Le réseau de transport d'électricité

# Modalités de pilotage du solde du Compte Ajustements-Ecarts

Appel à contributions

du 3 mai au 31 mai 2021

**Sommaire**


**1 Exposé des motifs ..... 3**
1.1 Cadre réglementaire ..... 3
1.2 Le Compte Ajustements-Ecarts et ses évolutions ..... 4
1.3 Le Prix de Règlement des Ecarts et le solde du Compte Ajustements-Ecarts ..... 8
1.4 Contexte et état des lieux de la concertation ..... 13
1.5 Objectif de l'appel à contributions ..... 14
**2 Définition de la problématique associée à un éventuel abandon du rejeu du coefficient « k » ..... 16**
2.1 Analyse de la problématique ..... 16
2.2 Fonction « k » et objectif ..... 17
2.3 Questions ..... 18
**3 Approche du pilotage, modalités et scénarios ..... 19**
3.1 Approche et modalités retenues ..... 19
3.2 Autres approches étudiées et non retenues ..... 20
3.3 Paramètres des scénarios simulés ..... 21
3.4 Simulations des scénarios ..... 22
***3.4.1 Scénarios exclus*** ..... *22*
***3.4.2 Scénarios envisageables*** ..... *27*
❖ ***Scénario 3_0_3*** ..... *27*
❖ ***Scénario 3_1_3*** ..... *28*
❖ ***Scénario 3_3_3*** ..... *30*
❖ ***Scénario 1_0_3*** ..... *31*
❖ ***Scénario 1_1_3*** ..... *33*
3.5 Questions ..... 34
**4 Test de robustesse ..... 35**
4.1 Test #1 : robustesse à des petites variations de l'historique ..... 36
*4.1.1 Problématique* ..... *36*
*4.1.2 Principe du test de robustesse* ..... *36*
*4.1.3 Résultats* ..... *37*
4.2 Test #2 : simulation sur un grand nombre d'années similaires à l'historique disponible ..... 38
*4.2.1 Problématique* ..... *38*
*4.2.2 Principe du test de robustesse* ..... *38*
*4.2.3 Résultats* ..... *38*
4.3 Test #3 : robustesse à un changement structurel de comportement du CAE ..... 41
*4.3.1 Problématique* ..... *41*
*4.3.2 Principe du test de robustesse* ..... *41*
*4.3.3 Résultats* ..... *41*
4.4 Questions ..... 42
**5 Propositions de RTE ..... 43**
*5.1.1 Questions* ..... *44*

# 1 EXPOSE DES MOTIFS

## 1.1 Cadre réglementaire

En application de l'article L. 321-14 du code de l'énergie, « *le gestionnaire du réseau public de transport procède aux comptages nécessaires à l'exercice de ses missions. Sous réserve des stipulations contractuelles, il peut, compte tenu des écarts constatés par rapport aux programmes [d'appel et d'approvisionnement] et des coûts liés aux ajustements, demander ou attribuer une compensation financière aux utilisateurs concernés* ». Plus concrètement, l'outil opérationnel qui permet à RTE d'exercer cette gestion financière est le Compte Ajustements-Ecarts (CAE).

Le CAE réalise la jonction entre d'une part les activités des Responsables d'Equilibre (RE) pour équilibrer leur périmètre d'équilibre avant le temps réel, et d'autre part les actions de RTE en temps réel pour assurer à tout instant l'équilibre offre-demande sur le système électrique avec une gestion coordonnée de son réseau.

Dans un premier temps, et avant que ce ne soit à RTE d'assurer opérationnellement l'équilibre offre-demande pour un instant donné, l'équilibrage du système repose donc sur un principe de responsabilisation des acteurs, lesquels en tant que RE portent la responsabilité financière d'équilibrer leur périmètre en énergie avant le temps réel. Le principe de ce mécanisme réside dans une incitation financière véhiculée par le prix de règlement des écarts (PRE), lequel permet de valoriser la différence entre les éléments d'injection et les éléments de soutirage du périmètre de l'acteur. De cette manière, les acteurs se trouvent incités à engager, plusieurs jours en amont, la veille pour le lendemain et en infrajournalier, les actions nécessaires à l'équilibrage du système électrique pour réduire les volumes d'équilibrage qui devront être mobilisés par RTE sur le mécanisme d'ajustement ou via les services système.

Ensuite, lorsque RTE reprend la responsabilité de l'équilibre, il dispose de trois types de réserves qui peuvent être successivement sollicitées (réserves primaire, secondaire et tertiaire) et qu'il peut mobiliser pour résorber en temps réel le déséquilibre production-consommation hérité de l'ensemble des écarts cumulés des responsables d'équilibre, pour contribuer à la résolution des congestions du réseau, et pour reconstituer les marges ainsi que les services système fréquence. L'activation des produits d'équilibrage associés représente un coût. Ainsi, ce sont les responsables d'équilibre qui portent la responsabilité financière du déséquilibre de leur périmètre pour garantir le recouvrement des coûts relatifs à l'équilibrage du système. Tel est le principe sur lequel repose en grande partie l'économie de l'équilibrage du système électrique.

A cet effet, et conformément à l'article 5.10 de la section 1 des Règles relatives à la Programmation, au Mécanisme d'Ajustement et au dispositif de Responsable d'Equilibre en vigueur (ci-après règles MA-RE), le Compte Ajustements-Ecarts (CAE) centralise les charges et les produits issus des mécanismes d'équilibrage et du dispositif RE.

De plus, et en application de l'article 44(2) du règlement *Electricity Balancing*, « chaque autorité de régulation compétente conformément à l'article 37 de la directive 2009/72/CE veille à ce que [le] GRT relevant de sa compétence [n'encoure] pas de gains ni de pertes économiques liés au résultat financier du règlement […], sur la période de régulation telle que définie par l'autorité de régulation compétente, et veille à ce que tout résultat financier positif ou négatif issu du règlement […] soit répercuté sur les utilisateurs du réseau conformément aux règles nationales applicables ». De ce fait, le solde du CAE a vocation à être nul et RTE ne peut dégager des bénéfices ou supporter des charges financières dans sa mission consistant à assurer l'équilibre offre-demande en temps réel du système électrique.

## 1.2 Le Compte Ajustements-Ecarts et ses évolutions

Avant de spécifier le lien de dépendance entre le solde du CAE et le prix de règlement des écarts (PRE), il convient de présenter les éléments constitutifs du CAE. De la même manière, cette partie retracera les évolutions qui ont conduit au CAE en vigueur. Cette chronologie permettra de justifier l'historique des données qui a été retenu pour l'étude.

Aujourd'hui, le CAE se trouve séparé en deux compartiments, chacun d'entre eux ayant vocation à être équilibré :

- Le compartiment « énergie » comprend le règlement des écarts et les flux financiers liés aux activations réalisés par RTE : l'équilibre de ce compartiment est assuré par le coefficient « k » qui intervient dans le prix de règlement des écarts.
- Le compartiment « capacité » comprenait les charges de contractualisation des réserves rapide et complémentaire (RR-RC) ainsi que les charges des appels d'offres effacement, après déduction des pénalités associées. L'équilibre de ce compartiment est censé être assuré par le coefficient « c ». En pratique, ce coefficient « c » est répercuté sur les responsables d'équilibre sur la base de leur niveau de soutirage physique, et il établit ainsi un produit qui permet de compenser les charges sur ce compartiment « capacité ». Sa valeur est de 0€/MWh depuis le 1er février 2017 conformément à la délibération n°2017-041 de la CRE du 9 mars 2017[1].

Comme indiqué dans le titre de cet appel à contributions, ce sont les modalités relatives au rejeu du coefficient « k » qui font l'objet de la présente concertation. **Le reste de ce document traitera donc exclusivement de la partie du CAE dont l'équilibre se trouve être assuré par le coefficient « k ».**

Initialement, le compartiment « énergie » du CAE comprenait les flux financiers relatifs :

- aux ajustements :
  - les activations, après déduction (resp. ajout) des surcoûts des ajustements à la hausse (resp. baisse) activés pour traitement des congestions et reconstitution des services système lorsque la tendance est à la hausse ;
  - les pénalités pour défaillance des acteurs d'ajustements ;

[1] https://www.cre.fr/Documents/Deliberations/Approbation/coefficient-c cette délibération a fait suite à l'évolution du périmètre des charges couvertes par le coefficient « c » (proportionnel au soutirage physique des responsables d'équilibre) qui résultait notamment de la décision de couvrir les charges de contractualisation des réserves rapide et complémentaire par le TURPE HTB mais également de couvrir les appels d'offres effacement par la contribution au service public de l'électricité (CSPE).

    - les compensations pour non-respect des conditions d'utilisation des offres ;
- aux règlements des écarts des RE ;
- aux modalités de fonctionnement pour atteindre l'équilibre du compte.

**Depuis le 1er avril 2016**, RTE a fait évoluer le traitement des flux financiers liés à l'équilibrage. C'est ainsi que l'*imbalance netting* et la valorisation des énergies de réglage secondaire ont été intégrés dans les flux financiers du CAE lors de l'entrée en vigueur des règles MA-RE v8 en avril 2016 :

- L'intégration de RTE à **l'initiative IGCC** (*International Grid Control Cooperation*) en février 2016 vise à neutraliser les activations de réserves secondaires entre plusieurs zones lorsque les besoins exprimés sont de sens opposés (*imbalance netting*). Cette initiative permet un gain significatif pour les RE, car ce dernier intègre (i) le bilan financier (coûts ou recettes) lié aux activations évitées de réglage secondaire valorisées au prix Spot en France et (ii) le bilan financier lié aux échanges d'énergie avec les autres GRT participant à IGCC.
- L'intégration des **énergies de réglage secondaire**, qui étaient auparavant prises en charge par RTE via le TURPE HTB. En effet, les écarts sont facturés aux RE déséquilibrés alors que la rémunération de l'énergie de réglage activée était portée par RTE. Avant cette évolution, les modalités généraient potentiellement un transfert de plusieurs millions d'euros par an entre la communauté des RE déséquilibrés et RTE.

**Depuis le 1er janvier 2017**, RTE a intégré au CAE l'ensemble des coûts et recettes relatifs à l'énergie d'équilibrage du système électrique.

Dans cette optique, les évolutions du 1er janvier 2017 comprennent:

- **L'intégration des écarts aux frontières et des rattrapages physiques** de la zone continentale synchrone : du fait de l'action du réglage primaire et du délai d'activation de la réserve secondaire, les flux physiques peuvent différer des flux commerciaux et générer des écarts aux frontières. Jusque-là, le coût de ces écarts aux frontières était porté par l'ensemble des RE français alors qu'ils n'étaient pas à l'origine de ces écarts. Les écarts aux frontières étaient compensés au niveau français par un rattrapage physique en semaine S+1. Concrètement, si de l'énergie était livrée en France au titre de ce rattrapage aux frontières, RTE achetait d'autant moins d'énergie pour couvrir ses pertes et inversement, ce qui avait un impact sur le TURPE. Les porteurs des coûts de ces écarts et les bénéficiaires de la compensation n'étaient donc pas les mêmes entités. Désormais, les rattrapages physiques sont valorisés au prix spot. Ils sont intégrés, d'une part au CAE pour compenser le coût des écarts aux frontières, et d'autre part, en contrepartie, au poste de dépense des achats d'énergie par RTE pour compenser les pertes du RPT. Quand la compensation des écarts aux frontières deviendra financière entre GRT, RTE rattachera directement la valorisation des factures émises au CAE. Le rattachement au poste de dépense des achats d'énergie au titre des pertes disparaîtra, puisqu'il n'y aura plus d'énergie livrée dans le cadre de rattrapages physiques.
- **L'intégration des énergies de réglage primaire**
- **La déduction des surcoûts d'ajustement pour reconstitution des marges** : cette évolution est due à une décision de la CRE en lien avec le TURPE HTB 5. Les surcoûts marges sont maintenant portés de manière mutualisée par les utilisateurs du réseau.

- **La déduction des surcoûts d'ajustement services système fréquence,** quelle que soit la tendance, tout comme les surcoûts d'ajustement pour traiter les congestions sur le réseau.

*Tableau 1: Tableau de synthèse des évolutions du compartiment "énergie" du CAE*

| Avant le 1er avril 2016 | Depuis le 1er avril 2016 | A partir du 1er janvier 2017 |
|---|---|---|
| Règlements des écarts | Règlements des écarts | Règlements des écarts |
| Ajustements et contre-ajustements après déduction (respectivement ajout) des surcoûts des ajustements à la hausse (respectivement baisse) activés pour traitement des congestions et reconstitution des services système lorsque la tendance est à la hausse. | Ajustements et contre-ajustements après déduction (respectivement ajout) des surcoûts des ajustements à la hausse (respectivement baisse) activés pour traitement des congestions et reconstitution des services système lorsque la tendance est à la hausse. | Ajustements et contre-ajustements après déduction (respectivement ajout) des surcoûts des ajustements à la hausse (respectivement baisse) activés pour traitement des congestions, reconstitution des services système ou des marges. |
| Pénalités et compensations du MA | Pénalités et compensations du MA | Pénalités et compensations du MA |
| | Energie de réglage (réserve secondaire) | Energie de réglage (réserves primaire et secondaire) |
| | Solde des déséquilibres (imbalance netting) | Solde des déséquilibres (imbalance netting) |
| | | Rattrapages physiques |

**L'historique des données utilisées pour l'étude remontera donc jusqu'à cette date pivot pour le CAE, le 1er janvier 2017.**

Conformément à l'article 5.10 de la section 1 des règles MA-RE en vigueur, les charges du CAE sont constituées :

- des coûts de règlement des écarts positifs des RE ;
- des coûts liés au résidu financier national (à partir de la période de réconciliation temporelle débutant au 1er juillet 2020) ;
- des coûts de contractualisation supportés par RTE selon les modalités prévues à l'article L. 321-12 du code de l'énergie ;
- des coûts de tous les ajustements à la hausse (y compris les utilisations des Offres Complémentaires, des Offres Exceptionnelles, des moyens non offerts, des Ordres à Exécution Immédiate, des contrats d'échange sollicités par RTE donnant lieu à une importation d'énergie pour la France et des Offres à activer par RTE à la suite de demandes d'activation émises par une liste de préséance économique commune), après (i) déduction des surcoûts des ajustements à la hausse destinés au traitement des congestions, à la reconstitution des Services Système et des marges et (ii) ajout de la valorisation des écarts d'ajustement positifs ;
- de la rémunération des énergies de réglage secondaire fréquence/puissance, lorsqu'elles sont positives ;

- de la rémunération des énergies de réglage primaire de fréquence, lorsqu'elles sont positives ;
- de la valorisation des programmes de rattrapage physique d'export ;
- des factures émises par d'autres GRT à RTE pour les compensations financières des écarts aux frontières synchrones ;
- des factures émises par d'autres GRT à RTE à la suite du solde des déséquilibres ;
- des factures émises par les plateformes à RTE pour les échanges d'énergie d'équilibrage dans le cadre de listes de préséance économique communes, hors factures liées aux surcoûts ;
- des compensations financières pour non-respect des CUO.

Les produits du CAE sont constitués :

- des produits de règlement des écarts négatifs des RE ;
- des produits liés au résidu financier national (à partir de la période de réconciliation temporelle débutant au 1er juillet 2020) ;
- des produits de tous les ajustements à la Baisse (y compris les utilisations des offres complémentaires, des offres exceptionnelles, des moyens non offerts, des ordres à exécution immédiate, des contrats d'échange sollicités par RTE donnant lieu à une exportation d'énergie pour la France et des offres à activer par RTE à la suite de demandes d'activation émises par une liste de préséance économique commune), après ajout (i) des surcoûts des ajustements à la baisse destinés au traitement des congestions, à la reconstitution des services système et des marges, et (ii) de la valorisation des écarts d'ajustement négatifs ;
- de la rémunération des énergies de réglage secondaire fréquence/puissance, lorsqu'elles sont négatives ;
- de la rémunération des énergies de réglage primaire de fréquence ;
- de la valorisation des programmes de rattrapage physique d'import ;
- des factures émises par RTE à d'autres GRT pour les compensations financières des écarts aux frontières synchrones ;
- des factures émises par RTE à d'autres GRT à la suite du solde des déséquilibres ;
- des factures émises par RTE aux plateformes pour les échanges d'énergie d'équilibrage dans le cadre de listes de préséance économique communes, hors factures liées aux surcoûts ;
- des pénalités pour défaillance des acteurs d'ajustements.

Le tableau présenté ci-dessous est un exemple du CAE pour l'année 2019, en date de mars 2021, tel qu'il a été publié sur le Portail Service de RTE. Les éléments précédemment introduits sont identifiables dans cet exemplaire du CAE.

*Tableau 2: Exemple de solde du CAE détaillé tel que publié en mars 2021*

| | Montants en kilo-euros | 2019 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mois de consommation | janv-19 | févr-19 | mars-19 | avr-19 | mai-19 | juin-19 | juil-19 | août-19 | sept-19 | oct-19 | nov-19 | déc-19 | CUMUL |
| | Echéance de validation des données de RE | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | M+12 | 2019 |
| Charges | Contractualisations | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ajustements Bruts à la Hausse | 30 608 | 15 104 | 16 877 | 14 909 | 11 802 | 10 654 | 15 726 | 11 301 | 8 883 | 13 490 | 24 881 | 45 639 | 219 874 |
| | Surcoûts RSO à la Hausse | -1 206 | -277 | -3 | -20 | -49 | -52 | -9 | -784 | -233 | -191 | -251 | -1 218 | -4 292 |
| | Surcoûts MRG à la Hausse | -18 | -19 | -10 | -22 | -1 | -23 | -3 | -9 | | -60 | -87 | -987 | -1 238 |
| | Surcoûts SSY à la Hausse | -1 | 0 | 0 | 0 | -11 | 0 | -9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -22 |
| | Énergies IGCC importées | 1 462 | 1 816 | 1 775 | 1 953 | 2 156 | 1 578 | 2 035 | 1 444 | 1 577 | 1 807 | 1 891 | 1 544 | 21 038 |
| | Énergies de Réglage à la Hausse | 8 812 | 4 926 | 3 779 | 4 357 | 4 160 | 3 746 | 4 636 | 3 237 | 3 767 | 4 500 | 6 435 | 5 075 | 57 430 |
| | Rattrapage physique en Export | 27 | 284 | 274 | 0 | 252 | 340 | 551 | 368 | 369 | 326 | 560 | 683 | 4 032 |
| | **Équilibrage à la hausse** | **39 684** | **21 833** | **22 691** | **21 178** | **18 310** | **16 242** | **22 928** | **15 557** | **14 363** | **19 872** | **33 429** | **50 736** | **296 823** |
| | **Règlement des écarts positifs** | **43 062** | **34 907** | **30 666** | **24 335** | **25 842** | **23 584** | **25 878** | **21 126** | **26 141** | **31 897** | **37 439** | **50 618** | **375 495** |
| | dont RE_ECH_GRT | 0 | 0 | 72 | 44 | 119 | 204 | 0 | 519 | 0 | 0 | 0 | 12 | 969 |
| | dont RE_BLT | 364 | 56 | 40 | 47 | 0 | 17 | 121 | 5 | 214 | 177 | 166 | 321 | 1 529 |
| | Compensations pour Non-Respect des CUO | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 12 |
| | **Total Charges** | **82 750** | **56 748** | **53 357** | **45 512** | **44 152** | **39 827** | **48 806** | **36 683** | **40 503** | **51 771** | **70 868** | **101 354** | **672 330** |
| Produits | Recettes soutirage physique | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ajustements Bruts à la Baisse | 14 721 | 12 688 | 10 293 | 7 553 | 9 070 | 6 169 | 7 276 | 5 470 | 8 688 | 9 373 | 10 499 | 10 263 | 112 062 |
| | Surcoûts RSO à la Baisse | 8 | 0 | 22 | 16 | 129 | 540 | 177 | 591 | 0 | 213 | 142 | 47 | 1 885 |
| | Surcoûts MRG à la Baisse | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| | Surcoûts SSY à la Baisse | 2 863 | 1 561 | 1 758 | 1 301 | 786 | 839 | 1 856 | 985 | 1 878 | 1 824 | 1 757 | 4 656 | 22 064 |
| | Énergies IGCC exportées | 6 148 | 3 060 | 2 810 | 3 273 | 2 894 | 2 038 | 2 896 | 3 082 | 2 384 | 2 911 | 3 308 | 2 849 | 37 653 |
| | Énergies de Réglage à la Baisse | 7 256 | 6 046 | 4 646 | 3 831 | 3 896 | 3 112 | 3 698 | 3 958 | 4 125 | 4 498 | 5 053 | 5 532 | 55 651 |
| | Rattrapage physique en Import | 656 | 547 | 271 | 516 | 188 | 17 | 57 | 141 | 130 | 192 | 292 | 65 | 3 072 |
| | **Équilibrage à la Baisse** | **31 651** | **23 903** | **19 800** | **16 490** | **16 963** | **12 714** | **15 961** | **14 228** | **17 204** | **19 010** | **21 050** | **23 412** | **232 387** |
| | **Règlement des écarts négatifs** | **53 418** | **34 585** | **33 592** | **31 142** | **28 407** | **28 112** | **32 837** | **24 151** | **24 180** | **33 551** | **50 198** | **77 578** | **451 750** |
| | dont RE_ECH_GRT | 175 | 246 | 0 | 84 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 49 | 144 | 741 | 1 466 |
| | dont RE_BLT | 35 | 247 | 15 | 29 | 25 | 0 | 78 | 14 | 33 | 7 | 604 | 250 | 1 338 |
| | Pénalités suite au Contrôle de l'Ajustement | 90 | 47 | 17 | 23 | 16 | 34 | 107 | 18 | 30 | 34 | 13 | 140 | 569 |
| | **Total Produits** | **85 158** | **58 534** | **53 409** | **47 655** | **45 387** | **40 859** | **48 905** | **38 397** | **41 415** | **52 596** | **71 262** | **101 129** | **684 706** |
| **Solde Compte AE hors RRapide et SPhysique** | | **2 408** | **1 786** | **52** | **2 143** | **1 235** | **1 032** | **100** | **1 714** | **912** | **825** | **394** | **-225** | **12 376** |
| Solde Compte AE | | 2 408 | 1 786 | 52 | 2 143 | 1 235 | 1 032 | 100 | 1 714 | 912 | 825 | 394 | -225 | 12 376 |

Dans les prochaines parties de ce document, **une attention particulière sera portée aux règlements des écarts RE (positifs et négatifs) car ils constituent l'unique composante qui dépend du coefficient « k »**.

## 1.3 Le Prix de Règlement des Ecarts et le solde du Compte Ajustements-Ecarts

Le prix de règlement des écarts (PRE) se trouve au cœur du dispositif de RE parce qu'il représente le signal prix à même d'inciter les RE à s'équilibrer. Le principe d'incitation est le suivant : lorsqu'un RE est en écart négatif sur son périmètre il va devoir payer au CAE son volume d'énergie en écart valorisé au prix de règlement des écarts négatifs (PREn), inversement lorsque son périmètre se trouve en écart positif le CAE versera au RE concerné un montant égal à son volume d'énergie en écart valorisé au prix de règlement des écarts positifs (PREp). Le calcul du prix de règlement des écarts dépend de la tendance d'équilibrage et du prix moyens pondéré (PMP) qui sont déterminés conformément aux article 4.10.1.3 et 4.10.1.4 de la section 1 des règles MA-RE, mais il dépend également de la valeur du coefficient « k ».

Depuis avril 2017, la matrice de prix utilisée est la suivante[2].

Cas où le PMP est positif ou nul :

| | Tendance à la Hausse et $PMP_H$ positif ou nul | Tendance à la Baisse et $PMP_B$ positif ou nul |
|---|---|---|
| Ecarts positifs | $PMP_H$ * (1-k)<br>Nota 1 | $PMP_B$ * (1-k) |
| Ecarts négatifs | $PMP_H$ * (1+k) | $PMP_B$ * (1+k)<br>Nota 2 |

Cas où le PMP est négatif :

| | Tendance à la Hausse et $PMP_H$ négatif | Tendance à la Baisse et $PMP_B$ négatif |
|---|---|---|
| Ecarts positifs | $PMP_H$ * (1+k)<br>Nota 1 | $PMP_B$ * (1+k) |
| Ecarts négatifs | $PMP_H$ * (1-k) | $PMP_B$ * (1-k)<br>Nota 2 |

Nota 1 : Le Prix des Ecarts Positif ne peut pas être supérieur au Prix des Ecarts Négatif

Nota 2 : Le Prix des Ecarts Négatif ne peut pas être inférieur au Prix des Ecarts Positif

De par sa construction, le prix de règlement des écarts répond à deux objectifs principaux :

- Renvoyer un signal prix incitatif pour que les RE exercent leur responsabilité financière à équilibrer leur périmètre.
- Equilibrer les flux financiers entrants et sortants du CAE en couvrant le coût des actions d'équilibrage du système menées par RTE dans le cadre de sa mission relative à la gestion de l'équilibre offre-demande.

**Néanmoins, le solde du CAE peut être analysé comme la résultante d'un ensemble de flux qui viennent l'impacter positivement ou négativement. Par conséquent, le solde du CAE peut donc être positif ou négatif à la fin d'une année A.**

Ce déséquilibre du solde du CAE peut s'expliquer par différents facteurs :

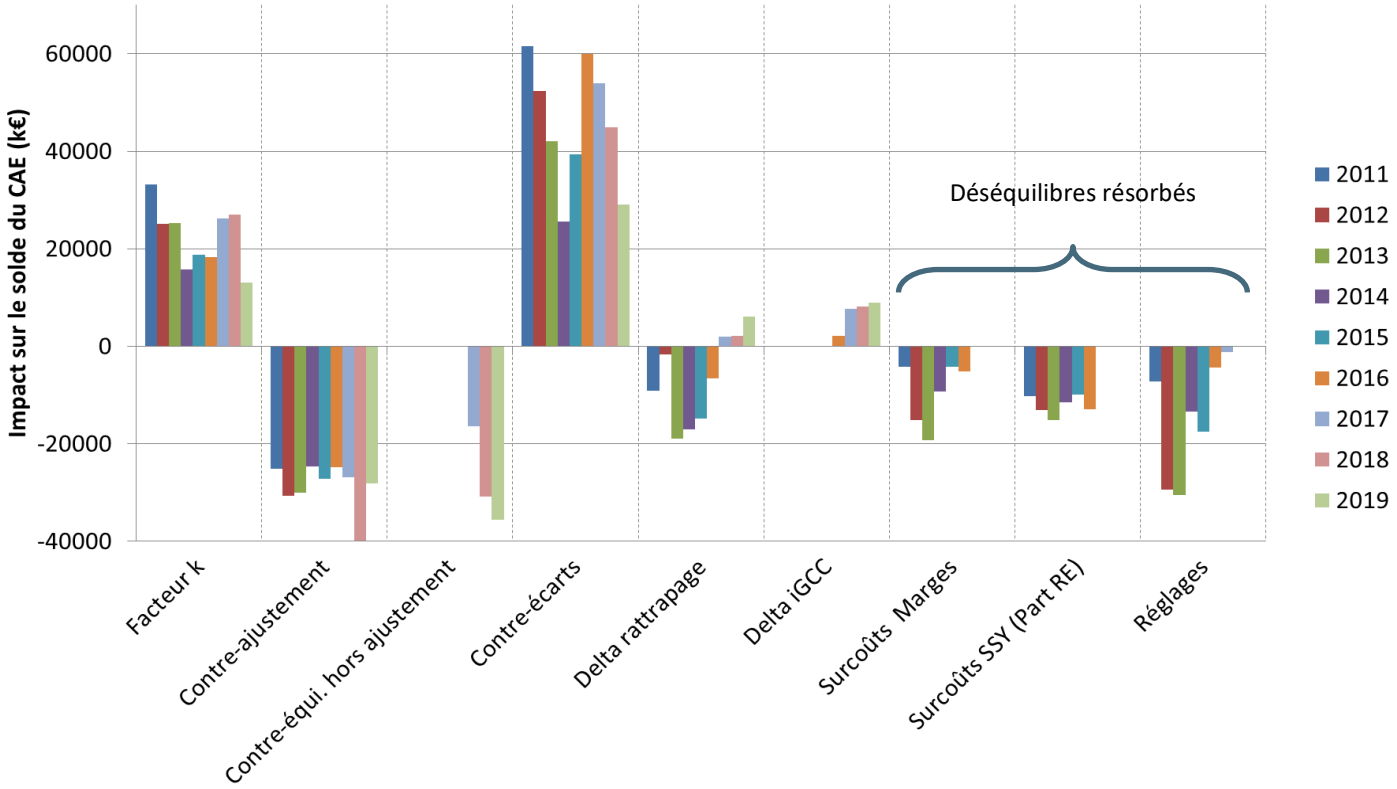
- Le facteur k : par construction le coefficient « k » présent dans la matrice du prix de règlement des écarts introduit une différence entre le PMP et le PRE.
- Le contre-équilibrage : composé du contre-ajustement et du contre-équilibrage hors ajustement. Les volumes d'équilibrage que RTE active pour maintenir l'équilibre du système électrique font émerger à chaque pas demi-horaire un sens majoritaire

[2] Conformément au projet de règles MA-RE mis en consultation du 16 février 2021 au 22 mars 2021, RTE propose que cette matrice de prix de règlement des écarts n'évolue pas car elle répond aux exigences de la méthodologie européenne ISH pour harmoniser le règlement des écarts.

d'activation (i.e. la tendance). Néanmoins, chaque moyen d'équilibrage peut être appelé dans les deux sens au sein d'un même pas demi-horaire.

- Le contre-écarts : apparaît lorsque les écarts des responsables d'équilibre se compensent entre eux. Du fait de la matrice actuelle de prix de règlement des écarts, l'impact sur le solde du CAE de ces contre-écarts est proportionnel à k.
- La valorisation de l'écart aux frontières : l'écart aux frontières est valorisé dans le calcul du PMP au prix spot du pas demi-horaire pendant lequel il a été mesuré, alors que celui du volume de rattrapage physique l'est au prix spot au moment du rattrapage. Il y a donc un déséquilibre dû au décalage temporel entre les énergies d'écart aux frontières instantanées en semaine S et les programmes de rattrapage en semaine S+1.
- La valorisation de l'IGCC : les échanges entre GRT dans le cadre de l'IGCC sont valorisés dans le calcul du PMP au prix spot du pas demi-horaire pendant lequel ils ont été effectués. Néanmoins, leur véritable impact financier sur le CAE est établi *ex post* de manière à répartir entre GRT les économies effectuées en partageant la réserve secondaire par rapport au coût hypothétique de l'activation du même volume au prix spot.
- D'autres facteurs de déséquilibres résorbés depuis 2017 : il s'agissait de la non prise en compte des énergies de réglages primaire et secondaires dans le CAE, et de la non dédécuction des surcoûts d'ajustements pour cause marge ou services système.

*Figure 1: les facteurs de déséquilibre du solde du CAE (analyse en date de juin 2020)*




Les dispositions inscrites dans les règles MA-RE en vigueur prévoient que le solde annuel du CAE fasse l'objet d'un reversement aux RE après approbation de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE). Plus spécifiquement, si le solde du CAE pour l'année A n'est pas équilibré,

un « reversement » positif ou négatif est mis en place au cours de l'année A+2. Le trop perçu est restitué aux RE et le manque à gagner leur est facturé. Ce principe induit deux états : le « solde avant reversement », pas nécessairement nul, et le « solde après reversement », nul par construction. **En outre, le suivi du CAE vise à garantir in fine la neutralité financière de RTE.**

**Le levier qui permet d'annuler le solde pour une année A est le rejeu du coefficient « k ».** Bien que le coefficient « k » soit calculé de manière *ex ante* pour tendre à un solde nul, il reste impossible de prédire les évènements impactant la gestion de l'équilibre offre-demande pour une année A. C'est pourquoi, les règles MA-RE prévoient le rejeu *ex post* du coefficient « k » (i.e. calcul du coefficient « k' »), une fois que les données de facturation définitives ont été obtenues en M+12 pour chaque mois de livraison de l'année A considérée, et ce afin d'annuler le solde du CAE.

Il est important de noter que, à partir de la période de livraison débutant le 1er juillet 2020, les volumes issus de la réconciliation temporelle seront valorisés au PRE plutôt qu'au prix spot. La réconciliation temporelle permet de recalculer, après relevé des compteurs à index et détermination des pertes annuelles des gestionnaires de réseau de distribution, la contribution de chaque RE au déséquilibre du système électrique. Ce changement de valorisation implique que le solde du CAE sera établi après la fin du processus de réconciliation temporelle, c'est-à-dire à compter d'octobre deux ans après l'année considérée. Cet ajout d'une échéance au-delà du M+12 se fera jusqu'à la fusion des processus «écarts » et « réconciliation temporelle ». Quoi qu'il en soit, la nouvelle valorisation des volumes issus de la réconciliation temporelle au PRE pourrait avoir un impact sur le solde du CAE. RTE n'ayant pas encore la possibilité de réaliser un retour d'expérience sur cette évolution, il est considéré à ce stade que l'impact financier sur le solde d'octobre pourrait être de l'ordre du million d'euros. Ceci devra être intégré dans la réflexion actuelle sur le pilotage du solde.

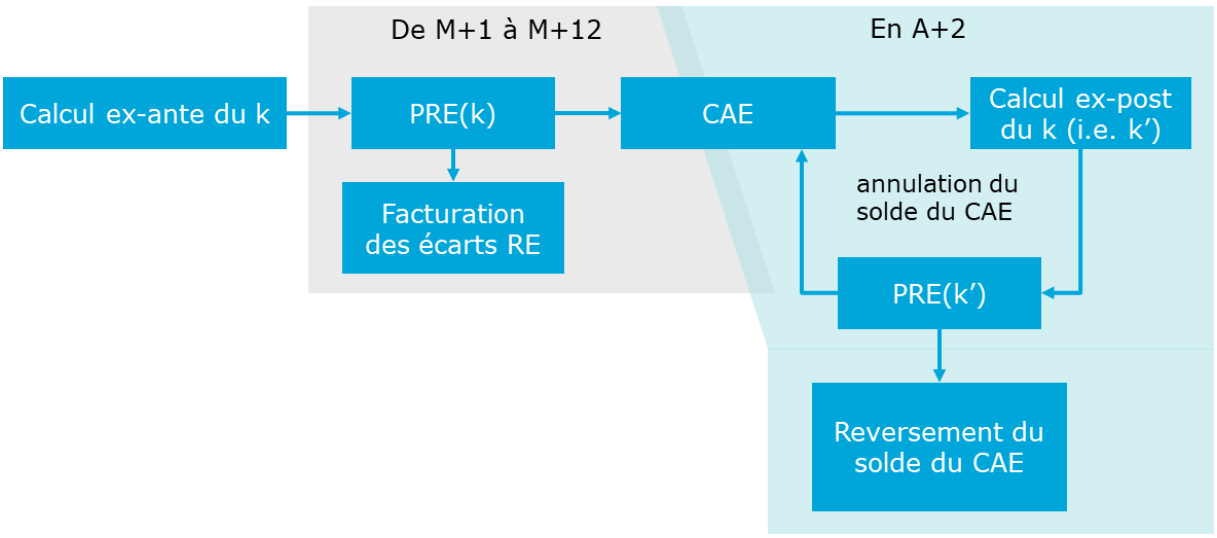



*Figure 2: Processus d'élaboration et de reversement du solde du CAE*

Bien que la structure du CAE ait évolué au fil des années, tout comme la matrice du prix de règlement des écarts, un historique permet de visualiser l'évolution[3] du coefficient « k » ainsi que l'écart constaté chaque année depuis 2011 entre les coefficients « k » et « k' ».

*Tableau 3: Historique des soldes, du coefficient "k" ex ante, et du coefficient "k" ex post*

| Année | Solde | k *ex ante* | k *ex post* (k') |
|---|---|---|---|
| 2019[4] | +12,38 M€ | 0,05 | 0,0351 |
| 2018 | +19,82 M€ | 0,08 | 0,0578 |
| 2017 | +51,69 M€ | 0,08 | -0,0005 |
| 2016 | +32,04 M€ | 0,08 | -0,0196 |
| 2015 | -5,57 M€ | 0,08 | 0,1013 |
| 2014 | -26,80 M€ | 0,08 | 0,2267 |
| 2013 | -37,57 M€ | 0,08 | 0,1983 |
| 2012 | -16,3 M€ | 0,08 | 0,1278 |
| 2011 | +35,1 M€ | 0,12 jusqu'au 30 juin puis 0,08 à partir du 1er juillet | 0,02 |

Comme énoncé précédemment, des évolutions structurelles ont eu lieu sur certaines années. Néanmoins, les fluctuations historiques du coefficient « k' » permettent de renseigner sur les difficultés, voire l'impossibilité, à prédire le coefficient « k » permettant l'équilibre. Autrement dit, et comme la Figure 1 l'expose implicitement, l'identification d'un « k » équilibre pour une année ne garantit en rien l'identification d'un « k » équilibre adapté pour l'année suivante.

[3] La valeur du coefficient « k » était de 0,18 en 2009 et jusqu'au 20 avril 2010, date pour laquelle cette valeur est passée à 0,12. Comme le montre l'historique, cette valeur a évolué progressivement jusqu'à atteindre 0,05 depuis 2019.

[4] Compte tenu du solde excédentaire important du compte ajustements-écarts en 2016 et en 2017, RTE avait soumis à la CRE, en octobre 2018, une proposition de révision du coefficient « k » afin d'équilibrer au mieux ce dernier. Par sa délibération n°2018-241 du 21 novembre 2018 la CRE a approuvé la proposition qui consistait à fixer à 0,05 (au lieu de 0,08) la valeur du coefficient « k » *ex ante* à partir du 1er janvier 2019 https://www.cre.fr/Documents/Deliberations/Decision/Evolution-du-coefficient-k-applique-au-prix-de-reglement-des-ecarts

## 1.4 Contexte et état des lieux de la concertation

Les acteurs de marché ont eu l'occasion de s'exprimer à différentes reprises sur le coefficient « k ». Dans la perspective d'une éventuelle évolution de la matrice du prix de règlement des écarts et dans le contexte des discussions relatives à la méthodologie européenne ISH pour harmoniser le règlement des écarts, un appel à contribution avait été réalisé en mai 2018 pour concerter les acteurs de marché sur différents scénarios. Aucun de ces scénarios n'envisageait une simple suppression du coefficient « k' » mais l'un d'entre eux envisageait la suppression du coefficient « k » afin de tenir compte d'une méthodologie qui n'aurait pas permis l'introduction de ce type de facteur dans le calcul du PRE[5]. A cette occasion, et bien que le sujet du coefficient « k' » n'ait pas été directement abordé dans cet appel à contributions, les acteurs de marché ont partagé certaines problématiques en lien avec le coefficient « k » de manière générale. C'est notamment le cas de l'incertitude associée à ce coefficient qui, par construction, ne permet pas aux acteurs de connaitre la valeur définitive des prix de règlement des écarts avant A+2 pour une année de livraison A. Suite à la concertation de 2019 et 2020, une partie d'acteurs se sont exprimés en faveur d'une suppression du rejeu du coefficient « k' ». L'objectif de cette demande est multiple :

- **Permettre aux RE d'anticiper au mieux leurs factures d'écarts et accroitre la transparence en accédant à un PRE qui n'évolue plus *ex post*** ;
- **Réduire l'incertitude liée à l'activité de RE et permettre une réduction des coûts de fourniture** ;
- **Simplifier le processus actuel et réduire les délais de paiement final**.

A l'occasion du rapport d'accompagnement relatif au projet de règles MA-RE actuellement en vigueur, que ce soit pour la consultation des acteurs ou la saisine de la CRE[6], RTE s'était montré « *favorable à la suppression de ce coefficient k' sous réserve que le reliquat du solde soit couvert via un mécanisme tarifaire* », notamment pour garantir la neutralité financière de RTE sur une période tarifaire puisque la suppression du coefficient « k' » induirait l'impossibilité d'annuler le solde pour une période donnée.

Par conséquent, RTE avait proposé les évolutions suivantes, dépendantes l'une de l'autre :

1. Suppression du rejeu du coefficient « k » permettant de neutraliser le solde du CAE ;
2. Mise en place d'un processus de révision régulière et systématique du coefficient « k » pour viser un équilibre *ex ante* du CAE sur une période donnée ;
3. **Mise en place d'un mécanisme tarifaire permettant de couvrir le reliquat du solde du compte ajustements-écarts et garantissant la neutralité financière pour RTE sur une période tarifaire, comme stipulé dans l'article 44(2) du règlement *Electricity Balancing*.**

[5] Conformément au projet de règles MA-RE mis en consultation du 16 février 2021 au 22 mars 2021, RTE propose que la matrice du prix de règlement des écarts actuellement en vigueur n'évolue pas car elle répond aux exigences de la méthodologie européenne ISH pour harmoniser le règlement des écarts.

[6] Rapport d'accompagnement à la saisine de la CRE relative au projet d'évolution des règles MA-RE (26 février 2020) Délibération de la CRE du 30 avril 2020 portant approbation des règles relatives à la programmation, au mécanisme d'ajustement et au dispositif de responsable d'équilibre - CRE

RTE accordait une importance forte à ce dernier point. En effet, le mécanisme actuel garantit qu'au plus tard deux ans après l'année de réalisation, le solde du CAE sera ramené à zéro. De ce fait, RTE peut passer des provisions comptables dans ses comptes, ce qui permet de garantir la neutralité financière du dispositif sur son compte de résultat. Dans le nouveau mécanisme visé, où l'apurement du solde n'est pas borné dans le temps avec précision, les règles comptables ne permettent pas à RTE de passer de provisions anticipant le reversement du solde. Cet élément est à même de provoquer une volatilité plus importante sur le résultat net de RTE, et d'avoir de ce fait un impact sur le jugement que les investisseurs porteront sur les comptes de la société, donc sur le coût de financement des projets dont RTE à la charge. Cette problématique a été partagée avec la CRE et différentes pistes ont été étudiées dans le cadre de la préparation du tarif TURPE 6. RTE avait proposé la mise en place d'un mécanisme tarifaire permettant de couvrir le reliquat du solde du compte ajustements-écarts à même de rassurer les investisseurs de RTE. Cette proposition n'a pas été retenue par la CRE dans sa délibération n°2020-314 du TURPE 6. En son absence, il est essentiel que l'impact sur le résultat net de RTE de la mise en place du nouveau mécanisme soit le plus limité possible. Cette problématique conditionnera les propositions qui seront formulées à la fin du présent appel à contribution.

Sans le mécanisme tarifaire évoqué, l'équilibre du CAE devient exclusivement dépendant du pilotage *ex ante* du coefficient « k », ce qui représente également un risque significatif pour le modèle d'incitation à s'équilibrer avant le temps réel. Aussi, le dispositif retenu doit s'attacher à vérifier intrinsèquement le respect de l'article 44(2) du règlement *Electricity Balancing.* Cet aspect sera plus spécifiquement discuté au moment d'interpréter les résultats de l'étude.

En tout état de cause, **la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) a demandé à RTE d'envisager la suppression du coefficient « k' ». De plus, elle a fait connaitre ses intentions aux acteurs de marché lors du GT MA-RE[7] du 18 septembre 2020**. Malgré le fait qu'aucun mécanisme tarifaire n'ait été retenu pour la période TURPE 6 par la CRE pour garantir la neutralité financière du dispositif, RTE estime qu'il convient de poursuivre la concertation avec les acteurs de marché, en discussion avec le régulateur, pour identifier des modalités acceptables pour l'ensemble des parties prenantes en vue d'une éventuelle suppression du coefficient « k' » et dans la mesure où la CRE en exigerait la mise en œuvre. C'est dans cette perspective que RTE a souhaité analyser différentes modalités, échanger avec le régulateur sur cette étude, et concerter les acteurs de marché dans le cadre des GT MA-RE du 18 décembre 2020 et du 11 février 2021. Cet appel à contribution s'inscrit donc dans la dynamique de cette concertation. Il intègre les retours des acteurs et du régulateur sur le sujet.

## 1.5 Objectif de l'appel à contributions

Par cet appel à contributions, RTE souhaite d'une part présenter les résultats d'une analyse portant sur l'éventualité d'une suppression du coefficient « k' », et d'autre part recueillir la vision des acteurs de marché quant aux modalités envisageables ainsi que les probables implications pour le pilotage *ex ante* du solde du Compte Ajustements-Ecarts (CAE), pour la

[7] GT MA-RE : groupe de travail « Evolution des règles MA-RE » de la Commission d'Accès au Marché (CAM) du Comité des Clients Utilisateurs du Réseau de Transport d'Electricité (CURTE)

facturation des écarts de responsable d'équilibre (RE) et pour le modèle d'incitation auquel s'adosse le dispositif de Responsable d'Equilibre.

Les contributions des acteurs de marché permettront ensuite à RTE d'approfondir la réflexion, de poursuivre les échanges avec la Commission de Régulation de l'Energie et de concerter l'ensemble des acteurs de marché sur les modalités qui pourraient structurer le calcul du prix de règlement des écarts (PRE) et régir le reversement du solde du CAE.

Ces éléments et les questions associées sont détaillés dans la suite du document. Certaines questions sont encore, en l'état actuel, prospectives. La mise en œuvre de certaines modalités est susceptible d'avoir des impacts significatifs sur le système d'information mais également d'un point de vue opérationnel et financier. Une étude d'impact plus détaillée sera nécessaire. Cet appel à contributions n'engage donc pas RTE sur la faisabilité de l'ensemble des options présentées dans ce document.

# 2 DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE ASSOCIEE A UN EVENTUEL ABANDON DU REJEU DU COEFFICIENT « K »

## 2.1 Analyse de la problématique

En théorie, la suppression du coefficient « k' » semblerait répondre aux objectifs de certains acteurs. Néanmoins, l'évolution qui fait l'objet de cet appel à contributions n'est pas sans effet sur la gestion du solde du CAE. En effet, le solde resterait toujours lié à l'activité des RE à travers le coefficient « k » qui deviendrait directement et de manière *ex ante* une fonction du solde. Cette évolution potentielle exige donc la définition d'une fonction stabilisatrice pour limiter la volatilité du solde mais aussi celle du coefficient « k ». RTE considère que l'incertitude est une caractéristique première de l'activité d'un responsable d'équilibre, tout comme de la gestion de l'équilibrage du système électrique. Ainsi, une suppression du coefficient « k' » n'effacerait pas cette incertitude, mais elle devrait permettre une meilleure visibilité *ex ante* du coefficient « k » dont le PRE dépend. Cependant, **cette solution transférerait l'incertitude *ex post* du coefficient « k' » sur le coefficient « k » *ex ante***. Par conséquent, une fonction stabilisatrice devrait permettre sa dilution sur plusieurs périodes dans le futur.

*Tableau 4: Comparaison des processus de pilotage du solde du CAE*

| Processus actuel | Processus à l'étude |
|---|---|
| • Période du solde: solde annuel et figé pour l'année A considérée<br>• Levier rétroactif: rejeu du coefficient « k » pour annuler le solde avec un reversement du solde en A+2 pour une année A<br>• Reversement: solde annuel définitivement annulé en A+2 lors de la phase de reversement<br>• Facturation des écarts : la facture définitive des écarts n'est connue qu'en A+2 au moment du reversement du solde de l'année A<br>• Neutralité financière du GRT: systématique au compte de résultat pour une année donnée | • Période du solde: solde mensuel qui se cumule d'un mois à l'autre<br>• Levier rétroactif: aucun levier, pas de reversement complet et ciblé<br>• Reversement: solde progressivement et indirectement reversé dans le processus de facturation des écarts pour les périodes ultérieures<br>• Facturation des écarts : le coefficient « k » *ex ante* serait figé pour chaque mois et la facture définitive serait donc connue dès la dernière échéance[8] du mois considéré<br>• Neutralité financière du GRT: impossible au compte de résultat pour une année donnée, neutralité financière « sur le long terme » |

Aujourd'hui le solde du CAE varie d'un mois à l'autre et sa variation peut être exprimée comme :

$$\Delta Solde_{CAE} = \Delta Solde_{équilibrage} + \Delta Solde_{règlement\ des\ écarts} = \alpha + k.\beta$$

avec $\alpha = \Delta Solde_{CAE} \quad si \quad k = 0$

[8] Avant la fusion des processus de reconstitution des flux, cette échéance correspondrait à la fin de la réconciliation temporelle. Après cette fusion, la dernière échéance devrait être M+12 pour un mois M donné.

Plus concrètement, $\alpha$ dépend des coûts d'équilibrage et des écarts des RE tandis que $\beta$ dépend du PMP et des écarts des RE. Ces deux paramètres, qui déterminent l'évolution du solde du CAE, présentent une forte volatilité.

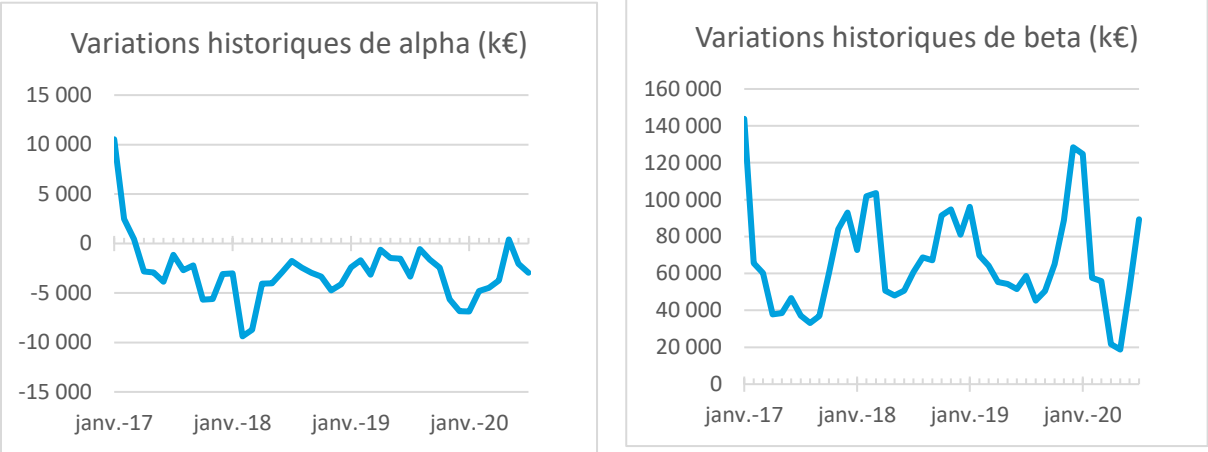



*Figure 3: Evolutions historiques des grandeurs alpha et beta*

Dès lors que le principe de reversement *ex post* pour une année serait abandonné, le pilotage du solde du CAE devrait répondre à la problématique suivante de manière *ex ante* : comment obtenir un solde nul à la fin du mois M ? La solution est mathématiquement simple, mais elle est inapplicable.

$$k_M^0 = -\frac{Solde_{M-1} + \alpha_M}{\beta_M}$$

En effet, ce $k_M^0$ qui permet l'annulation *ex ante* du solde du mois M ne peut pas être établi car le solde du mois M-1 (i.e. accumulation de l'ensemble des mois précédents) n'est connu que 2 mois après la fin du mois considéré (i.e. seul le $Solde_{M-3}$ est connu à ce stade). De plus, les coefficients $\alpha_M$ et $\beta_M$ ne peuvent pas vraiment être connus en avance. Ces contraintes vont donc être un premier facteur d'incertitude dans l'établissement de la fonction « k ».

Conformément à l'introduction du présent appel à contribution (cf. sous-partie 1.2), l'historique qui est utilisé dans l'étude remonte à janvier 2017. Cette volumétrie de données est insuffisante (i.e. environ 42 mois) et elle constituera une des principales faiblesses de l'étude, bien que des tests de robustesses seront déployés pour comparer les différents scénarios.

## 2.2 Fonction « k » et objectif

Tout d'abord, l'approche retenue pour l'étude part d'un constat relativement simple : pour un comportement inchangé des responsables d'équilibre, lorsque le coefficient « k » augmente (ou baisse), le solde augmente (respectivement baisse).

Dans la perspective de la suppression du coefficient « k' », le pilotage *ex ante* du solde du CAE devrait se faire selon une règle de mise à jour du coefficient « k » conçue de manière à stabiliser à la fois le solde autour de zéro mais également le coefficient « k » autour d'une valeur d'équilibre. Etant donné l'interdépendance entre le solde et le coefficient « k », il est nécessaire d'étudier les évolutions concomitantes de ces deux paramètres.

Le double objectif est donc de **minimiser l'amplitude de variation du solde et de minimiser la volatilité du coefficient « k », tout en gardant la possibilité d'anticiper la variation du coefficient « k »**. Ainsi, cet objectif pourrait être approché en optimisant une fonction k qu'il convient de ne pas confondre avec le coefficient « k » qui en est le résultat.

## 2.3 Questions

*Q1. Avec le processus actuellement en vigueur, intégrez-vous le changement de valeur entre les coefficients « k » et « k' » dans des provisions comptables au moyen d'une estimation de risque ? Si oui, le faites-vous avant le début de l'année A, à la fin de l'année A, et/ou régulièrement ? Pour cela utilisez-vous les publications du solde du CAE, l'historique d'évolution des coefficients et des soldes, ou d'autres données ?*

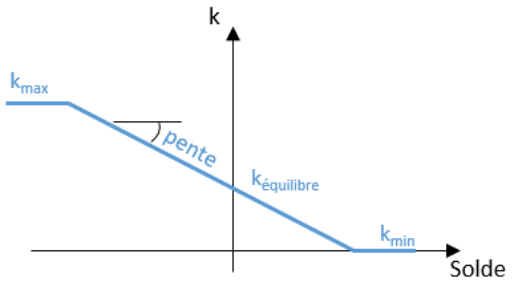
*Q2. Pourriez-vous expliquer la manière avec laquelle vous tenez compte d'un changement de valeur du coefficient « k » dans vos activités (e.g. au 1er janvier 2019 la valeur du coefficient « k » est passé de 0,08 à 0,05). Autrement dit, comment un tel changement de valeur impacte votre stratégie d'équilibrage ?*

# 3 APPROCHE DU PILOTAGE, MODALITES ET SCENARIOS

## 3.1 Approche et modalités retenues

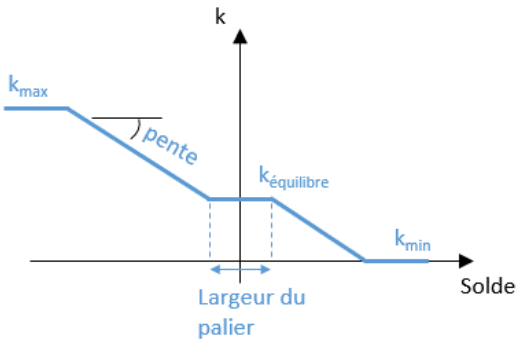
Afin de répondre à l'objectif précédemment exposé, trois variantes ont été retenues. Chacune de ces approches tient compte de bornes suffisamment éloignées pour ne pas influencer le pilotage du solde, sauf dans des cas extrêmes pour lesquels il faudrait réinterroger la fonction « k » définie. Ces bornes correspondent au $k_{min} = 0$ et à un $k_{max} = 0{,}2$.

**Variante linéaire sans palier :** fonction élémentaire qui permet au coefficient « k » de décroitre lorsque la solde augmente. Outre le $k_{min}$ et le $k_{max}$, elle est définie par une pente et par un $k_{équilibre}$ qui est son ordonnée à l'origine.

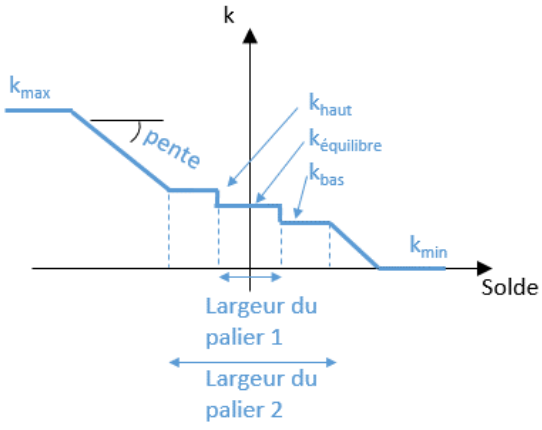



**Variante linéaire à un palier :** fonction obtenue en ajoutant un palier dans la courbe précédente. Ce palier est déterminé par une hauteur notée $k_{équilibre}$ et une largeur centrée sur zéro. De part et d'autre du palier, une même pente régit l'évolution du k en fonction du solde.

Le palier dans cette fonction peut agir comme un « *tampon* » stabilisateur qui garantit la stabilité du coefficient « k ». En période normale, cela permet de garder un coefficient « k » inchangé dans un intervalle prédéterminé du solde. Ce palier apporte également de la visibilité et de la sécurité aux acteurs puisqu'il insensibilise le coefficient « k » à toute variation du solde dans un intervalle où celui-ci devrait fluctuer la majeure partie du temps.




**Variante linéaire à trois paliers :** fonction centrée sur un palier qui correspond au $k_{éq}$ et encadré par deux autres paliers de valeur de k. Ces deux valeurs sont $k_{bas}$ et $k_{haut}$. Cette variante de l'approche à un palier a été suggérée par le régulateur afin d'augmenter l'effet stabilisateur du palier. Néanmoins, elle introduit en théorie une différence significative avec l'approche précédente ; celle de créer un effet de palier qui peut être une source de risque pour les responsables d'équilibre. En effet, à la limite entre deux paliers, une différence d'un euro dans le solde conduit à une variation discontinue du coefficient « k ». La présence de plusieurs paliers introduit donc de l'incertitude alors qu'un palier unique permet en théorie de la réduire.



Pour chacune de ces variantes, RTE a défini la pente de la droite, l'ordonnée à l'origine, la hauteur et la largeur des paliers afin de répondre au mieux à l'objectif de pilotage *ex ante* du solde du CAE tout en garantissant une stabilité du coefficient « k ». L'étude a ainsi porté sur **différents scénarios qui reprennent ces trois variantes en tenant compte de modalités paramétrables de mise à jour du coefficient « k » telles que (i) la fréquence de mise à jour du coefficient « k » et (ii) la latence sur la connaissance du solde (i.e. délai entre le dernier jour pour lequel les données alimentent le solde du CAE et la date d'application de la nouvelle valeur du coefficient « k »)**. A noter que la latence sur la connaissance du solde se composerait donc d'un délai pour élaborer le solde (i.e. deux mois) et d'un délai de prévenance pour les acteurs (i.e. un mois pour les scénarios de type x_x_3 – cf. question 3).

Dans la perspective d'une suppression du coefficient « k' », et contrairement à ce qui est fait aujourd'hui, le changement du coefficient « k » *ex ante* ne ferait pas l'objet d'une saisine de la CRE par RTE car il serait régi, en toute transparence, par la fonction k qui serait accessible publiquement. En revanche, cette fonction et la définition de ses paramètres pourraient être validées par le régulateur. Ainsi, **RTE publierait sur le Portail Services[9] la mise à jour du coefficient « k » selon la fréquence et le délai de prévenance à définir selon le scénario qui serait retenu** (cf. question 4).

*Tableau 5: Récapitulatif des scénarios (les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 sont présentés pour information par RTE mais sont exclus des scénarios envisageables puisqu'ils induisent une incertitude trop importante sur le solde du CAE et la valeur du coefficient « k » du fait de la trop faible fréquence de mise à jour de ce dernier)*

| ID_scénario | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fréquence de mise à jour (mois) | **12** | **6** | **3** | **3** | **3** | **1** | **1** |
| Palier(s) | **0** | **0** | **0** | **1** | **3** | **0** | **1** |
| Latence sur la connaissance du solde (mois) | **5** | **5** | **3** | **3** | **3** | **3** | **3** |

## 3.2 Autres approches étudiées et non retenues

La problématique posée par une éventuelle suppression du coefficient « k' » a fait émerger d'autres approches :

- Incrément fixe en fonction d'un seuil : maintien de la valeur du k tant que le solde reste dans un intervalle déterminé ; application d'un incrément fixe lorsque le solde sort de cet intervalle (positif lorsque le solde est négatif et vice-versa)

[9] Dispositif responsable d'équilibre - RTE Portail Services (services-rte.com)

- Imitation d'un système de contrôle-commande : le coefficient « k » est mis à jour de manière à garder le solde au plus proche de zéro comme le ferait un contrôleur « PID » dans un système commandé en boucle fermée;
- Profil annuel d'évolution du coefficient « k » basé sur l'historique : on calcule pour chaque mois de l'année la valeur du coefficient « k » qui permet en moyenne d'annuler le solde sur ce mois donné. Puis on applique ce profil annuel à l'historique sans l'adapter à l'évolution constatée du solde.

Toutes ces alternatives ont été étudiées par RTE, discutées avec le régulateur, mais elles ne permettaient pas d'adresser les enjeux de stabilité, de transparence et de simplicité attendus. Les résultats intermédiaires étant plus incertains que ceux de l'approche retenue, il a été décidé, en discussion avec le régulateur, d'écarter ces approches.

## 3.3 Paramètres des scénarios simulés

Les différentes variantes de pilotage et de modalités associées, telles que présentées au paragraphe 3.1, permettent d'établir différents scénarios à étudier. Le tableau ci-dessous permet de dresser une synthèse de ces derniers.

*Tableau 6: Récapitulatif des scénarios avec les paramètres de la fonction k (les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 sont présentés pour information par RTE mais sont exclus des scénarios envisageables puisqu'ils induisent une incertitude trop importante sur le solde du CAE et la valeur du coefficient « k » du fait de la trop faible fréquence de mise à jour de ce dernier)*

| ID_scénario | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fréquence de mise à jour (mois) | 12 | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Palier(s) | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| Latence sur la connaissance du solde (mois) | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Pente ($M€^{-1}$) | -0.001 | -0.001 | -0.001 | -0.0015 | -0.0015 | -0.001 | -0.0015 |
| $k_{équilibre}$ | 0.049 | 0.047 | 0.047 | 0.047 | 0.047 | 0.047 | 0.047 |
| Largeur palier 1 (M€) | NA | NA | NA | 10 | 10 | NA | 10 |
| Largeur palier 2 (M€) | NA | NA | NA | NA | 20 | NA | NA |
| $k_{haut}$ | NA | NA | NA | NA | 0.057 | NA | NA |
| $k_{bas}$ | NA | NA | NA | NA | 0.037 | NA | NA |

Les paramètres de ces scénarios ont été établis en menant les rejeux de l'historique (présentés dans la partie suivante) de manière à concilier au mieux les deux objectifs recherchés que sont la stabilisation du solde et la stabilisation du coefficient « k », tout en gardant la possibilité d'anticiper la variation du coefficient « k ».

La valeur de $k_{équilibre}$ a été choisie de manière que les scénarios puissent être comparés entre eux dans la deuxième partie du test de robustesse (cf. partie suivante de ce rapport) qui nécessite que tous les scénarios débouchent sur un solde nul en moyenne sur l'ensemble des variantes. Cela explique la valeur de $k_{équilibre}$ légèrement différente pour le premier scénario, sans que cela ne nuise par ailleurs aux conclusions que l'on peut tirer des résultats présentés dans le reste du rapport.

Etant donné les limites de l'étude (e.g. faiblesse de l'historique, comportement des RE non modélisé), **les résultats des simulations et des tests de robustesse associés ne doivent en aucun cas être analysés de manière isolée mais plutôt de manière relative en les comparant les uns aux autres pour identifier les tendances qui s'en dégagent.**

## 3.4 Simulations des scénarios

Dans cette partie sont montrés les résultats des rejeux de l'historique avec différents scénarios. Pour effectuer ces simulations, **le solde cumulé a été recalculé à chaque mois selon la formule exposée dans la sous-partie 2.1**, c'est-à-dire en fonction du solde du mois précédent et des valeurs de α, de β et du coefficient k. Pour α et β, les valeurs historiques ont été conservées. Pour le coefficient « k », les valeurs ont été recalculées en accord avec les spécificités de chaque scénario. Toutes les simulations partent d'un solde nul début janvier 2017. Les courbes indiquent pour chaque mois le solde cumulé à la fin du mois.

Il est à noter que cette approche ne tient pas compte de l'impact des différents scénarios sur le comportement des acteurs. En réalité, différentes valeurs du coefficient « k » pourraient modifier les déséquilibres des acteurs, et par conséquent les actions d'équilibrage entreprises par RTE, et par conséquent les valeurs de α et β.

### 3.4.1 Scénarios exclus

- **Scénario 12_0_5** (pour information)

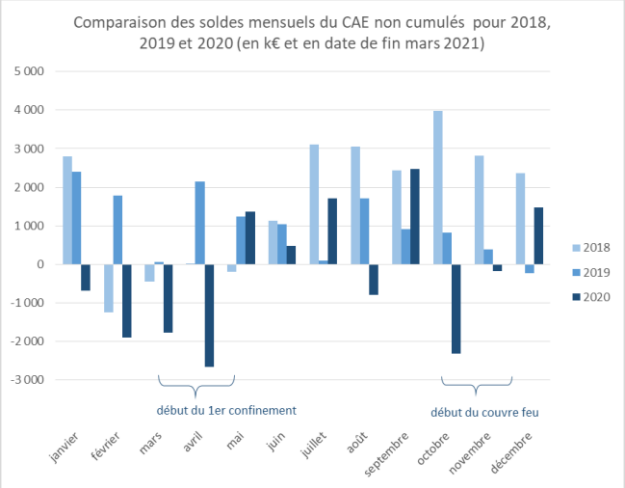
Les échanges survenus lors des GT du 18/12/2020 et du 11/02/2021 ont permis d'évoquer un scénario dans lequel la suppression du coefficient « k' » ne conduirait à aucune mesure stabilisatrice autre que celles qui existent déjà aujourd'hui. Ce scénario amène simplement à reverser le solde d'une année via les factures des écarts l'année suivante. La latence sur la connaissance du solde vise à permettre aux responsables d'équilibre de connaitre le coefficient « k » au mieux fin septembre de l'année A-1.

En analysant rétrospectivement ce qu'il s'est passé sur les années 2017, 2018 et 2019, et en essayant d'y projeter ce scénario, il est possible d'en tirer quelques conclusions préalables.

Le solde constaté en fin d'année 2017 était d'environ 52M€. Il convient avant tout de noter que la présente étude n'apporte aucune garantie que cette situation ne se reproduira pas. Dans un scénario où le coefficient « k » est revu une fois par an, cela aurait conduit à un pilotage incertain pour l'année (voir les années) suivante(s).

Dans une deuxième approche, il pourrait être envisagé l'hypothèse d'un solde nul en début d'année 2018. A la fin de cette même année, le solde constaté cumulé aurait été de 20M€. Sans considérer la latence sur la connaissance du solde, et dans une logique omnisciente, le coefficient « k » aurait pu être recalculé pour abaisser ce solde sur l'année 2019. A noter que, selon l'historique, la nouvelle valeur du coefficient « k » pour 2019 (i.e. 0,050) était inférieure à celle qui a permis d'annuler de manière *ex post* le solde de l'année 2018 (i.e. 0,058). Ceci est visualisable dans le Tableau 3. Ainsi, il aurait été logique d'attendre un solde très proche de zéro, voire négatif. Finalement aucune réduction n'aurait pu être constatée et le solde cumulé aurait au contraire augmenté pour atteindre environ 32M€ fin 2019 (i.e. environ 20M€ plus environ 12M€). En conclusion, cet exemple démontre que le changement de valeur du coefficient « k » ne garantit aucunement la maitrise ou la baisse d'un solde.

En outre, le solde constaté à ce stade sur l'année 2020[10] est d'environ -3M€. Ce solde légèrement déficitaire ne semble pas vraiment être la conséquence d'une évolution de la valeur du coefficient « k » sinon celle de la situation sanitaire en France, du confinement et du couvre-feu associés. Sans cette situation très particulière, il peut encore être fait l'hypothèse que le solde cumulé qui aurait résulté fin de l'année 2020 aurait encore pu augmenter.




**Cette mise en situation illustre très simplement l'incapacité d'un tel scénario à apporter les garanties nécessaires et suffisantes au pilotage *ex ante* du solde du CAE.**

Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Plus d'incertitude sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.** En outre, il est constaté une probabilité trop élevée d'avoir un solde qui pénaliserait fortement les indicateurs économiques de RTE.

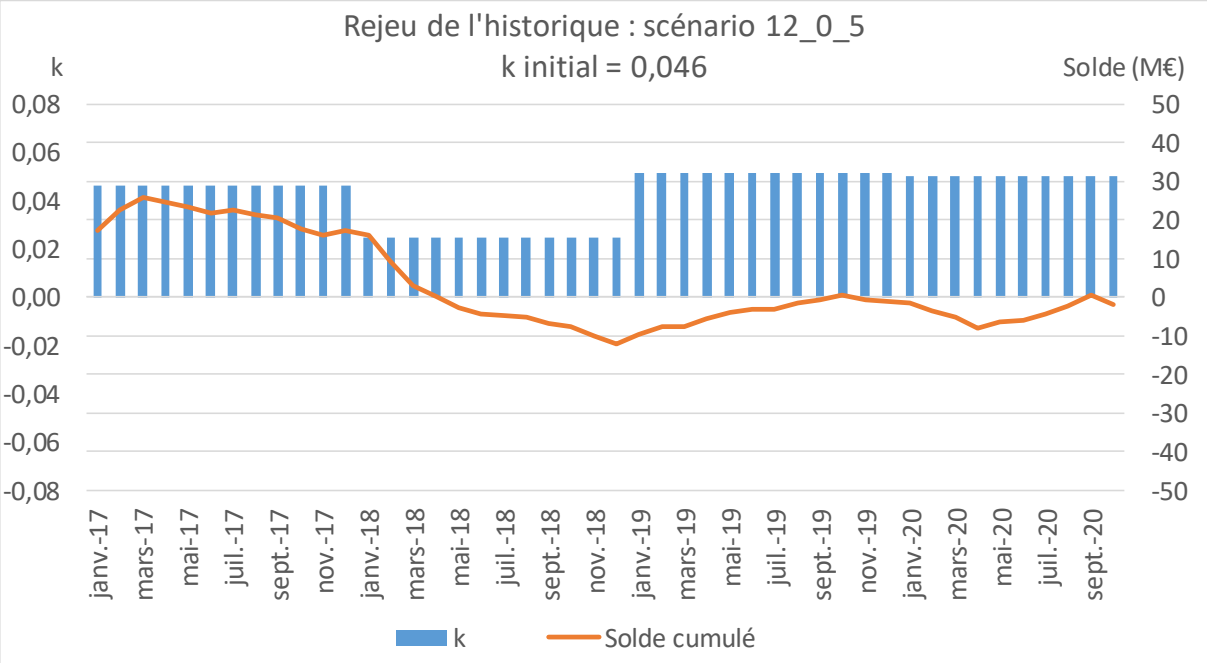
[10] Constaté à fin mars 2021

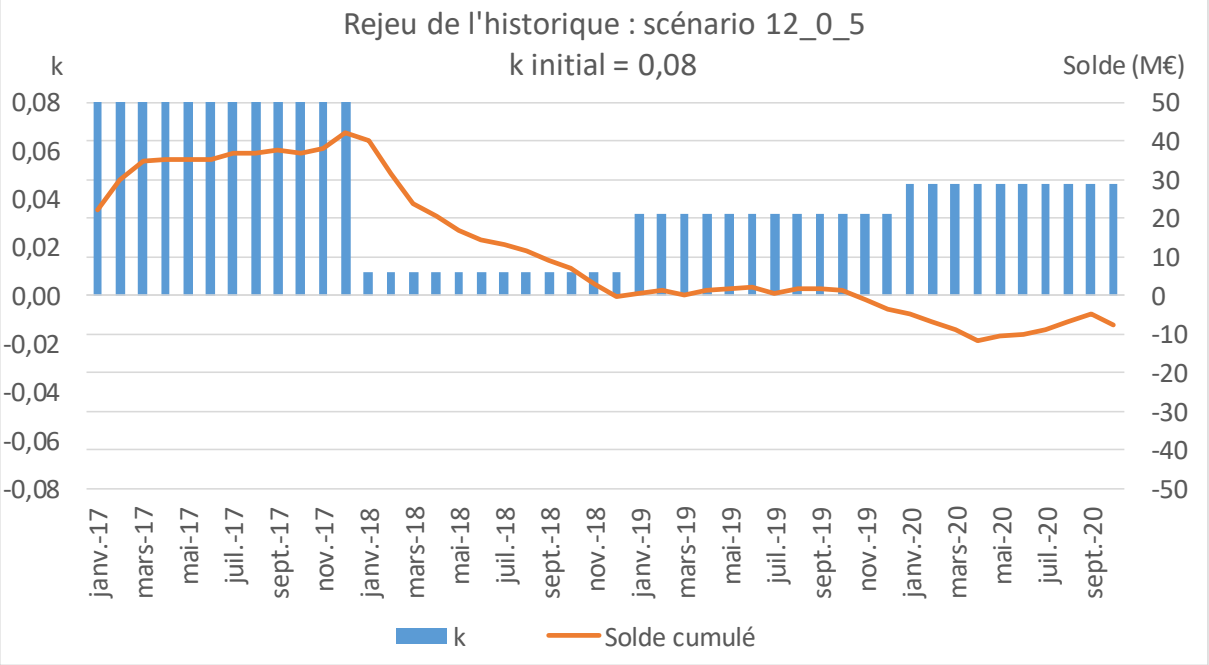
- **Plus d'instabilité sur le coefficient « k » avec une volatilité importante.** A noter que la fixation d'un coefficient « k » pour 12 mois est fortement contrebalancée par des variations importantes du coefficient « k » entre ces périodes. Ceci est un **facteur d'incertitude sur le dispositif RE**.
- **Moins de robustesse en cas de changements structurels**, ce qui ne laisse pas assez de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et ne permet aucunement de réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements puis de mettre en œuvre les correctifs adaptés. Autrement dit, le contrôle du pilotage du CAE serait trop rapidement perdu.

De plus, ce scénario accroit un risque associé à ce nouveau design du dispositif RE. En effet, le processus étudié dans le présent appel à contribution conduirait à un changement conceptuel puisque la responsabilisation corrélée à des écarts et ancrée sur une période donnée deviendrait une responsabilisation décorrélée des écarts présents et temporellement diffuse. Plus concrètement, les éléments qui auront alimenté le solde pour une période, ne seront plus reflétés dans les factures des écarts sur cette même période. Ce phénomène peut être perçu comme « **une dilution de la responsabilité financière » du responsable d'équilibre**.

**Ainsi, plus la période qui espace les reversements diffus au moyen d'une mise à jour du coefficient « k » est grande, et plus ce phénomène pourrait se faire ressentir. Par conséquent, selon RTE, plus cette période est grande, et plus l'incertitude sur la stabilité du comportement des responsables d'équilibre est grande et vient fragiliser les simulations ainsi que la stabilité du dispositif RE.**

**Pour toutes ces raisons, RTE exclut la mise en place de ce scénario 12_0_5.**






❖ **Scénario 6_0_5** (pour information)

Tout comme le scénario précédent, celui-ci vise à répondre au besoin d'avoir une connaissance du coefficient « k » d'ici fin septembre de l'année A-1. Néanmoins, RTE considère qu'il n'est pas possible de transférer entièrement l'incertitude inhérente au coefficient « k' » sur le pilotage du CAE. C'est pour cette raison que RTE a travaillé à d'autres scénarios qui permettent de réduire l'incertitude qui motive la présente étude, d'en porter une part, sans pour autant la dissimuler dans une instabilité du pilotage du CAE qui résulterait d'un design inapproprié.

Dans ce scénario 6_0_5, la connaissance du coefficient « k » n'est possible que pour les 6 premiers mois de l'année. En adoptant le même raisonnement que précédemment, ce scénario n'apporte pas de réelle garantie pour piloter durablement le solde de manière *ex ante*. Il peut d'ailleurs conduire à plus d'instabilité qu'initialement attendu avec des incréments difficilement prédictibles du coefficient « k » pour les 6 derniers mois de l'année.

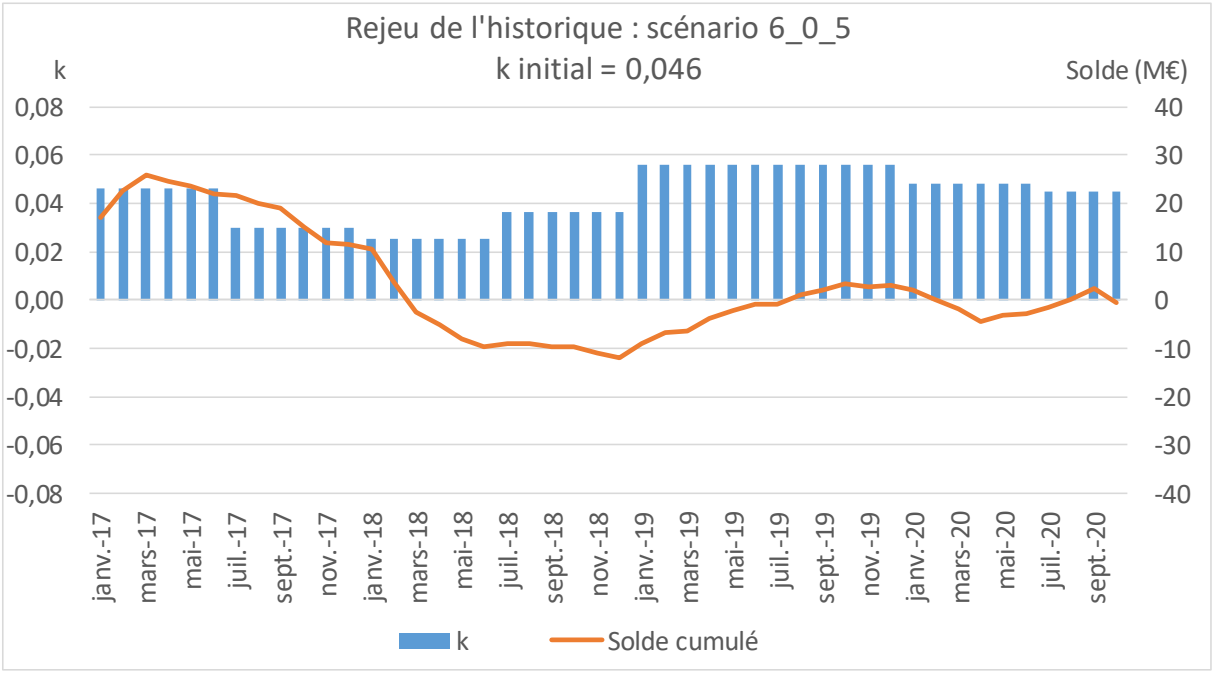
D'autres scénarios, avec l'introduction d'un palier, visent à apporter aux acteurs un coefficient **« k » stable et souvent égal à la valeur prédéfinie du $k_{équilibre}$. Ces scénarios** 3_1_3 et 1_1_3 appliquent une même valeur du coefficient « k » dans respectivement 43% et 52% du temps en moyenne et apportent, contrairement à ce scénario 6_0_5, plus de stabilité dans les incréments du coefficient « k » (cf. résultats du deuxième test de robustesse 4.2.3).

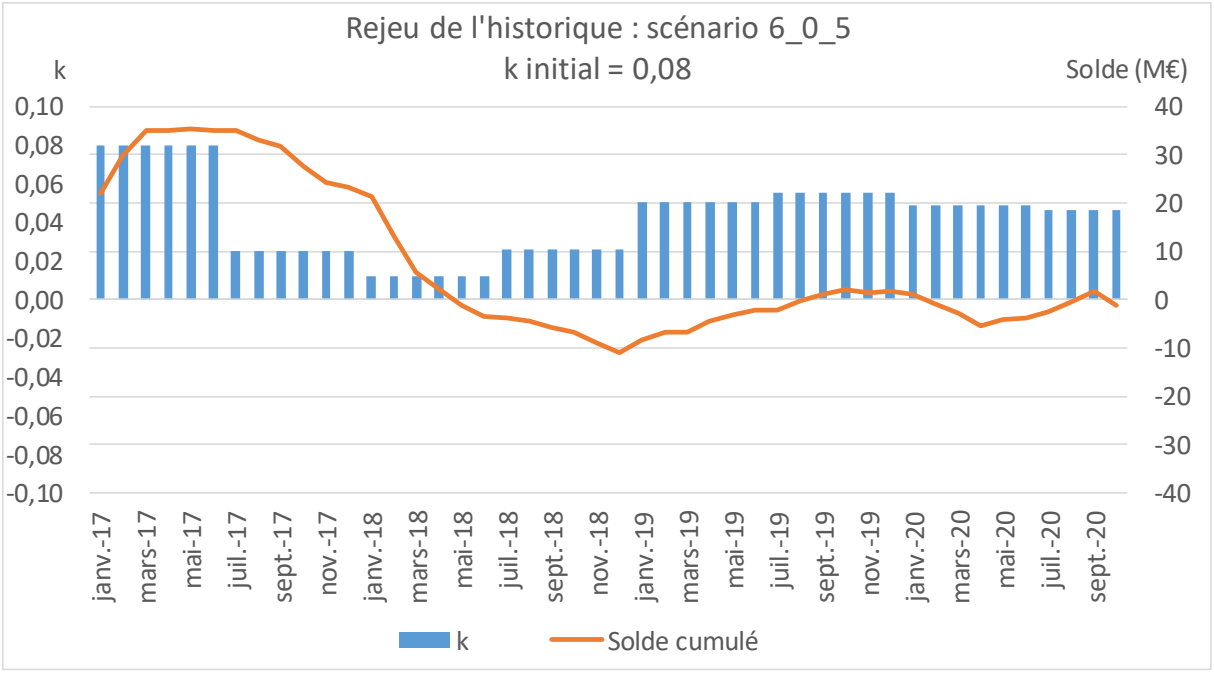
Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Plus d'incertitude sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.** En outre, il est constaté une probabilité trop élevée d'avoir un solde qui pénaliserait fortement les indicateurs économiques de RTE.
- **Plus d'instabilité sur le coefficient « k » avec une volatilité importante.**

- **Moins de robustesse en cas de changements structurels**, ce qui ne laisse pas assez de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et ne permet aucunement de réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements puis de mettre en œuvre les correctifs adaptés. Autrement dit, le contrôle du pilotage du CAE serait trop rapidement perdu.

Selon RTE, les résultats ne permettent pas de nuancer les conclusions obtenues pour le scénario 12_0_5. Le pilotage du CAE selon ce scénario demeurerait trop incertain pour satisfaire les prérequis de stabilité du dispositif RE. **Pour ces raisons, RTE exclut la mise en place de ce scénario 6_0_5** et considère les scénarios qui comportent un palier stabilisateur comme plus adaptés aux enjeux des parties prenantes.



### 3.4.2 Scénarios envisageables

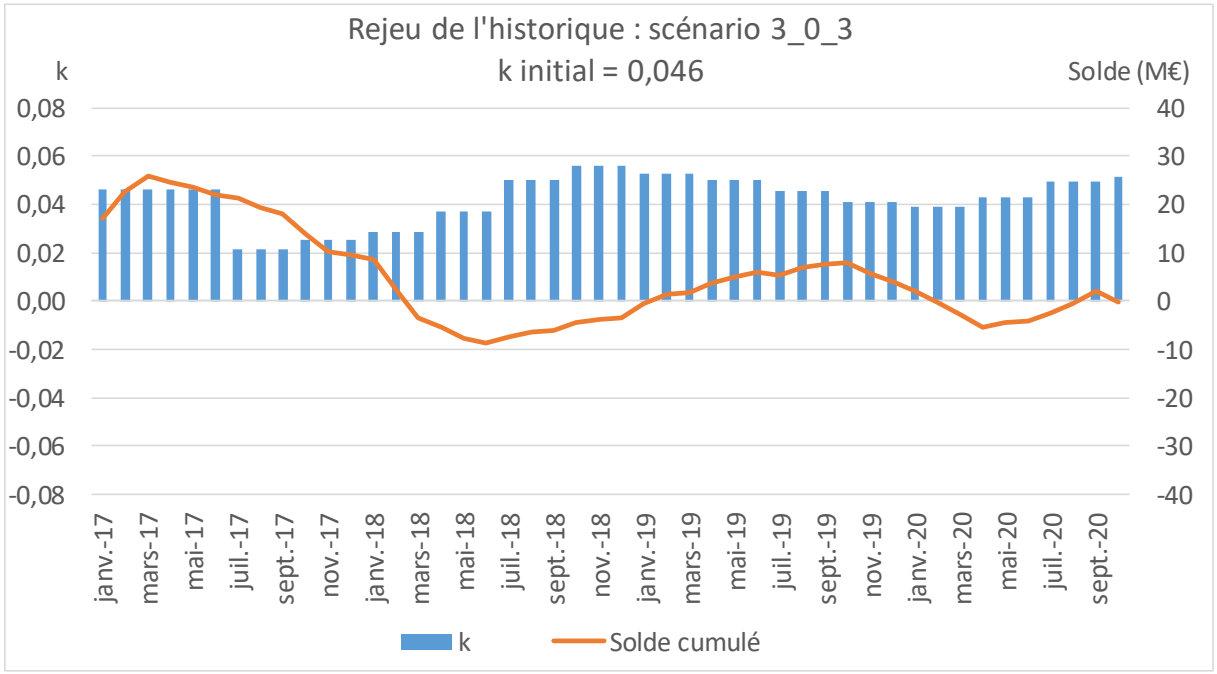
❖ **Scénario 3_0_3**

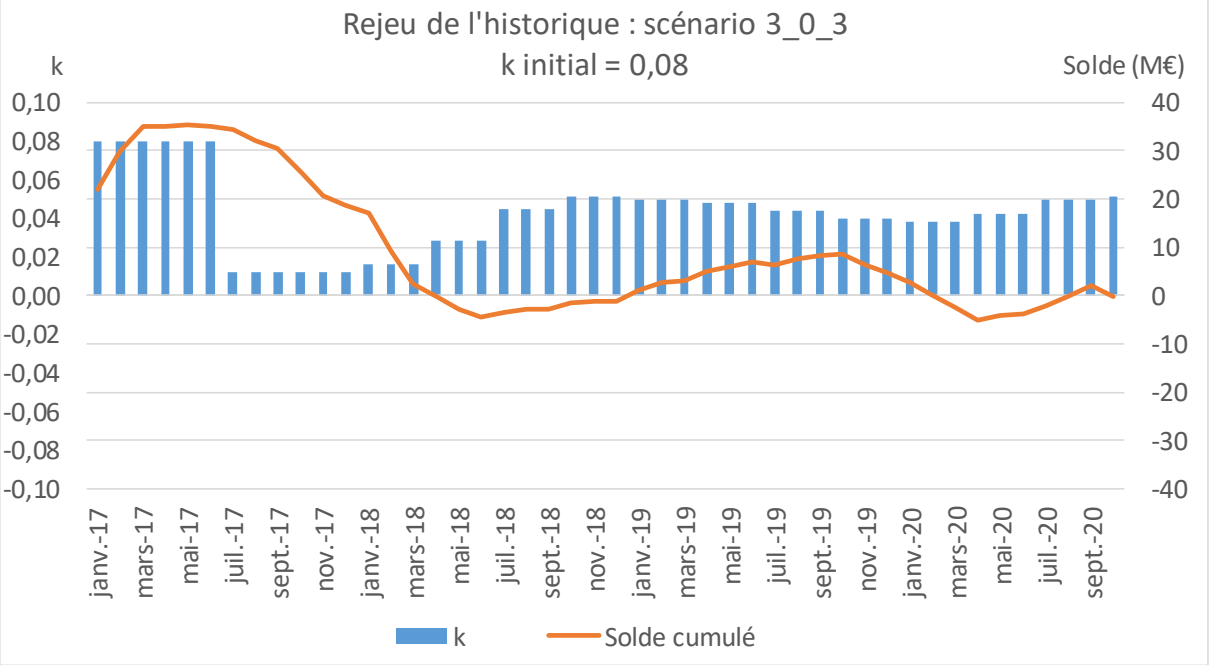
Ce scénario consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les 3 mois, sans que la fonction k ne possède de palier stabilisateur, et en prévoyant 3 mois de latence sur la connaissance du solde.

A la différence des deux scénarios précédents, la latence sur la connaissance du solde a été réduite à 3 mois au lieu de 5 mois. Ces trois mois de retard correspondent aux deux mois de retard pour connaitre le solde du CAE auxquelles s'ajoute un mois de prévenance pour les responsables d'équilibre.

Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Moins d'incertitude** sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.
- **Une moindre instabilité** du coefficient « k » mais qui reste néanmoins à considérer. **L'amplitude de variation reste significative.**
- **Une meilleure robustesse en cas de changements structurels**, ce qui laisse davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donne un délai minimum pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés.






### ❖ Scénario 3_1_3

Ce scénario consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les 3 mois, avec un palier stabilisateur pour la fonction k, et en prévoyant 3 mois de latence sur la connaissance du solde.

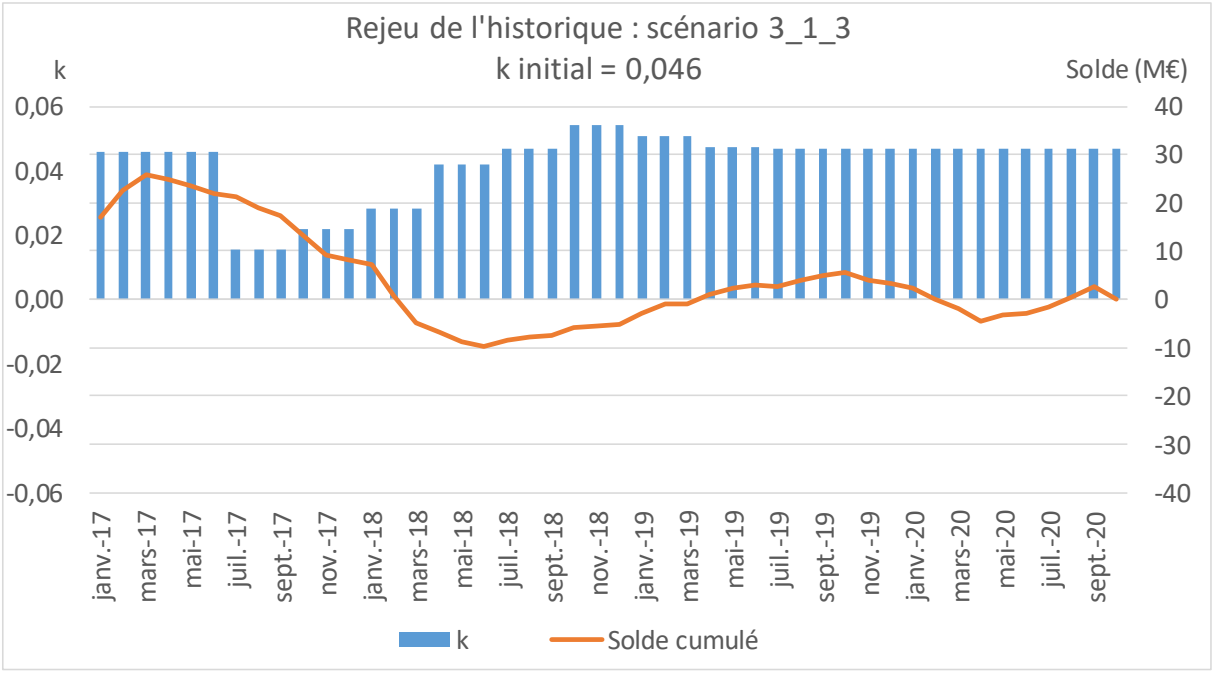
La particularité de ce scénario 3_1_3, tout comme le scénario 1_1_3, réside dans le **palier stabilisateur** qui permet d'assurer que le coefficient « k » sera le même dès lors que le solde se maintiendra dans un intervalle défini (i.e. entre -5M€ et +5M€). Cette approche permet de concilier le besoin de visibilité des acteurs avec le besoin d'avoir un pilotage stable et ainsi éviter trop d'instabilité pour l'ensemble des parties prenantes.

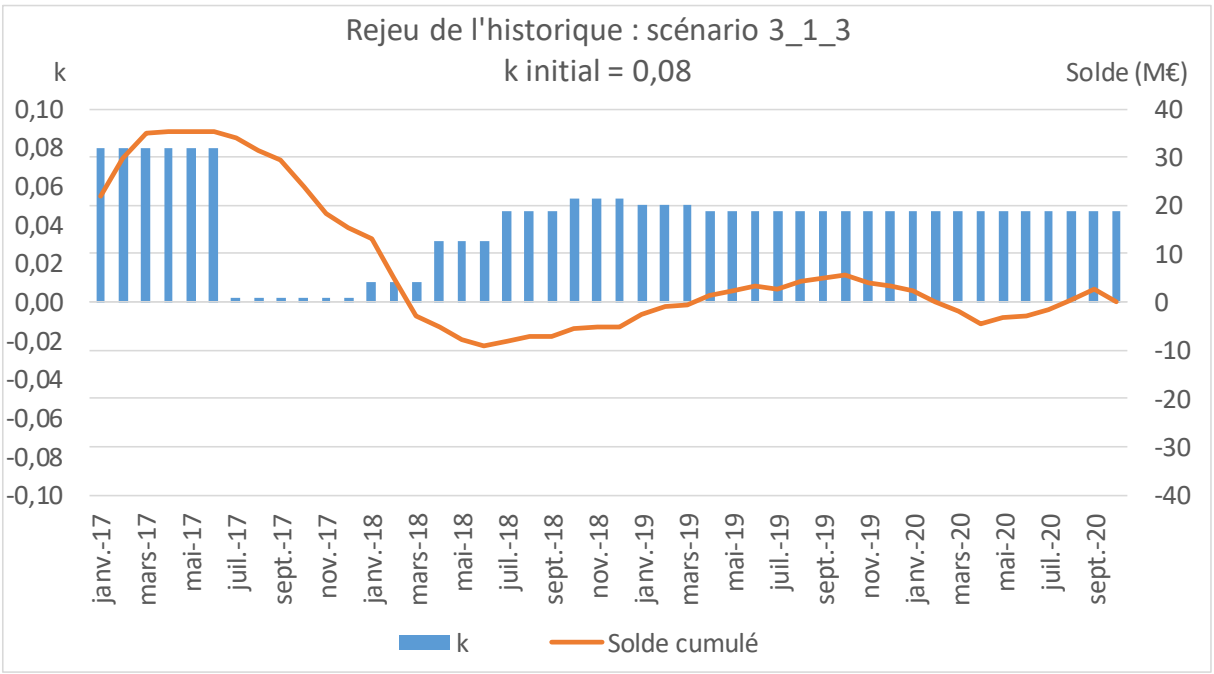
**Ce scénario permet d'avoir un coefficient « k » souvent égal à la valeur prédéfinie du $k_{équilibre}$.** Selon les résultats 4.2.3, ceci est constaté 43% du temps en moyenne, soit plus de 5 mois de l'année. Ceci peut être équivalent au scénario qui met à jour le coefficient « k » tous les 6 mois. Il peut même permettre d'avoir des années entières avec une même valeur du coefficient.

Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Moins d'incertitude** sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter. A noter cependant que l'introduction du palier impacte négativement la stabilité du solde.

- **Une meilleure stabilité du coefficient « k » avec une volatilité qui reste significative**.
- **Une excellente robustesse en cas de changements structurels**, ce qui laisse davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donne un délai raisonnable pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés.



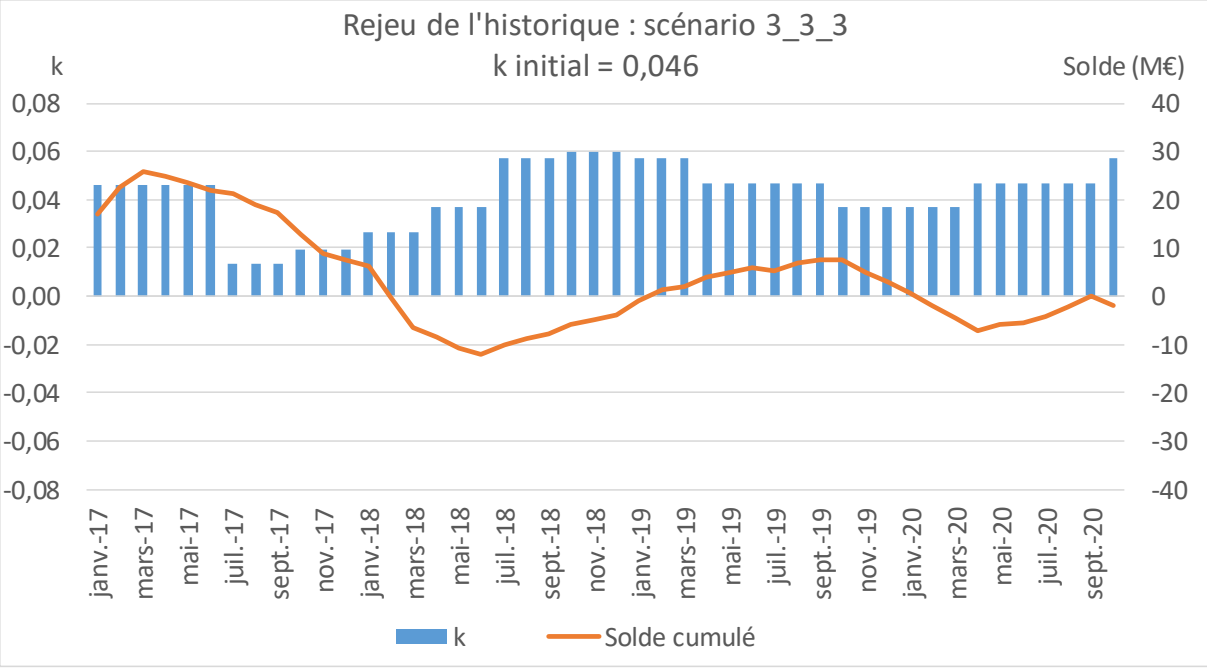
### ❖ Scénario 3_3_3

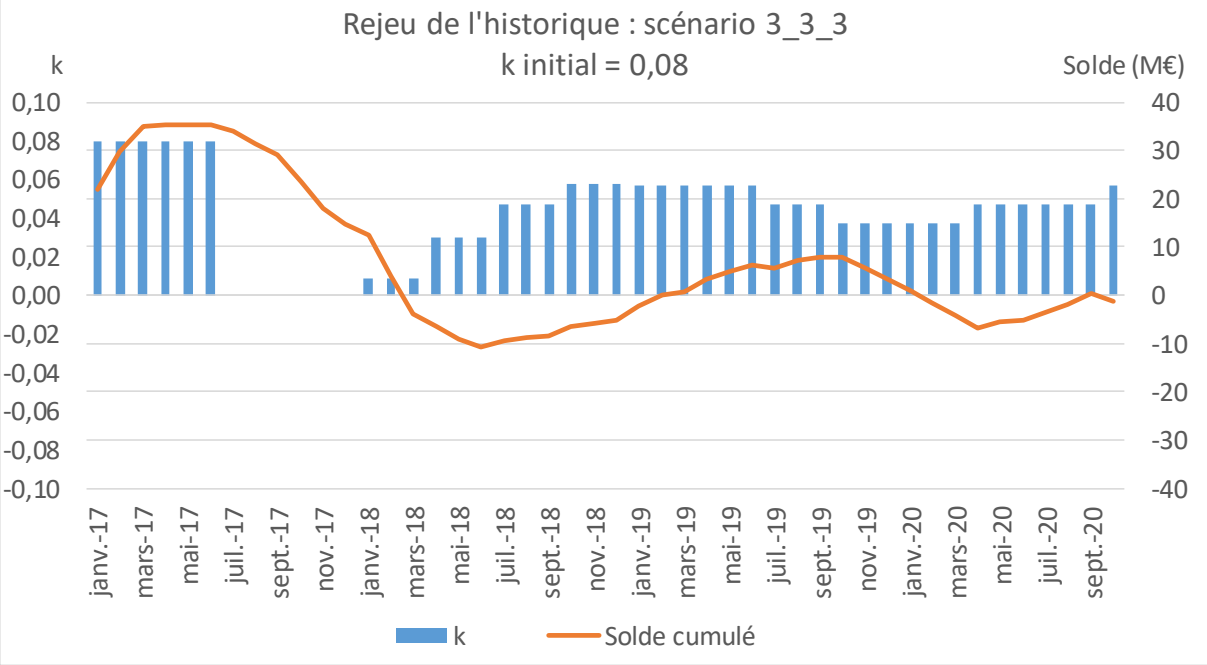
Ce scénario consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les 3 mois, avec trois paliers pour la fonction k, et en prévoyant 3 mois de latence sur la connaissance du solde.

L'introduction de trois paliers vise à donner plus de stabilité et de visibilité aux acteurs sur les valeurs futures possibles du coefficient « k ». Néanmoins, cette variante multi-paliers introduit en théorie une différence significative avec l'approche précédente à un palier ; celle de créer un effet de palier qui peut être une source de risque pour les responsables d'équilibre. En effet, à la limite entre deux paliers, une différence d'un euro dans le solde conduit à variation discontinue du coefficient « k ». La présence de plusieurs paliers introduit donc de l'incertitude alors qu'un palier unique permet en théorie de la réduire. RTE considère que ce scénario n'apporte pas plus de stabilité sur le coefficient « k » et vient au contraire détériorer la visibilité sur l'évolution du coefficient « k ». Par conséquent, RTE n'a pas jugé nécessaire de répliquer cette variante dans d'autres scénarios.

Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Moins d'incertitude** sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.
- **Une moindre stabilité du coefficient « k » avec une volatilité qui reste significative, voire qui augmente du fait des trois paliers.**
- **Une bonne robustesse en cas de changements structurels**, ce qui laisse davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donne un délai raisonnable pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés.





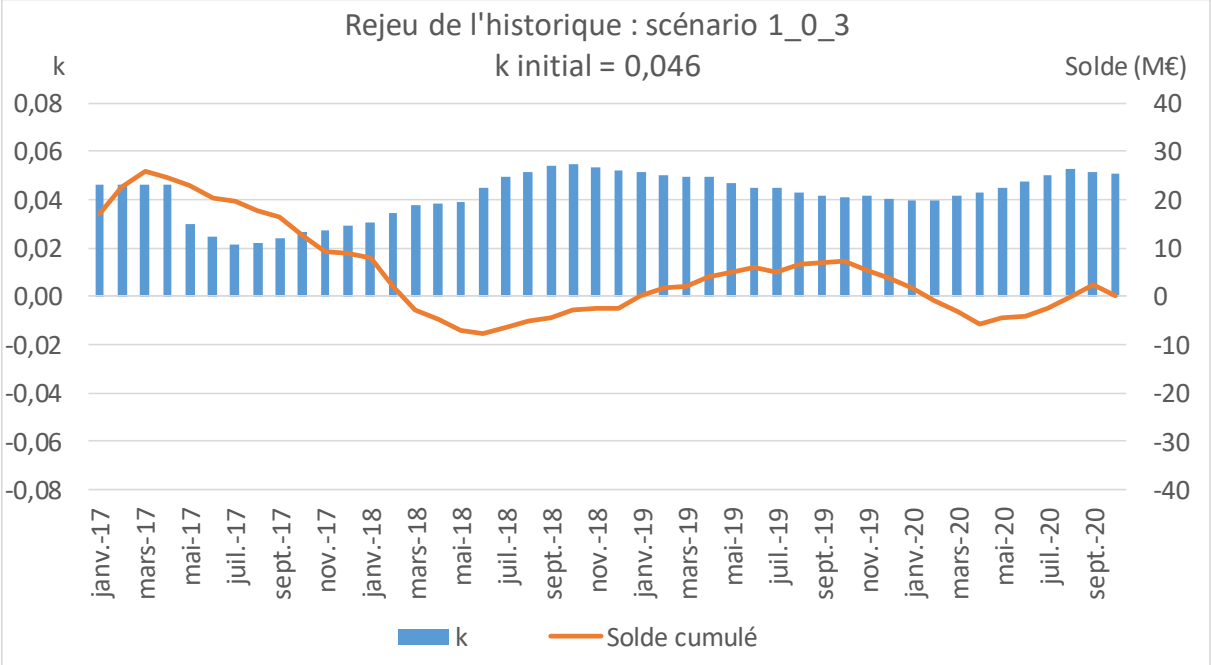

❖ **Scénario 1_0_3**

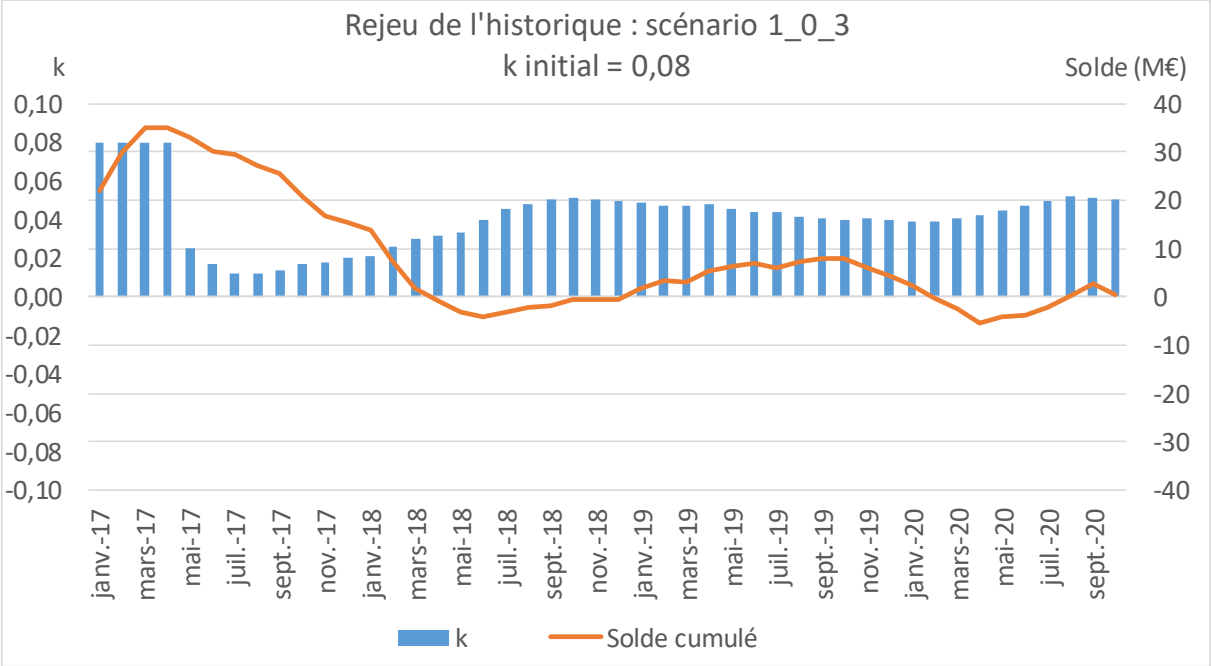
Ce scénario consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les mois, sans que la fonction k ne possède de palier stabilisateur, et en prévoyant 3 mois de latence sur la connaissance du solde.

Ce scénario est proche du meilleur pilotage possible du CAE étant donné les contraintes à considérer.

Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Moins d'incertitude** sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.
- **Une moindre instabilité du coefficient « k » avec une faible volatilité.**
- **Une meilleure robustesse en cas de changements structurels**, ce qui laisse davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donne un délai minimum pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés.


Rejeu de l'historique : scénario 1_0_3
k initial = 0,046
k
Solde (M€)
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
-0,02
-0,04
-0,06
-0,08
40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
janv.-17
mars-17
mai-17
juil.-17
sept.-17
nov.-17
janv.-18
mars-18
mai-18
juil.-18
sept.-18
nov.-18
janv.-19
mars-19
mai-19
juil.-19
sept.-19
nov.-19
janv.-20
mars-20
mai-20
juil.-20
sept.-20
k
Solde cumulé


Rejeu de l'historique : scénario 1_0_3
k initial = 0,08
k
Solde (M€)
0,10
0,08
0,06
0,04
0,02
0,00
-0,02
-0,04
-0,06
-0,08
-0,10
40
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
janv.-17
mars-17
mai-17
juil.-17
sept.-17
nov.-17
janv.-18
mars-18
mai-18
juil.-18
sept.-18
nov.-18
janv.-19
mars-19
mai-19
juil.-19
sept.-19
nov.-19
janv.-20
mars-20
mai-20
juil.-20
sept.-20
k
Solde cumulé

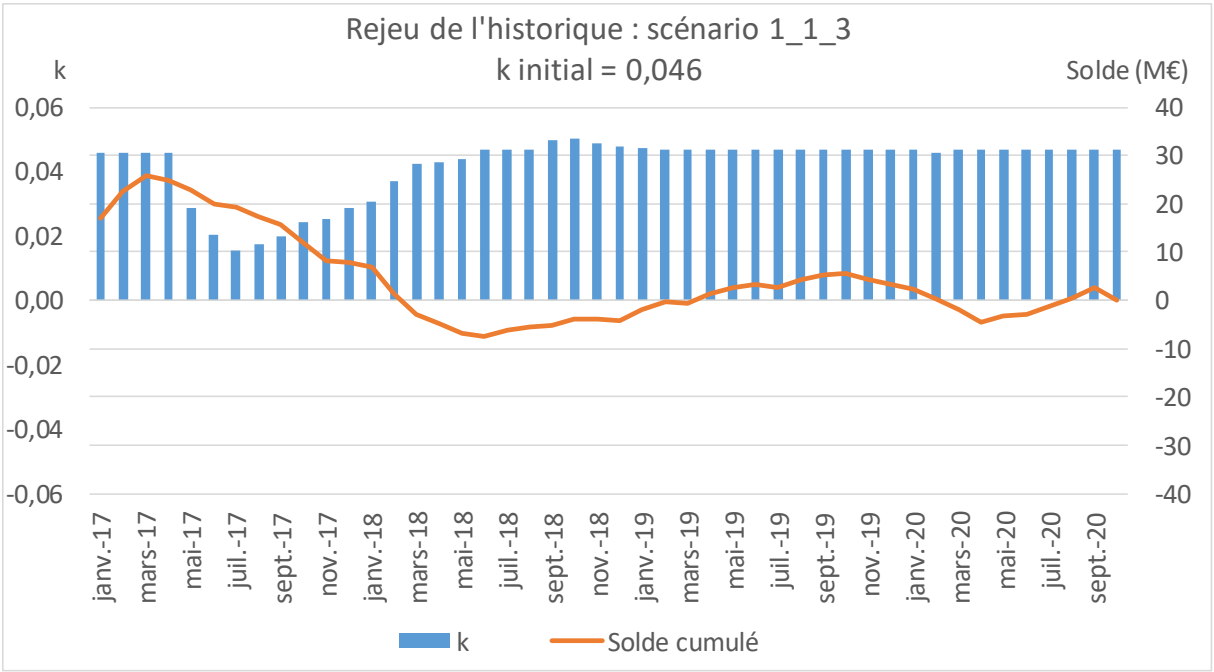
### ❖ Scénario 1_1_3

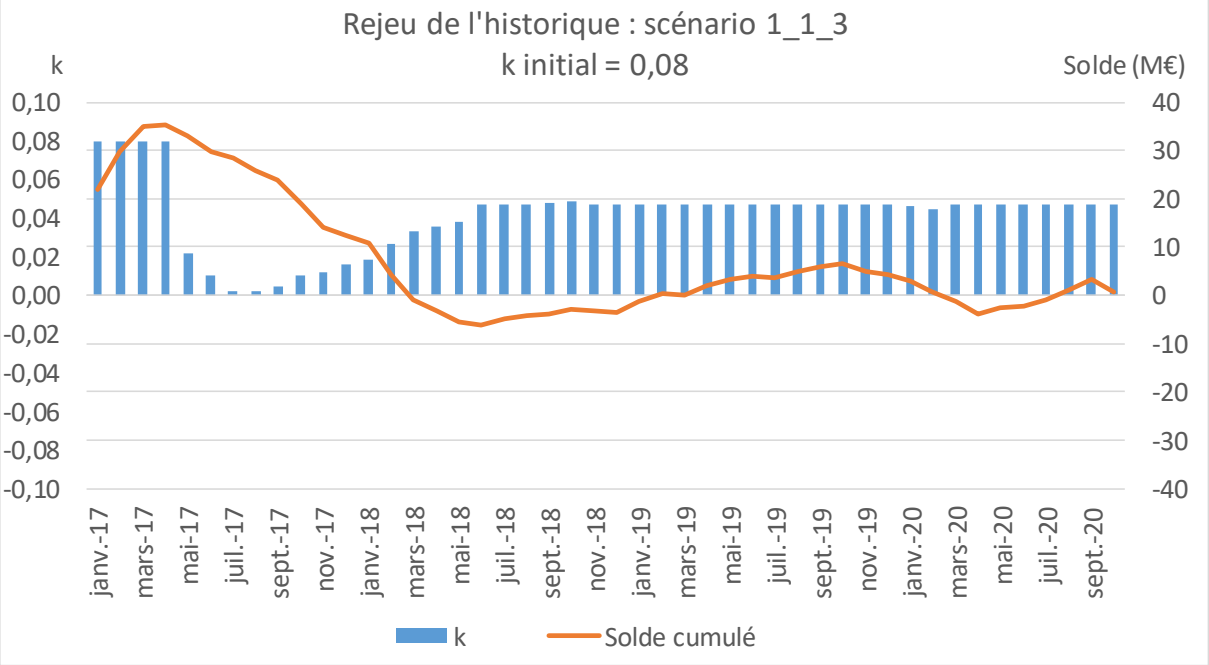
Ce scénario consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les mois, avec un palier stabilisateur pour la fonction k, et en prévoyant 3 mois de latence sur la connaissance du solde.

La particularité de ce scénario 1_1_3, tout comme le scénario 3_1_3, réside dans le **palier stabilisateur** qui permet d'assurer que le coefficient « k » sera le même dès lors que le solde se maintiendra dans un intervalle défini (i.e. entre -5M€ et +5M€). Cette approche permet de concilier le besoin de visibilité des acteurs avec le besoin d'avoir un pilotage stable et ainsi éviter trop d'instabilité pour l'ensemble des parties prenantes.

**Ce scénario permet d'avoir un coefficient « k » souvent égal à la valeur prédéfinie du $k_{équilibre}$.** Selon les résultats 4.2.3, ceci est constaté 52% du temps en moyenne, soit plus de 6 mois de l'année. Ceci peut être équivalent au scénario qui met à jour le coefficient « k » tous les 6 mois. Il peut même permettre d'avoir des années entières avec une même valeur du coefficient. Enfin, la comparaison des résultats (cf. parties 4.1.3, 4.2.3 et 4.3.3) entre les scénarios montre que ce scénario conduit à :

- **Moins d'incertitude** sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter. A noter cependant que l'introduction du palier impacte négativement la stabilité du solde.
- **Une très bonne stabilité du coefficient « k » avec une faible volatilité.**
- **Une meilleure robustesse en cas de changements structurels**, ce qui laisse davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donne un délai minimum pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés.






## 3.5 Questions

***Questions***

*Q3. Dans la perspective des mises à jour du coefficient « k » au cours d'une année, est-ce que le délai de prévenance d'un mois vous semble acceptable pour intégrer la nouvelle valeur dans vos processus ? Si ce n'est pas le cas, pourquoi ? Par exemple, pour les scénarios de type x_x_3, la nouvelle valeur du coefficient « k » qui serait appliquée à partir du 1er juillet, sur la base du solde cumulé constaté pour la période se terminant au mois de mars, vous serait communiquée au plus tard le 31 mai.*

*Q4. Êtes-vous favorables à ce que RTE publie uniquement sur le Portail Services, comme cela est aujourd'hui fait pour le solde du CAE, la mise à jour du coefficient « k » ?*

*Q5. Souhaitez-vous partager d'autres éléments de réflexion sur les scénarios qui consistent à mettre à jour le coefficient « k » tous les 3 ou 1 mois ?*

# 4 TEST DE ROBUSTESSE

La démarche présentée dans la partie précédente basée sur le rejeu d'un historique présente plusieurs limites :

- L'historique utilisé, qui s'étend de janvier 2017 à octobre 2020, est peu profond et ne permet pas d'évaluer le comportement du CAE sur une grande diversité de situations. Les rejeux de l'historique ne permettent pas de s'assurer que les modalités de pilotage du solde proposées fonctionnent correctement dans d'autres situations similaires.
- Le comportement du CAE sur la durée de cet historique n'est pas nécessairement représentatif de son comportement au cours des années à venir. Les rejeux de l'historique ne permettent pas de s'assurer que les modalités de pilotage du solde proposées fonctionnent correctement dans un avenir soumis à des changements structurels susceptibles d'impacter durablement l'équilibrage et par conséquent le comportement du CAE. Parmi ces changements, il convient de citer :
    - Le renforcement des EnR qui aura une influence sur les besoins d'équilibrage du système ;
    - L'arrivée des plateformes d'équilibrage et le recours aux produits standard,
    - A partir du 1er janvier 2022, trois éléments constitutifs du prix moyen pondéré (PMP) seront supprimés. Il s'agit de la FCR, IGCC et de l'écart aux frontières. Ceci aura mécaniquement un impact sur le PRE[11]. L'historique utilisé ne possède aucune information sur ce changement structurel. En théorie ceci devrait un impact à la hausse sur le solde du CAE. Cependant, RTE ne peut pas prédire l'évolution du comportement des acteurs. L'impact réel sur le solde du CAE devra donc être analysé a minima un an après l'entrée en vigueur de celle-ci (i.e. 2023).
    - Depuis le 1er juillet 2020, les volumes d'écarts calculés après le relevé des compteurs à index et la détermination des pertes annuelles des gestionnaires de réseau de distribution sont valorisés au prix de règlement des écarts. RTE n'ayant pas encore la possibilité de réaliser un retour d'expérience sur cette évolution, il est considéré à ce stade que l'impact financier sur le solde d'octobre pourrait être de l'ordre du million d'euros. Ceci devra également faire l'objet d'une analyse *ex post* (i.e. 2023).

Un test de robustesse est proposé pour apporter des éléments de réponse à ces questions laissées ouvertes par les simulations présentées plus haut. Il est présenté en trois parties :

- La première partie vise à tester si les résultats obtenus dans la partie précédente sont robustes à de petites perturbations dans l'historique étudié ;

[11] Sur un historique allant du 08/04/2017 au 31/12/2019, RTE a recalculé les PMP historiques en supprimant la FCR, l'IGCC et l'écart aux frontières. Lors du GT MA-RE du 11/03/2021, RTE a communiqué l'impact moyen attendu sur le PMP. Lorsque la tendance est à la hausse (resp. baisse), le PMPh (resp. PMPb) aurait augmenté (resp. baissé) ou serait resté le même dans 96% (resp. 91%) des pas de règlement des écarts. L'impact moyen sur le PMPh (resp. PMPb) aurait été de +1,4€/MWh (resp. -1,2€/MWh), ce qui représenterait une variation moyenne de +2,6% (resp. -3,1%).

- La deuxième partie vise à tester les scénarios sur un grand nombre de situations différentes qui reflètent un comportement semblable à celui de la période de l'historique ;
- La troisième parte vise à tester les scénarios sur des situations qui simulent une déviation durable du comportement du CAE par rapport à la période de l'historique.

Une autre limite majeure de l'étude n'est pas traitée par ce test de robustesse : l'impact des changements du coefficient « k » sur le comportement des acteurs.

Les résultats des tests de robustesse dépendent directement des paramètres choisis (par exemple l'amplitude des perturbations apportées à l'historique). Il convient donc de noter que **ces résultats ne doivent en aucun cas être analysés de manière isolée ou être interprétés comme une prévision. Ils n'ont de sens que lorsque l'on compare les scénarios les uns aux autres pour identifier les tendances qui s'en dégagent.**

Enfin, pour tester ces différents scénarios de mise à jour du coefficient « k » sur l'historique, il est nécessaire de choisir sa valeur initiale. Elle a été choisie à 0.046 car c'est la valeur du coefficient « k » qui permet en moyenne d'équilibrer au mieux le solde sur cet historique. Pour certains scénarios, une variante prenant un k initial égal au k historique (0.08) est calculée. Cela permet de refléter le fait que le k initial n'est en réalité pas choisie en connaissance de comportement du CAE dans les années à venir. Cela permet également d'apprécier le comportement du CAE après une perturbation menant ponctuellement à une valeur élevé du coefficient « k ».

## 4.1 Test #1 : robustesse à des petites variations de l'historique

### 4.1.1 Problématique

Pour tester les scénarios, les paramètres définissant la courbe du coefficient « k » ($k_{équilibre}$, pente…) ont été choisis de manière à obtenir un bon comportement du solde et du coefficient « k » sur le rejeu de l'historique. Le comportement obtenu reste-t-il similaire et souhaitable si on introduit des perturbations sur l'historique ? Ce test permet-il de différencier les scénarios par leur robustesse à ces perturbations ?

### 4.1.2 Principe du test de robustesse

A chaque mois de l'historique, une grandeur aléatoire comprise dans un intervalle prédéterminé est ajoutée à α et β. Cela revient à introduire un « bruit » sur les données d'entrée de la simulation.

Il est choisi de fixer l'amplitude de ce bruit à 60% de la valeur moyenne de α (respectivement β). Ainsi :

- Pour α, dont la moyenne (en valeur absolue) est 3,5 M€, on ajoute un bruit compris entre -2,1 et +2,1 M€. Ceci est à mettre en perspective avec l'étalement des valeurs de α sur l'historique : l'écart constaté entre le 5ème et le 95ème centile est d'environ 7,3 M€.

- Pour β, dont la moyenne est 68 M€, on ajoute un bruit compris entre -41 et +41 M€. Ceci est à mettre en perspective avec l'étalement des valeurs de β sur l'historique : l'écart constaté entre le 5ème et le 95ème centile est d'environ 85 M€.

Une part d'arbitraire demeure dans ce choix malgré les éléments cités ci-dessus. L'objectif est d'appliquer des perturbations moins grandes que celles observées initialement sur α et β. Le bruit aléatoire étant choisi selon une loi uniforme, les valeurs moyennes de α et β ne sont quasiment pas impactées.

La simulation de l'historique avec une perturbation est réitérée 200 fois. On mesure en sortie l'écart moyen (en valeur absolue) entre la trajectoire du solde dans ces 200 variantes et la trajectoire du solde dans le cas de base sans perturbation.

### 4.1.3 Résultats

Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus.

*Tableau 7: Résultats du premier test de robustesse*

| | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Déviation moyenne de la trajectoire du solde dans variantes par rapport à la trajectoire du solde dans le cas de base (M€) | 5,4 | 5,1 | 4,5 | 4,5 | 4,2 | 4,3 | 4,4 |

Dans tous les scénarios étudiés, il peut être constaté que la perturbation d'une amplitude jugée raisonnable sur les données d'entrée entraîne une perturbation de même ampleur sur les données de sortie du modèle. Ce test permet de conclure que les scénarios, dont les paramètres ont été calibrés en fonction d'un historique bien précis, fonctionnent également lorsque l'on s'éloigne raisonnablement de cet historique. Un risque de « surapprentissage » du modèle (i.e. cas dans lequel les paramètres ne conviennent qu'à un contexte très précis) peut ainsi être écarté.

Par ailleurs, il peut être noté que dans l'ensemble, **les scénarios sont d'autant plus robustes dans ce test que la mise à jour du coefficient « k » est fréquente**. La différence entre les scénarios, bien qu'elle soit modeste, montre que les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 sont moins robustes que les autres scénarios. Cela reflète bien le fait qu'une mise à jour plus fréquente du coefficient « k », qui revient à réagir plus rapidement à une variation du solde, permet de mieux stabiliser le solde autour de sa valeur cible (et par conséquent de mieux stabiliser le k autour de sa valeur d'équilibre).

## 4.2 Test #2 : simulation sur un grand nombre d'années similaires à l'historique disponible

### 4.2.1 Problématique

L'historique peu profond ne permet pas de simuler une grande variété de situations. Les résultats du rejeu de l'historique sont en grande partie déterminés par l'enchaînement des valeurs de α et β. L'évolution du solde suit une même allure dans tous les scénarios, ce qui rend difficile la distinction entre les différents scénarios. Quels auraient été les résultats des différents scénarios si on disposait d'un grand nombre d'années fictives sur lesquelles le CAE se comporte de manière similaire à la période 2017-2020 ?

### 4.2.2 Principe du test de robustesse

Des années fictives de α et β sont créées en tirant aléatoirement l'ordre d'apparition des mois de l'historique. La place de chaque mois dans l'année est respectée : pour le premier mois de janvier, un des mois janvier disponibles dans l'historique est choisi, et ainsi de suite. 500 variantes sont effectuées selon ce principe.

### 4.2.3 Résultats

Plusieurs indicateurs sont calculés pour chaque scénario à partir des variantes simulées :

- **Fréquence d'occurrence du solde dans un intervalle :** pour les différents intervalles de solde indiqués, cet indicateur montre le pourcentage de mois au cours desquels le solde se trouve dans cet intervalle. Cet indicateur permet d'apprécier à quel point le scénario permet de piloter le solde du CAE au plus près de la neutralité.
- **Chutes du solde sur l'année calendaire :** cet indicateur indique dans quel pourcentage de cas la variation du solde de début janvier à fin décembre est inférieure à deux seuils (-10 et -15 M€). Etant donné que cette variation mesure l'impact sur le résultat financier de RTE, cet indicateur permet d'apprécier le risque financier auquel RTE s'expose dans ces différents scénarios. Il se lit de la manière suivante : pour le scénario 12_0_5, le changement du solde à la baisse a été plus grand que 10M€ (algébriquement) dans 17% des variantes. Autrement dit, l'impact sur le solde du CAE est une perte de résultat financier supérieure à 10 M€ dans 17% des cas. Par conséquent, un pourcentage élevé indique un risque élevé pour RTE.
- **Fréquence d'occurrence du coefficient « k » dans un intervalle :** pour cet indicateur, analogue au précédent, l'intervalle est défini par rapport à la valeur de $k_{équilibre}$ : respectivement $[k_{équilibre} - 0.005 ; k_{équilibre} + 0.005]$ et $[k_{équilibre} - 0.01 ; k_{équilibre} + 0.01]$. Cet indicateur permet d'apprécier à quel point le coefficient « k » est susceptible de s'écarter de sa valeur d'équilibre.
- **Plus grand incrément de k :** la variation du coefficient « k » en valeur absolue est calculée à chaque mise à jour et la plus grande valeur est retenue. Cet indicateur permet d'apprécier la variation du k à laquelle on peut s'attendre dans les cas les plus extrêmes.

*Tableau 8: Premiers résultats du second test de robustesse*

| | | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fréquence d'occurrence du solde dans un intervalle | [-10 ; 10] M€ | 77% | 82% | 85% | 81% | 85% | 86% | 81% |
| | [-15 ; 15] M€ | 92% | 95% | 97% | 95% | 97% | 97% | 96% |
| Chutes du solde sur l'année calendaire | Sup. à 10 M€ | 17% | 12% | 11% | 12% | 11% | 10% | 13% |
| | Sup. à 15 M€ | 5% | 3% | 3% | 2% | 2% | 1% | 2% |
| Fréquence d'occurrence du coefficient « k » dans un intervalle | $k_{éq}$ +/- 0.005 | 62% | 55% | 58% | 76% | 58% | 58% | 75% |
| | $k_{éq}$ +/- 0.01 | 86% | 85% | 87% | 90% | 87% | 88% | 89% |
| Plus grand incrément du coefficient « k » | | 0,029 | 0,026 | 0,015 | 0,017 | 0,020 | 0,007 | 0,010 |

Ces résultats comparés permettent de constater que le **scénario 12_0_5 apporte trop d'incertitude sur le solde cumulé du CAE et sur la possibilité de le piloter.** De plus, il peut être constaté une plus grande instabilité du coefficient « k » pour les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 alors que leur objectif apparent est de stabiliser artificiellement ce coefficient. **Les scénarios avec un palier stabilisateur, c'est-à-dire 3_1_3 et 1_1_3, se détachent des autres par la stabilité qu'ils permettent sur le coefficient « k ».**

Les résultats présentés ci-dessus ont été obtenus en considérant une valeur initiale du coefficient « k » prise à 0,046. Comme dans la partie 3.4 de ce rapport, les simulations ont également été faites avec une valeur initiale de 0,08 afin d'évaluer comment les différents scénarios réagissent à une valeur ponctuellement extrême du k. Ceci permet de **se projeter dans une situation où des éléments non-prévus au moment du design de la fonction k apparaitraient sur la gestion de l'équilibre du système**. Les résultats sont montrés pour l'indicateur « Chutes du solde sur l'année calendaire » dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 9: Résultats d'une comparaison entre les coefficients initiaux*

| | | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chutes du solde sur l'année calendaire : $k_{initial}$ = 0.046 | Sup. à 10 M€ | 17% | 12% | 11% | 12% | 11% | 10% | 13% |
| | Sup. à 15 M€ | 5% | 3% | 3% | 2% | 2% | 1% | 2% |
| Chutes du solde sur l'année calendaire : $k_{initial}$ = 0.008 | Sup. à 10 M€ | 48% | 24% | 16% | 16% | 17% | 13% | 12% |
| | Sup. à -15 M€ | 36% | 13% | 6% | 6% | 7% | 4% | 4% |

Ces résultats confirment l'intérêt des scénarios avec une mise à jour du coefficient « k » plus fréquente (cf. scénarios de type 3_x_x et 1_x_x). De cette manière, **le pilotage du solde est beaucoup plus robuste à l'apparition de situations particulières et tendues sur le système**.

Enfin, un indicateur supplémentaire est présenté uniquement pour les scénarios présentant au moins un palier :

- **Taux d'occurrence du coefficient « k » égal à un palier** : Pour chaque palier présent dans le scénario, cet indicateur indique la fréquence à laquelle le coefficient « k » tombe sur sa valeur. Cet indicateur permet d'apprécier la visibilité que les paliers permettent d'apporte sur les valeurs futures du coefficient « k ».

Les valeurs obtenues sont résumées dans le tableau ci-dessous.

| | | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|
| Taux d'occurrence du coefficient « k » égal à un palier | Palier $k_{équilibre}$ | 43% | 43% | 52% |
| | Palier $k_{haut}$ | NA | 14% | NA |
| | Palier $k_{bas}$ | NA | 15% | NA |
| | Hors palier[12] | 57% | 26% | 48% |

*Tableau 10: Troisièmes résultats du second test de robustesse pour les scénarios avec palier*

**Ceci permet de constater que le scénario 3_1_3 (resp. 1_1_3) permettrait d'avoir un coefficient « k » identique en moyenne pour plus de 5 mois (resp. 6 mois) de l'année, ce qui pourrait être équivalent au scénario qui consiste à mettre à jour le coefficient « k » tous les 6 mois.** Il pourrait également permettre d'avoir des années entières avec une même valeur du coefficient « k » et éviter des incréments importants de k entre les mises à jour.

En revanche, le scénario 3_3_3 ne permettrait pas vraiment d'apporter plus de stabilité. Bien que moins de valeurs du coefficient « k » soient constatées en dehors des paliers, leur présence sur des paliers haut et bas reste en dehors du palier « $k_{équilibre}$ ». Le bénéfice de stabilité attendu avec ces trois paliers devrait donc être considéré au regard des effets de palier qui pourraient éventuellement apporter de l'incertitude (ce qui ne semble pas être le cas pour les scénarios avec un seul palier). RTE souhaite donc recueillir la vision des acteurs sur ce point à la question 7.

Pour conclure, **les scénarios avec un palier (cf. 3_1_3 et 1_1_3) ont un intérêt certain pour garantir une stabilité du coefficient « k » ainsi qu'une visibilité sur ces évolutions au cours d'une année.**

[12] Ici le terme « hors palier » signifie que les valeurs se situent sur la droite qui encadre le(s) palier(s) telle que la droite qui s'appliquerait pour un scénario sans palier.

## 4.3 Test #3 : robustesse à un changement structurel de comportement du CAE

### 4.3.1 Problématique

L'historique disponible n'est pas représentatif du comportement du CAE sur les années à venir. Les évolutions du système électrique induiront vraisemblablement des changements structurels dans le comportement du CAE (cf. introduction partie 4), qui est représenté dans cette étude par le comportement de α et β. Les scénarios testés sur un historique de 2017 à 2020 peuvent-ils s'adapter à des changements structurels dont les impacts sur le CAE sont impossibles à anticiper quantitativement ?

### 4.3.2 Principe du test de robustesse

L'approche choisie pour simuler un changement structurel du comportement du CAE consiste à considérer que α et β peuvent subir une augmentation ou une diminution durable en raison des évolutions du système électrique. Quatre variantes sont effectuées par rapport à l'historique :

- Augmentation durable de α et β ;
- Diminution durable de α et β ;
- Augmentation durable de α et diminution durable de β ;
- Diminution durable de α et augmentation durable de β.

Ces changements reviennent à opérer une translation de α et β. Un delta fixe de 15% de la valeur moyenne respective de α et β (en valeur absolue), est appliqué sur toute la durée de l'historique en positif ou en négatif selon la variante.

### 4.3.3 Résultats

Pour chaque scénario, la trajectoire du solde est simulée pour les quatre variantes. Le graphique ci-dessous montre à titre d'exemple le résultat obtenu pour le scénario 3_1_3 :

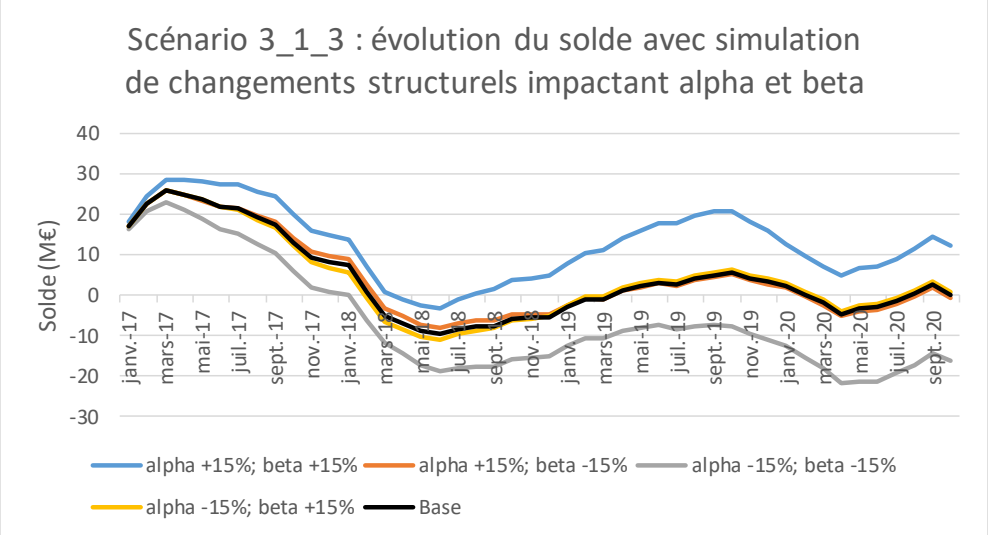



*Figure 4: Exemple d'une simulation faite sur le troisième test de robustesse*

Pour chaque scénario, il est calculé après combien de mois une variation durable (i.e. constatée en moyenne sur 3 mois consécutifs) de 10 M€ s'établit entre le cas de base et au moins une des quatre variantes. Cet indicateur permet d'apprécier pour quelle durée les différents scénarios restent valables en cas de changements structurels impactant le comportement du CAE.

*Tableau 11: Résultats du troisième test de robustesse pour des changements structurels*

| | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ecart de 10 M€ entre une variante et le cas de base obtenu après : | 11 mois | 13 mois | 18 mois | 20 mois | 21 mois | 18 mois | 19 mois |

Au-delà des petites différences constatées entre certains scénarios en les comparant deux à deux, les résultats montrent pour les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 qu'une déviation durable du solde intervient notablement plus tôt que pour les autres scénarios. Ce test permet ainsi de classer les scénarios en deux catégories :

- Les scénarios 12_0_5 et 6_0_5 : dont le fonctionnement s'écarte du modèle visé plus rapidement lorsque le CAE est soumis à des changements structurels ;
- Les autres scénarios avec une fréquence de mise à jour du k plus élevée : qui laissent davantage de temps pour identifier l'apparition de tendances structurelles, et donnent un délai plus long pour réaliser des retours d'expérience suite à l'identification de ces changements ainsi que pour mettre en œuvre les correctifs adaptés (par exemple une révision des paramètres de la fonction « k »).

## 4.4 Questions

*Q6. Partagez-vous les mêmes conclusions sur l'intérêt des scénarios avec un palier stabilisateur dans la fonction « k » ? Au regard des explications et des simulations fournies, considérez-vous l'introduction d'un palier stabilisateur dans la fonction « k » comme une modalité qui peut vous apporter des garanties de visibilité et ainsi réduire le risque de volatilité ?*

*Q7. Au regard des explications fournies, percevez-vous un intérêt dans le scénario 3_3_3 qui consiste à introduire 3 paliers stabilisateurs ? Partagez-vous le risque d'incertitude présenté pour ce scénario ?*

*Q8. Souhaitez-vous partager d'autres constats sur les scénarios avec une fréquence de mise à jour de 3 ou 1 mois ?*

# 5 PROPOSITIONS DE RTE

En considérant l'ensemble des éléments abordés dans cet appel à contribution, les incertitudes structurelles futures (cf. introduction partie 4), et dans l'éventualité où RTE serait amené à supprimer le rejeu du coefficient « k » en intégrant les variations annuelles du solde cumulé du CAE à son compte de résultat, certaines conclusions peuvent être esquissées.

Tout d'abord, **les scénarios 12_0_5 et 6_0_5**, pour lesquels le coefficient « k » serait mis à jour respectivement tous les 12 mois et 6 mois, **ne répondent pas à l'objectif** énoncé au début du présent document. **RTE exclut donc leur mise en place.**

En revanche, **les cinq autres scénarios** (i.e. 3_0_3 ; 3_1_3 ; 3_3_3 ; 1_0_3 ; 1_1_3) **permettent de répondre globalement au double objectif de minimiser l'amplitude de variation du solde et de minimiser la volatilité du coefficient « k », tout en gardant la possibilité d'anticiper la variation du coefficient « k ».**

*Tableau 12: Résumé comparatif simplifié des scénarios de l'étude*

| ID_scénario | 12_0_5 | 6_0_5 | 3_0_3 | 3_1_3 | 3_3_3 | 1_0_3 | 1_1_3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stabilité du solde du CAE | --- | -- | ++ | + | ++ | +++ | ++ |
| Stabilité du k entre les périodes de mise à jour | --- | --- | + | ++ | - | ++ | +++ |
| Robustesse à des changements structurels | --- | -- | + | +++ | ++ | + | + |

Ainsi, **RTE propose d'envisager à la cible le scénario 1_1_3** car il permettrait d'apporter une certaine stabilité au pilotage du CAE, que ce soit la stabilité du solde ou celle du coefficient « k ». En outre, le palier permettrait également d'atténuer l'incertitude pour les acteurs en leur donnant de la visibilité grâce à ce mécanisme stabilisateur. De manière transitoire, le scénario 3_1_3 pourrait être également envisagé avant de passer au scénario 1_1_3.

De plus, il convient de rappeler qu'**une mise à jour régulière du coefficient « k » permettrait de réduire l'effet « dilution de la responsabilité financière » du responsable d'équilibre** (cf. explication en fin de scénario 12_0_5). Selon RTE, plus cette période serait grande, et plus l'incertitude sur la stabilité du comportement des RE serait grande et viendrait fragiliser les simulations ainsi que la stabilité du dispositif RE.

Dans l'hypothèse où il serait demandé à RTE de supprimer le coefficient « k' », **certaines contraintes doivent être prises en compte,** et ce afin de permettre la bonne mise en œuvre d'une telle évolution. Tout d'abord, plusieurs chantiers sur lesquels RTE est engagé sont en adhérence forte avec l'alimentation du CAE[13]. RTE travaille à la tenue des échéances sur chacun de ces projets mais des périodes transitoires seront à considérer, après la mise en œuvre de certains de ces projets, afin d'atteindre une pleine industrialisation de tous les éléments du processus. Par conséquent, la sollicitation des ressources opérationnelles sera importante en 2022. RTE souhaite donc réduire le risque de dégradation de la qualité des données dans cette période et garantir le meilleur accompagnement des acteurs de marchés quant à la mise en œuvre d'une évolution sur le pilotage du CAE. De plus, et comme cela a été évoqué en introduction de la partie 4, deux évolutions structurelles[14] impacteront le PRE en 2022. Afin d'aborder au mieux la mise en place d'une éventuelle suppression du rejeu du coefficient « k », RTE juge nécessaire de pouvoir analyser *ex post* les impacts financiers de ces évolutions sur le solde du CAE, et ce afin d'optimiser en conséquence les paramètres de la fonction k. Un troisième élément à considérer est le mois de l'année pour lequel l'évolution devrait entrer en vigueur. Etant donné l'impact sur l'activité des RE, il semblerait pertinent que cela se fasse au début d'une période de livraison. **Pour toutes ces raisons, RTE ne pourrait pas mettre en œuvre cette évolution potentielle avant janvier 2023.**

Enfin, RTE mettrait publiquement à disposition des acteurs la fonction « k » utilisée. L'établissement et la révision de cette fonction « k » pourrait faire l'objet d'une saisine de la CRE par RTE tandis que le coefficient « k » serait publié par RTE sur le Portail Services à chacune de ses mises à jour. Dans la perspective d'une suppression du coefficient « k' », l'ensemble des modalités associées seront abordées en concertation avec les acteurs.

### 5.1.1 Questions

*Q9. Au regard d'une analyse comparée, quels sont les scénarios que vous considérez acceptables, parmi les scénarios 3_0_3 / 3_1_3 / 3_3_3 / 1_0_3 / 1_1_3 ? Pourriez-vous en détailler les raisons ?*

*Q10. Dans l'éventualité d'une mise en œuvre de l'évolution discutée, est-ce qu'une implémentation pour la période de livraison débutant au 1er janvier 2023 vous semble être une bonne chose, et serait-ce opérationnellement acceptable ?*

[13] Mise en place d'un nouvel outil permettant le calcul d'écart des responsables d'équilibre, nouvelle valorisation des écarts aux frontières synchrones, mise en place du « merit order » aFRR, connexion à la plateforme européenne d'échange d'aFRR.

[14] Il s'agit du passage de la réconciliation temporelle au PRE et de la mise en œuvre de la méthodologie européenne d'harmonisation du règlement des écarts (i.e. ISH) qui auront un impact sur le PRE et donc sur le solde du CAE. La nouvelle valorisation des écarts aux frontières synchrones pourrait également avoir un impact financier qui reste non quantifié à ce jour.