



ACADÉMIE
DES SCIENCES
INSTITUT DE FRANCE

Comptes Rendus

Chimie

Marc Fontecave, Gérard Bonhomme, Dominique Grand et Jacques Treiner

Corrigendum à « Taux de retour énergétique du bouquet électrique : l'impact des sources intermittentes » [C. R. Chim. 28 (2025), pp. 465-480. doi: [10.5802/crchim.396](https://doi.org/10.5802/crchim.396)]

Volume 28 (2025), p. 691-692

En ligne depuis le 19 septembre 2025

<https://doi.org/10.5802/crchim.410>



Cet article est publié sous la licence

CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION 4.0 INTERNATIONAL.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Les Comptes Rendus. Chimie sont membres du
Centre Mersenne pour l'édition scientifique ouverte
www.centre-mersenne.org — e-ISSN : 1878-1543

Erratum

Corrigendum à « Taux de retour énergétique du bouquet électrique : l'impact des sources intermittentes » [*C. R. Chim.* **28** (2025), pp. 465-480. doi : 10.5802/crchim.396]

Marc Fontecave ^{*,a}, Gérard Bonhomme ^b, Dominique Grand ^c et Jacques Treiner ^d

^a Laboratoire de Chimie des Processus Biologiques, UMR 8229 CNRS, Collège de France, Sorbonne Université, 11 Place Marcellin Berthelot, 75005, Paris, France

^b Institut Jean Lamour, UMR 7198 CNRS, Campus ARTEM, 2 allée André Guinier, 54000 Nancy, France

^c Hydro21, c/o Artelia, 6 rue de Lorraine, 38130, Echirolles, France

^d Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain, UMR 8236 CNRS, Université Paris Cité, 10 rue Alice Domon & Léonie Duquet, 75013 Paris, France

Courriel : marc.fontecave@college-de-france.fr (M. Fontecave)

Après publication de notre article intitulé « Taux de retour énergétique du bouquet électrique : l'impact des sources intermittentes » [1], nous avons eu connaissance d'une récente lettre de Hall et Palmer [2] qui rectifie un certain nombre d'omissions ou d'erreurs faites dans des publications étendant la méthode de l'EROI du puits d'extraction des combustibles, où elle fut initialement développée, jusqu'au point d'utilisation après raffinage et transport. Si les auteurs approuvent cette extension afin de comparer les filières énergétiques, ils mettent en garde contre des erreurs méthodologiques faites dans certaines publications qui réduisent l'EROI des combustibles fossiles jusqu'à le rendre comparable à celui des ENR, solaire ou éolien.

Une erreur classique, d'après Hall et Palmer vient par exemple dans le cas du pétrole de la façon de décompter l'énergie nécessaire au raffinage et au

transport du combustible dans le calcul de l'EROI. Pour rappel, l'EROI est défini par :

$$\text{EROI} = E_{\text{out}} / E_{\text{in}}. \quad (1)$$

Avec E_{out} pour l'énergie délivrée à l'utilisateur final et E_{in} pour la dépense énergétique de la filière.

Citons Hall et Palmer dans leur description de l'erreur dans le calcul de l'EROI : « *The recent expansion of EROI analysis to account for the energy used at the « point-of-use », « point-of-application », or « useful stage » has introduced a mathematical approach that incorporates the energy used for refining and delivery into the denominator, which may in turn allow these processes to dominate the overall assessment.* » L'énergie de raffinage et transport ajoutée à la dépense énergétique en dénominateur E_{in} domine la dépense énergétique et fait chuter l'EROI alors même qu'elle ne représente qu'une faible part de l'énergie fournie E_{out} . Cette énergie de raffinage et de transport est l'autoconsommation du producteur sur son propre produit qui ne doit pas être ajoutée à la dépense énergétique mais doit être retranchée du produit E_{out}

*Auteur correspondant

en numérateur. « *Deducting self-use from the numerator aligns with conventional industrial practices, where internal energy consumption is considered part of supply chain efficiency.* »

Cette observation nous amène donc à corriger notre décompte de l'électricité perdue lors du stockage qui a servi au calcul de l'EROI des deux bouquets électriques pour 2050. La dépense énergétique requise pour les installations de stockage n'ayant pas été comptée faute de données, ce décompte ne retient que deux causes : l'électricité perdue dans les conversions nécessaires au stockage et celle perdue lors de l'écrtage du surplus d'électricité supérieur à la capacité de stockage. Dans l'article publié, nous avons ajouté ces deux pertes à la dépense énergétique en dénominateur, ce qui nous semble erroné à présent au vu de l'observation de Hall et Palmer. La correction consiste à ne plus ajouter ces pertes d'électricité à la dépense énergétique E_{in} en dénominateur mais à les retrancher de l'électricité délivrée E_{out} au numérateur. Pour assurer l'équilibre, dans les deux scénarios traités, il faut une production supplémentaire qui doit être ajoutée au numérateur. Elle provient d'une dépense énergétique non prévue dans le bouquet qu'il faut ajouter également au dénominateur.

En bref, la révision consiste à diviser par deux la dépense énergétique du stockage puisque les pertes ne sont plus comptées mais seule l'est la production supplémentaire nécessaire à leur compensation. Aussi pour le bouquet 50 %, la dépense énergétique de stockage n'est plus que de 32,2 TWh et l'EROI vaut alors 9,6 ou 8,9 dans le Tableau 5 de l'article inchangé par ailleurs. Pour le bouquet 100 %, cette dépense est désormais de 87,6 TWh et l'EROI vaut 3,6 ou 3,9 dans le Tableau 9 inchangé par ailleurs.

La Figure 3 modifiée devient la suivante.

La correction ne change pas les conclusions de notre article basées sur cette figure malgré la hausse de l'EROI des deux bouquets analysés. L'EROI du bouquet 100 % est toujours trop bas pour les besoins d'une société. L'EROI du bouquet 50 % a une

marge significative par rapport au besoin d'une société développée. Toutefois ce gain risque d'être effacé dans la réalité après la prise en compte de la dépense énergétique de l'infrastructure de stockage qui n'a pas été comptée et qui doit être ajoutée au dénominateur de l'EROI.

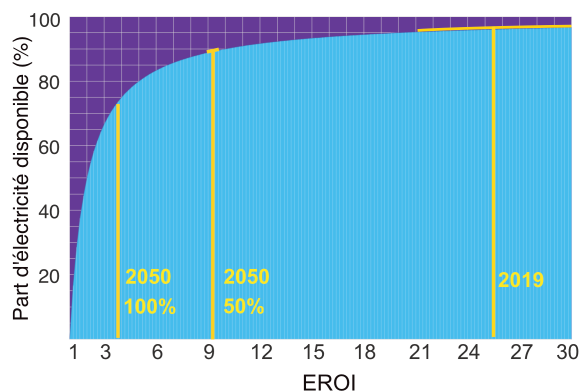


FIGURE 3. Pourcentage d'électricité disponible pour la société (surface bleue) après retrait de la dépense d'exergie du système électrique (surface violette) en fonction de l'EROI du système électrique. De droite à gauche, les droites verticales jaunes situées à la moyenne des EROI des bouquets électriques : en 2019, pour le bouquet 50 % ENR (et 50 % nucléaire) et pour le bouquet 100 % de Négawatt. Les traits jaunes à la séparation des deux surfaces montrent la dispersion autour de leur moyenne des EROI suivant les valeurs d'EROI des filières de la littérature [1].

Références

- [1] M. Fontecave, G. Bonhomme, D. Grand et J. Treiner, « Taux de retour énergétique du bouquet électrique : l'impact des sources intermittentes », *C. R. Chim.* **28** (2025), p. 465-480.
- [2] C. Hall et G. Palmer, « Improving calculations of energy return on investment », *Nat. Energy* **10** (2025), p. 149-150.