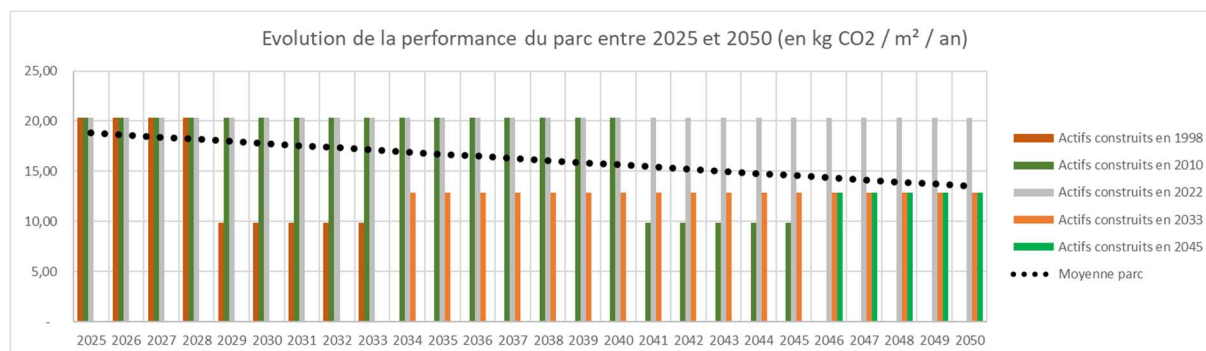
## SIMULATION 1 : PRATIQUES ET ENVIRONNEMENT CONSTANTS

Dans une première simulation, nous avons fait l'hypothèse que les pratiques et l'environnement restaient constants entre 2025 et 2050.

Le seul facteur d'évolution de l'indicateur global est le remplacement progressif des entrepôts du parc, construits en « standard marché ante 2025 », par des entrepôts « standard marché 2025 ».

La figure ci-dessous présente le résultat de cette simulation :

- Pour la moyenne parc (pointillés noirs)
- Et, à des fins d'illustration
  - o Pour les actifs construits en 1998, et donc déconstruits et reconstruits en 2033
  - o Pour les actifs construits en 2010, et donc déconstruits et reconstruits en 2045
  - o Pour les actifs construits en 2022 (et donc non déconstruits sur la période 2025 – 2050)



On voit que, par le seul fait du remplacement des entrepôts arrivés en fin de vie, la valeur de l'indicateur baisse de 30% entre 2025 et 2050.

Cette baisse peut se comprendre en regardant les courbes concernant les actifs des années 1998, 2010, 2033 et 2045 ci-dessus :

- Pour les actifs construits en 1998 (barres orange foncé), la valeur de l'indicateur est égale à 20 jusqu'en 2028, date à laquelle l'amortissement de la construction se réduit à un peu moins de 10 ; en 2033, ces actifs sont déconstruits, et reconstruits selon le standard marché 2025 (barres orange clair), avec donc une valeur d'indicateur moindre, égale à 13.

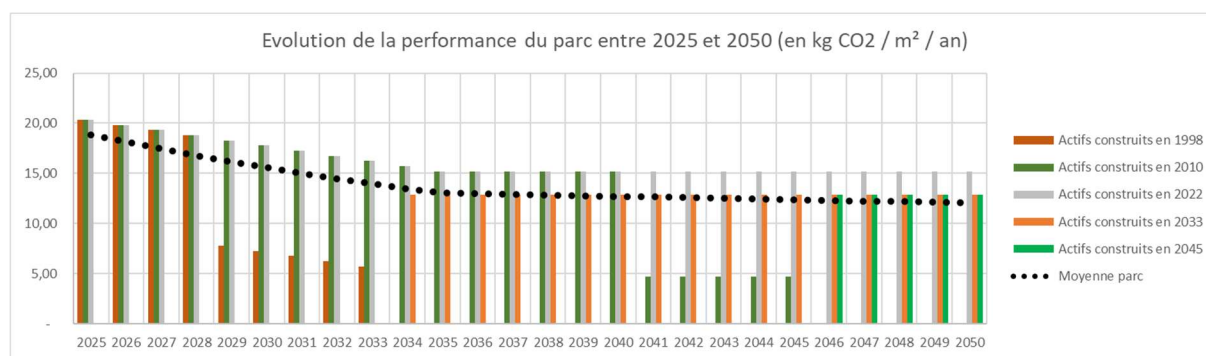
- Pour les actifs construits en 2010, on observe une évolution identique (barres vert foncé, puis vert clair pour les actifs construits en 2045 qui les remplacent), mais décalée dans le temps.

On peut ainsi comprendre que l'indicateur moyen de tous les actifs (les pointillés noirs) connaît une tendance baissière régulière, du fait du remplacement progressif des actifs au « standard marché ante 2025 » par des actifs au « standard marché 2025 ».

## SIMULATION 2 : MISE EN PLACE DE POMPES A CHALEUR SUR L'EXISTANT

Dans une deuxième simulation, nous faisons l'hypothèse que, en plus du remplacement progressif des entrepôts du parc, tous les entrepôts existants, quelle que soit leur année de construction, font l'objet d'une mise en place d'une pompe à chaleur en adjonction des chaudières existantes pour la production du chauffage, entre 2025 et 2035 (de sorte que tous sont équipés d'une pompe à chaleur en fin 2035).

La figure ci-dessous présente le résultat de cette simulation :



On voit que, dans ce cas, la valeur de l'indicateur baisse de 40% entre 2025 et 2050. La mise en place des pompes à chaleurs sur tous les actifs a donc conduit à une réduction supplémentaire de 10% dans la valeur moyenne de l'indicateur.

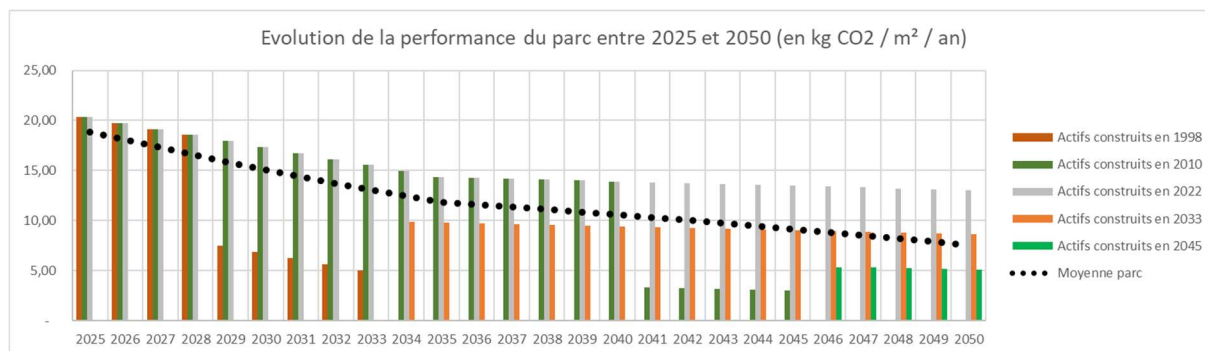
Ceci peut se comprendre en inspectant les barres orange, vertes et grises sur le graphique :

- Entre 2025 et 2035, tous les actifs connaissent une réduction de leur indicateur, du fait de la mise en place progressive de pompes à chaleur sur tous les actifs
- A partir de 2035, la baisse progressive de l'indicateur résulte uniquement du remplacement des actifs, qui passe du « standard marché ante 2025 mais avec pompe à chaleur », au « standard marché 2025 » ; ceci se voit notamment sur les barres vertes (actifs construits en 2010 / 2045)

## SIMULATION 3 : POMPES A CHALEUR + DECARBONATION DE LA CONSTRUCTION

Dans une troisième simulation, nous faisons l'hypothèse que, en plus du remplacement progressif des entrepôts du parc et de la mise en place progressive de pompes à chaleur entre 2025 et 2035 (idem simulation 2, donc), l'empreinte carbone de la construction se réduit (linéairement) de 80% à l'horizon 2050.

La figure ci-dessous présente le résultat de cette simulation :



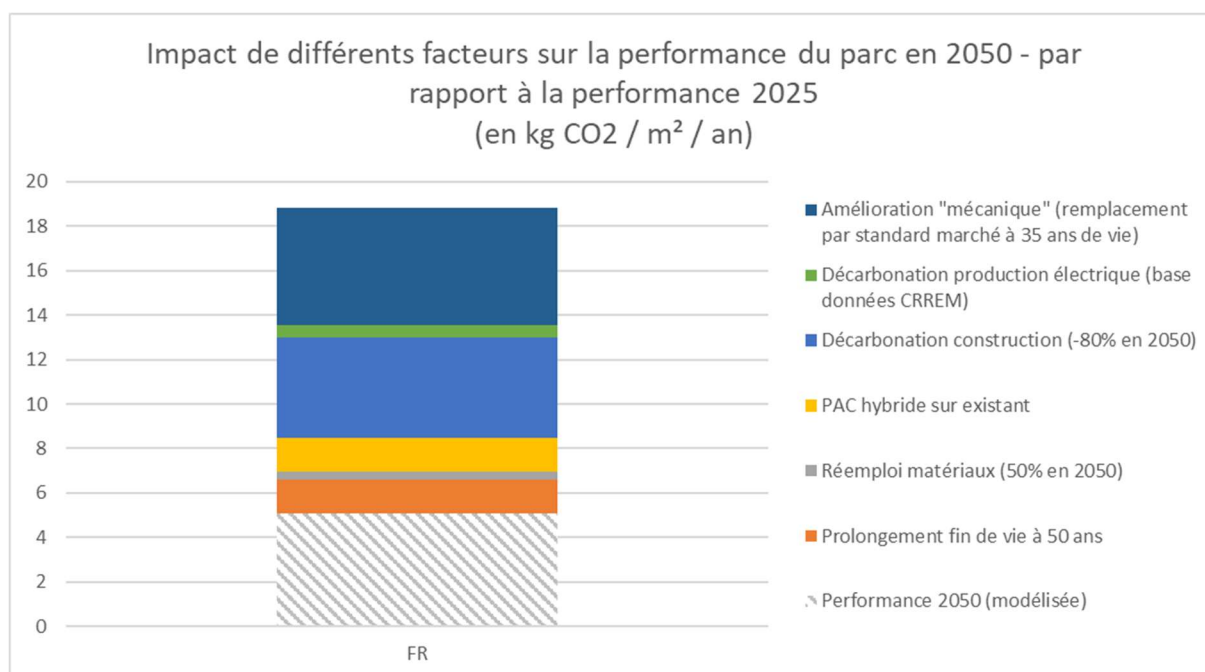
On voit que, dans ce cas, la moyenne de l'indicateur sur le parc baisse de 60% à l'horizon 2050. La décarbonation de la construction a donc permis une réduction supplémentaire de 20% en 2050, par rapport à la simulation 2.

### CONSTRUCTION D'UN « OBJECTIF POSSIBLE » A L'HORIZON 2050

On peut ainsi, comme ci-dessus, étudier, sur la base de la modélisation proposée, l'impact sur la valeur de l'indicateur à l'horizon 2050 de différents facteurs de décarbonation.

Dans le graphe ci-dessous, on s'intéresse aux facteurs suivants :

- Amélioration « mécanique » résultant du remplacement à 35 ans des actifs par le « standard marché 2025 » (idem simulation 1 ci-dessus)
- Décarbonation de la production électrique, prévue pour l'ensemble des réseaux électriques Européens sur la période 2025 – 2050 (utilisation des données CRREM)
- Décarbonation de la construction (idem simulation 3 ci-dessus)
- Mise en place de pompes à chaleur sur les actifs existants (idem simulation 2 ci-dessus)
- Amélioration du taux de réemploi des matériaux issus de la déconstruction (50% de réemploi à l'horizon 2050)
- Prolongement de la fin de vie des actifs à 50 ans (au lieu de 35 ans)



Le graphe doit se comprendre comme suit :

- La valeur de départ de l'indicateur (en 2025) est de 19 (kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> / an)

- L'amélioration « mécanique » permet de passer à 13,5 à l'horizon 2050, soit un gain de env. 30% ; c'est ce que nous avons vu ci-dessus, dans le cadre de la simulation 1
- La décarbonation de la production d'électricité permet de passer à env. 13 (soit un gain supplémentaire de env. 2,5%)
- La décarbonation de la construction permet de passer à 8,5
- La mise en place de pompes à chaleur permet de passer à 7
- Le réemploi permet de passer à 6,5
- Le prolongement de la fin de vie permet de passer à 5

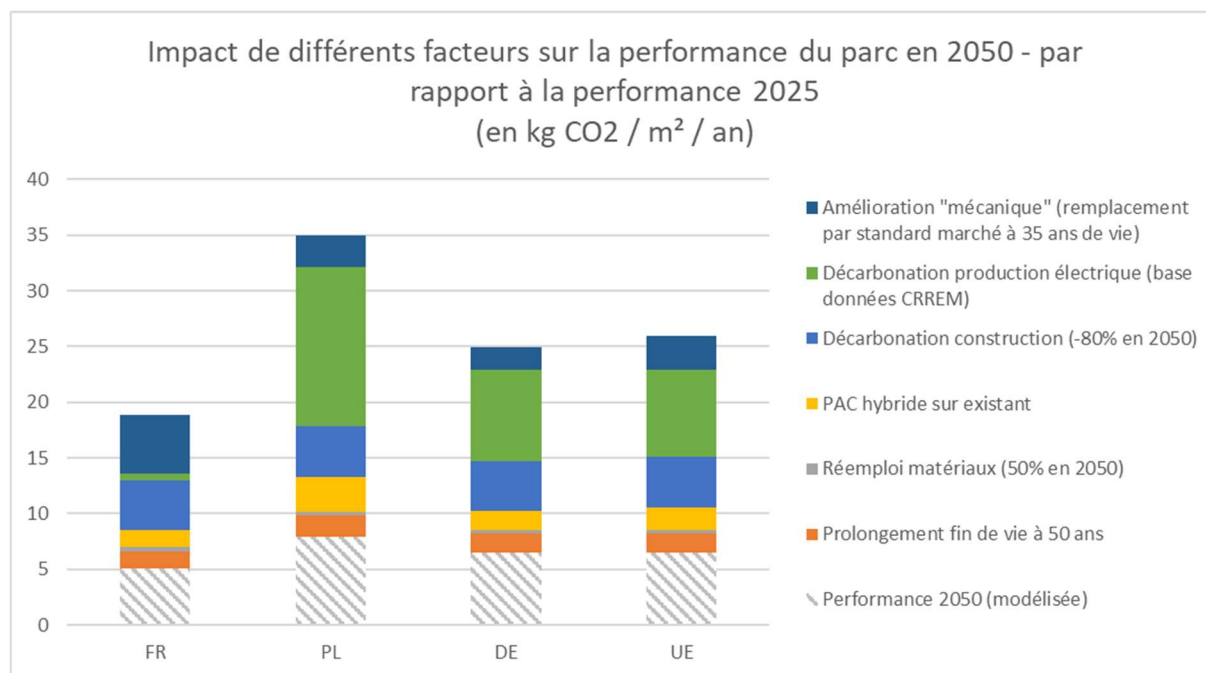
On le voit, donc, le cumul de ces différents facteurs permet d'amener la valeur moyenne de l'indicateur, sur le parc, de 19 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> / an en 2025, à 5 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> / an en 2050, soit une réduction de près de 75%.

Sur la base de ces observations, et si l'on supposait (ce qui est, à ce stade, totalement hypothétique) le modèle représentatif et les hypothèses réalistes, alors on pourrait estimer que l'objectif de 5 kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> / an pourrait être un « objectif possible » au sens défini ci-dessus.

## EXTENSION DE L'ANALYSE A D'AUTRES PAYS QUE LA FRANCE

On peut, en adaptant la simulation pour tenir compte du climat et de l'empreinte carbone du réseau électrique de pays Européens autres que la France, faire une première analyse similaire – à ce stade, très grossière – pour d'autres pays d'Europe (ici, l'Allemagne, la Pologne, et l'Union Européenne dans son ensemble). On suppose ici que les données techniques générales sont similaires d'un pays à l'autre.

On peut alors construire le graphe ci-dessous :



On observe que l'empreinte des actifs français est nettement inférieure à celle des autres actifs ; ceci résulte pour partie du climat (notamment Pologne), mais surtout de la différence dans les empreintes carbone des réseaux électriques, qui explique à la fois, dans les pays autres que la France :

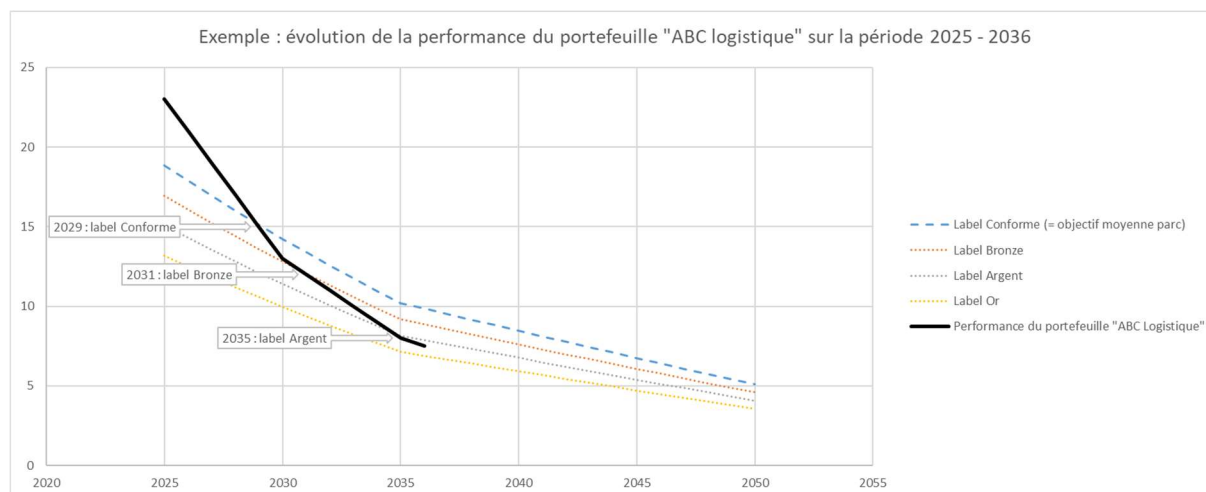
- La valeur élevée de l'indicateur en 2025 (en particulier en Pologne)
- L'importance du gain induit par la décarbonation de la production électrique

Dans tous les cas, cependant, on relève que le cumul des facteurs étudiés se traduit par une réduction de l'ordre de 75% dans la valeur de l'indicateur entre 2025 et 2050.

## CONSTRUCTION D'UNE TRAJECTOIRE ET DE SEUILS DE PERFORMANCE

On peut de la même manière, en utilisant la simulation, construire une trajectoire « réaliste » menant de la valeur de départ à la valeur d'arrivée, et ainsi repérer, graphiquement, si un ensemble d'actif donné (le parc immobilier dans son ensemble, ou tel ou tel sous-ensemble, comme par exemple un portefeuille d'actifs) est – du point de vue de sa performance CO2 telle que mesurée par l'indicateur – aligné sur la trajectoire ou non.

Le graphe ci-dessous présente une telle trajectoire (pointillés bleus), ainsi que l'évolution dans le temps de la valeur de l'indicateur (trait noir) pour un portefeuille particulier (le portefeuille « ABC Logistique ») :



Sur ce graphe, on observe que le portefeuille est non conforme jusqu'à l'année 2029, puis devient conforme à partir de cette année-là (peut-être du fait de tel ou tel ensemble d'actions d'amélioration mise en œuvre par le gestionnaire du fond).

On peut aussi – et c'est ce qui est présenté sur la figure ci-dessus – construire des « seuils » de performance labellisés (bronze, argent, or), pour repérer ceux des sous-ensembles d'actifs qui seraient particulièrement performant sur le plan CO2.

Dans le graphe ci-dessus, par exemple, on voit que le portefeuille « ABC Logistique » obtient le label « bronze » en 2031, et le label « argent » en 2035.

## DEFINIR UNE METHODE POUR CONSTRUIRE UN « CADRE INCITATIF » A LA DECARBONATION

Rappelons-le : si l'on veut que soit mis en place un « cadre incitatif »<sup>1</sup> pour la décarbonation de tout ou partie de l'immobilier, il faudrait procéder comme suit :

- Etape 1 : définir un indicateur (par exemple, l'indicateur ACES pour la logistique « sec »)
- Etape 2 : évaluer l'état du parc pour caractériser un « point de départ »
- Etape 3 : définir un objectif et une trajectoire à la fois possibles et souhaitables
- Etape 4 : définir des règles applicables aux portefeuilles ou aux actifs individuels, construites de telle sorte que, si les portefeuilles ou actifs individuels se conforment aux règles, alors l'objectif au niveau du parc sera atteint

<sup>1</sup> Un tel cadre peut être réglementaire (similaire à celui du décret tertiaire) ; il peut aussi être volontaire, à l'échelle d'une profession dans son ensemble, ou d'une entreprise.

Or, si les données calculées dans le cadre de l'exercice ci-dessus restent hypothétiques, l'approche utilisée pour les obtenir peut servir de base pour construire une méthodologie robuste et cohérente pour aborder l'étape 3 (au moins concernant le volet du « possible »).

Concrètement, voici comment, dans les grandes lignes, pourrait s'articuler une telle méthodologie :

- Recenser et caractériser l'état du parc ; construire un modèle du parc
- Identifier les pratiques, techniques, et plus généralement facteurs qui pourraient contribuer à la décarbonation ; évaluer leur faisabilité, leur coût (e.g., en € / tCO<sub>2</sub> évitée)... et leur empreinte CO<sub>2</sub>
- Simuler l'impact de ces pratiques / techniques / facteurs sur la valeur à terme de l'indicateur sur le parc
- Et construire, par itération, et avec la profession, un objectif « possible » aussi près que possible du « souhaitable »