

ÉDITION
2025

SOMMAIRE

Comprendre
le chemin de
l'électricité
p. II - III

Le mix
électrique
p. IV - V

L'électricité
au quotidien
p. VI - VII

Étonnante
électricité
p. VIII

l'actu

DÉCOUVERTES

L'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE : QUE SE PASSE-T-IL DERRIÈRE LA PRISE ?

Allumer la lumière, recharger son portable, brancher son sèche-cheveux... Tous ces gestes, nous les accomplissons au quotidien sans nous poser de questions. Mais comment l'électricité que nous utilisons est-elle fabriquée puis acheminée jusqu'à nous ? Est-il possible de produire de l'électricité en préservant l'environnement ? C'est ce que te propose de découvrir ce numéro.



© CAPA Pictures - Marie Genel

CONTEXTE

1. En France, l'électricité est principalement produite à partir de cinq sources d'énergie : le **nucléaire**,

l'**hydraulique**, le **thermique**, le **solaire** et l'**éolien**. C'est ce qu'on appelle le « mix électrique » (voir pages IV-V).

2. La production et la consommation d'électricité sont mesurées en térawattheures (TWh).

1 TWh équivaut à 1 milliard de kilowattheures (kWh). 1 kWh permet de regarder la télévision pendant 3 à 5 heures.

3. En 2024, la production d'électricité en France a atteint un total de 536,5 TWh, niveau record depuis 2019.

Pendant la crise du Covid-19, la baisse des activités (écoles, entreprises, transports...) avait réduit les besoins en électricité.

La production avait alors été ralentie, mais elle a depuis retrouvé un rythme soutenu pour répondre à la demande.

COMPRENDRE



L'ÉQUILIBRE ENTRE LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ

La consommation d'électricité varie sans arrêt. Comme il est impossible de la stocker en grande quantité, il faut rechercher un équilibre entre les besoins et la production. Il existe différents moyens pour y parvenir.

Besoins. L'électricité est de plus en plus présente dans notre vie quotidienne. Elle remplace petit à petit d'autres formes d'énergie, notamment les **énergies fossiles**, pour permettre de s'éclairer, de se chauffer, de se déplacer, de communiquer... C'est ce qu'on appelle « l'électrification des usages ». Il faut donc produire suffisamment d'électricité pour répondre à cette demande croissante. En 2024, en France, la consommation moyenne des foyers s'élevait à 2 223 kWh par personne et par an.

Variations. La consommation d'électricité n'est jamais stable : elle varie tout au long de l'année (en hiver, elle augmente en raison du chauffage et de l'éclairage). Elle est aussi influencée par les jours de la semaine, les vacances ou les heures de la journée. On consomme généralement plus d'électricité en début de soirée, au moment où de nombreux appareils sont utilisés en même temps.

Stockage. À l'heure actuelle, l'électricité ne peut pas être

stockée en grande quantité. On peut uniquement en conserver de petites quantités en la transformant en une énergie stockable, retransformée en électricité au moment voulu. Il y a plusieurs procédés pour cela ; le plus connu est celui de la batterie électrochimique, utilisée dans les appareils électroniques ou les véhicules électriques.

Cela n'est pour l'instant pas faisable à grande échelle.

Équilibre. Pour garantir un bon fonctionnement du réseau, il faut donc un équilibre constant entre la production et la consommation. Cet ajustement se fait en temps réel, car, sans pouvoir la stocker, l'électricité doit être utilisée dès qu'elle est produite.

LE SITE : edf.fr/comprendre

Ce site propose des dossiers thématiques, des fiches explicatives et des outils destinés aux classes pour mieux comprendre l'électricité.

INFOGRAPHIE

DE LA CENTRALE À LA PRISE : LE CHEMIN DE L'ÉLECTRICITÉ

Découvre le parcours de l'électricité, de la source d'énergie à son usage dans la vie quotidienne.

1. La production

Tout commence dans les centrales électriques (nucléaires, thermiques, hydrauliques), les éoliennes ou les panneaux solaires. L'énergie y est transformée en électricité. Sa tension est ensuite augmentée pour permettre un transport efficace sur de longues distances.

2. Le transport

L'électricité circule ensuite dans des lignes à haute ou très haute tension, qui peuvent être souterraines, aériennes ou même sous-marines. Ce réseau permet d'acheminer de grandes quantités d'électricité sur tout le territoire et vers l'étranger.

3. La transformation

Dans les postes de transformation, la tension de l'électricité est réduite pour correspondre à ses différents usages. La moyenne tension (20 000 **volts**) est utilisée dans les entreprises, les hôpitaux, les usines... La basse tension (moins de 500 volts) est utilisée dans les foyers.

4. La distribution

L'électricité est ensuite acheminée par les réseaux de distribution. Les compteurs intelligents permettent de suivre en temps réel la quantité d'électricité consommée.

5. La fourniture et la consommation

Enfin, l'électricité est vendue aux différents consommateurs (particuliers, collectivités, entreprises...).

Flexibilité. La recherche de cet équilibre, qu'on appelle la « flexibilité électrique », repose à la fois sur les producteurs et sur les consommateurs. Les producteurs peuvent moduler la production selon les besoins (on parle de « pilotabilité ») ou s'appuyer sur différentes sources d'énergie grâce au mix électrique (voir pages IV-V). Les consommateurs peuvent adapter leurs usages pour uniformiser les besoins : par exemple, en rechargeant leur voiture pendant les heures creuses (plage horaire où

la demande en électricité est plus faible et moins chère) ou en lançant leur machine à laver la nuit.

Exportation. En France, la production dépasse désormais la consommation intérieure. L'excédent est exporté vers les pays voisins. En 2024, ce sont 89 TWh qui ont été vendus à l'étranger, un niveau jamais atteint auparavant. Ce résultat est rendu possible grâce à la diversité des sources d'énergie utilisées en France et à une bonne gestion du réseau électrique.

MOTS-CLÉS

Nucléaire

Ici, production d'énergie grâce à la chaleur libérée en cassant les noyaux d'atomes, comme ceux de l'uranium.

Hydraulique

Ici, production d'énergie grâce à la force de l'eau.

Thermique

Ici, production d'énergie grâce à la chaleur libérée en brûlant des matières fossiles, comme le charbon ou le gaz.

Éolien

Ici, production d'énergie grâce à la force du vent.

Énergies fossiles

Charbon, pétrole et gaz, issus de la fossilisation de végétaux enfouis sous terre depuis des millions d'années.

Volt

Unité de mesure de la tension (force) de l'électricité.

CHIFFRES CLÉS

67 %

du mix électrique en France provient du nucléaire, 14 % de l'hydraulique, 9 % de l'éolien, 4 % du solaire, 3 % du gaz, 2 % du thermique et moins de 1 % du charbon et du fioul.

95 %

de l'électricité produite en France en 2024 est **décarbonée** : cela signifie

qu'elle provient d'une source d'énergie non fossile (nucléaire ou renouvelable)

et qu'elle ne produit pas (ou très peu) de gaz à effet de serre.

En 2050

l'objectif est d'avoir atteint la neutralité carbone : l'équilibre entre les émissions de carbone

et leur absorption par les puits de carbone naturels (forêts, marais...) et artificiels (réservoirs).

À LA LOUPE

LE MIX ÉLECTRIQUE DÉCARBONÉ



Décarboné. En France, le mix électrique est très largement décarboné, car il est issu des énergies nucléaires et renouvelables. Le pays fait partie de ceux dont la production d'électricité émet le moins de carbone. La dernière centrale à fioul a fermé en 2021, tout comme les deux dernières centrales à charbon. La production d'électricité à partir d'énergies fossiles est tombée à 19,9 TWh en 2024, un niveau historiquement bas (le plus faible depuis les années 1950 !).

Sources. Parmi les énergies renouvelables, la part de l'éolien et du solaire dans la production d'électricité ne cesse de progresser : elle est passée de

46 TWh en 2019 à 70 TWh en 2024. La production hydraulique, elle, a atteint 74,7 TWh, son plus haut niveau depuis 2013. La France compte aussi 57 réacteurs nucléaires répartis dans 18 sites de production. Cette source d'énergie permet de produire de grandes quantités d'électricité : en 2024, elle a représenté 361,7 TWh, un volume essentiel, alors que l'électricité prend une place de plus en plus importante dans nos usages (voir pages VI-VII).

Différence. Attention à ne pas confondre mix électrique et mix énergétique. Le mix électrique désigne les ressources nécessaires pour produire l'électricité d'un pays. Le mix énergétique,

plus large, inclut toutes les énergies : électricité, mais aussi pétrole, gaz ou charbon pour les transports, le chauffage ou l'industrie.

Progrès. Si le mix électrique français est très bas-carbone, le mix énergétique global, lui, reste encore trop dépendant des énergies fossiles. Dans les domaines de l'industrie, du logement ou des transports, de nombreux usages reposent encore sur le pétrole ou sur le gaz. Des efforts sont donc nécessaires pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, en remplaçant progressivement ces sources par des énergies dites « décarbonées », comme l'électricité.

GÉRER L'EAU

L'eau joue un rôle clé dans la production d'électricité, comme source d'énergie et pour le refroidissement des centrales. Pour éviter son gaspillage et préserver les milieux aquatiques, il est essentiel d'organiser sa gestion entre les différents acteurs concernés.

• **Un dialogue permanent** entre l'État, les collectivités, EDF (Électricité de France), les agriculteurs ou les pêcheurs permet d'ajuster l'usage de l'eau selon les besoins et les saisons.

• **L'ouverture ou la fermeture des barrages** est décidée en fonction des conditions météorologiques (crues ou sécheresses).

• **Des passes à poissons** sont installées pour permettre aux espèces de franchir les obstacles comme les barrages.

• **La surveillance des ouvrages hydroélectriques** est assurée en continu pour garantir leur sûreté et la sécurité aux abords.

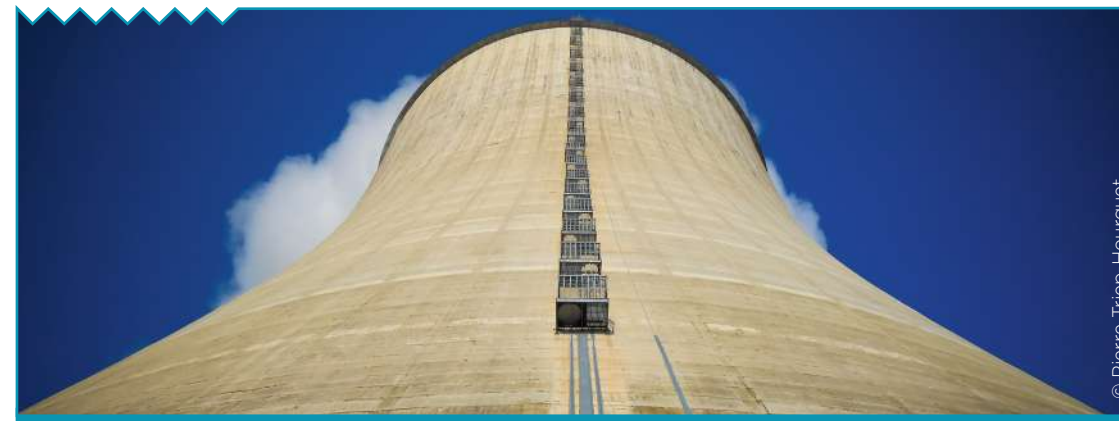
• **Des hydroguides** sillonnent les rivières à proximité des installations pour sensibiliser le public sur les bons comportements à adopter.



Quels sont les trois pays qui consomment le plus d'électricité dans le monde ?

La Chine (8 392 TWh), les États-Unis (4 065 TWh) et l'Inde (1 407 TWh) - Chiffres 2023.

INTERVIEW



© Pierre Triep-Hourguet

L'ÉLECTRICITÉ ISSUE DU NUCLÉAIRE



© Giuliano Ottaviani

Xavier Deterre est chef de pôle à la Direction de la Communication d'EDF. Il nous explique l'énergie nucléaire et son importance dans le mix électrique français.

Chaleur. « Un réacteur nucléaire crée de l'énergie grâce à une forte chaleur, qui est obtenue en cassant des atomes d'uranium (phénomène appelé "fission"). Cette chaleur permet de chauffer de l'eau, dont la vapeur fait tourner une turbine. Elle passe ensuite à travers un générateur

qui transforme l'énergie en électricité. »

Centrales. « La France est l'un des pays les plus équipés en centrales nucléaires. Les premières datent des années 1970-1980. Certaines fonctionneront encore plusieurs années, mais il faut anticiper leur remplacement. Six réacteurs de dernière génération vont être construits dans les années à venir sur des sites nucléaires déjà existants. »

Sécurité. « Les centrales sont surveillées de très près par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), un organisme indépendant réputé pour être très rigoureux. Elle effectue des contrôles inopinés tout au long

de la construction et de l'exploitation. Cela permet de garantir la sécurité. »

Visite. « Pour mieux comprendre la production de l'électricité, il est possible de visiter des barrages hydrauliques, des fermes éoliennes, mais aussi des centrales nucléaires ! On peut y découvrir la salle des machines, avec la turbine et l'alternateur, ou encore une réplique de la salle de commandes, où sont formés les techniciens qui pilotent les centrales. Cela reste un endroit très surveillé et l'on ne peut pas aller n'importe où. D'ailleurs, il y a des conditions rigoureuses pour visiter une centrale : il faut s'inscrire à l'avance et envoyer ses papiers d'identité. »

PHOTO DU JOUR

GIGANTESQUE BARRAGE

Cette photo aérienne montre le barrage et le lac de Sainte-Croix, dans les gorges du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence). Ce site fait partie d'un vaste réseau de production hydroélectrique du sud-est de la France : 16 barrages et 23 usines sont répartis le long de la Durance, du Verdon, du Buëch et de la Bléone. Ensemble, ils produisent chaque année de quoi alimenter 2,1 millions de personnes en électricité, soit l'équivalent de la population de Paris. Cela représente 35 % de l'énergie produite dans la région Sud - PACA.



© Franck Oddoux - PWP



C'EST DIT

« Face au changement climatique, nous devons faire de la nature notre alliée. »

Jean Jouzel, paléoclimatologue (spécialiste de l'évolution du climat dans le passé).

PASSER À L'ACTION

1. La consommation d'électricité a triplé entre 1973 et 2010 en France. Bien qu'elle soit stable à présent,

la sortie du pétrole et du gaz naturel va nécessiter une croissance de la production d'électricité de 55 % à 85 %.

2. L'efficacité énergétique est l'un des moyens pour parvenir à la neutralité carbone. Cela consiste à

mieux consommer l'électricité dans des domaines d'activité larges : transports, industrie, agriculture...

3. Pour cela, une mobilisation individuelle et collective est essentielle. L'objectif est de remédier

aux besoins mondiaux en électricité tout en assurant la préservation des ressources de la Terre.

Ainsi, l'utilisation des sources fossiles, comme le charbon, doit être réduite drastiquement pour le bien-être de la planète.

INTERVIEW

« Encore un immense champ des possibles »



Alain Beltran est historien spécialiste de l'énergie et de l'électricité ainsi que directeur de recherche émérite au CNRS. Il revient sur les grandes étapes de l'histoire de l'électricité et sur les enjeux actuels de son développement.

Mystère. « L'électricité est connue depuis longtemps, mais elle est restée mystérieuse pendant des siècles. Au XVIII^e siècle, des inventions comme le paratonnerre (1749) et la pile (1799) marquent le début de ses premiers usages. En 1838, le télégraphe révolutionne la communication et la conquête des espaces, notamment dans l'ouest américain. »

Révolution. « Entre 1870 et 1890, la seconde révolution industrielle change tout. Le

moteur électrique bouleverse les transports et l'industrie. L'éclairage électrique se développe avec la lampe à incandescence. Le chauffage suit, mais reste réservé aux villes et aux foyers aisés. »

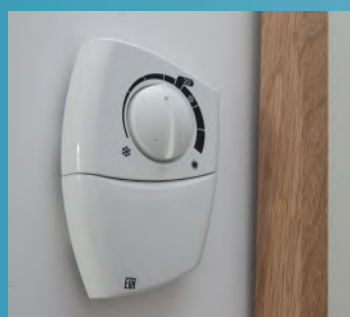
Démocratisation. « Dès 1900, tous les usages de l'électricité que l'on peut imaginer existent, y compris la voiture électrique. Ils vont se démocratiser dans la société au fil du XX^e siècle. »

Défis. « Aujourd'hui, on parle d'électrification de la société : avions, voitures, navires, ordinateurs... Les possibilités restent immenses, mais les défis écologiques, économiques et de stockage sont tout aussi grands. L'électricité est partout, mais il faut apprendre à mieux la produire et la consommer. »

DES ÉCOGESTES À ADOPTER

AGIR

Un éco-geste est une action simple à adopter au quotidien pour limiter sa consommation d'énergie. Individuellement, cela peut sembler peu... mais collectivement, ces gestes font une vraie différence. Voici quelques exemples.



© Conty Bruno

ÉCLAIRER

Une lampe LED consomme jusqu'à 8 fois moins qu'une ampoule classique. Pour être efficace, elle doit durer plus de 20 000 heures et être bien classée sur l'étiquette énergie. Par ailleurs, n'oubliez pas d'éteindre la lumière en quittant une pièce !



ÉTEINDRE

En veille, les appareils continuent de consommer de l'électricité. Il faut penser à les éteindre complètement. Utiliser des multiprises dotées d'un interrupteur permet de brancher, mais aussi d'éteindre plusieurs appareils en même temps.



© CAPA Pictures - Marie Genel

CHAUFFER

Il est recommandé de régler son chauffage à 19°C maximum. En diminuant la température d'un logement de 1°C, on économise 7 % d'énergie ! L'eau chaude consomme aussi de l'énergie, il vaut donc mieux se laver les mains à l'eau froide.



DATES CLÉS

De grandes inventions électriques

1799 : la première pile, celle d'Alexandre Volta.

Années 1870 : la dynamo, le téléphone de Graham Bell et la lampe à incandescence.

Années 1880 : les premières centrales hydroélectriques.

Années 1890 : la première ligne électrique de métro, les rayons X et la première voiture électrique.

1963 : la première centrale nucléaire en France.



Affiche de promotion de l'électricité, datant des années 1970.

© Musée Electropolis

CHIFFRES CLÉS

4 %

C'est l'augmentation prévue des besoins en électricité dans le monde d'ici 2035, notamment dans les transports et l'industrie.

10 %

C'est la part de l'électricité en France consommée par le numérique. Chaque foyer possède en moyenne 10 équipements avec écran.

2040

D'ici 6 constructeurs et 30 pays se sont engagés à ne vendre que des voitures et camionnettes neuves à zéro émission (engagement pris lors de la COP26 en 2021).

À NOTER !

Chaque foyer possède en moyenne 99 appareils électriques ou électroniques, soit deux fois plus qu'il y a 20 ans. Ce chiffre continue de grimper avec le développement de la domotique, qui permet de piloter à distance certains équipements (chauffage, volets...). Elle peut aussi aider à mieux suivre ou adapter sa consommation.

VA VOIR AILLEURS



En Côte d'Ivoire, se trouve la plus grande centrale biomasse de l'Afrique de l'Ouest. Elle fonctionne grâce aux déchets agricoles récupérés auprès des cultivateurs locaux et produit l'électricité nécessaire à 1,7 million de personnes.

INFOGRAPHIE

MIEUX COMPRENDRE SA CONSOMMATION

Travail, chauffage, loisirs, transport... Notre vie quotidienne dépend de notre usage de l'électricité : mais qu'est-ce qui consomme le plus ? Comment comprendre les conséquences de notre consommation électrique ?

JOUER OU RECHARGER

Jouer à une console de jeu 1 heure par jour pendant un an consomme entre 65 et 90 kWh. C'est l'équivalent de 1 200 à 1 600 recharges complètes de smartphone ! Bonne nouvelle cependant : plus les consoles sont récentes, moins elles consomment d'électricité.

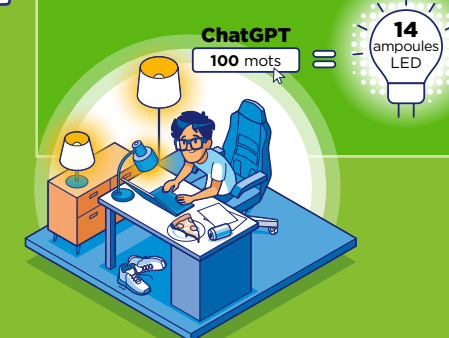


ÉLECTRIQUE OU THERMIQUE

Sur l'ensemble de son cycle de vie (de la fabrication à l'usage, jusqu'au recyclage), une voiture électrique émet 50 à 70 % de CO₂ en moins qu'un véhicule thermique. Cet avantage est d'autant plus important lorsque l'électricité utilisée pour la recharge provient d'une source peu carbonée, comme en France.

100 MOTS, 14 AMPOULES

Une réponse d'une centaine de mots générée par une intelligence artificielle comme ChatGPT consomme 2,9 Wh, soit autant que 14 ampoules LED allumées pendant 1 heure. Cela représente 10 fois plus qu'une recherche Google ! Lorsque cela est possible, il faut donc privilégier d'autres outils.



TIKTOK, PLUS LOURD QUE LA GRÈCE

L'impact environnemental de TikTok est estimé à 53,7 millions de tonnes de CO₂ équivalent, soit plus que les émissions annuelles d'un pays comme la Grèce. Chaque vidéo publiée ou visionnée consomme de l'électricité (stockage, transferts, serveurs...). Il est donc important d'en faire bon usage et de limiter, par exemple, le temps passé dessus ou les vidéos postées.

UN PANNEAU SOLAIRE, 300 KG DE CO₂ EN MOINS

1 m² de capteurs solaires thermiques, utilisés pour chauffer l'eau d'un logement, permet d'éviter jusqu'à 300 kg de CO₂ par an par rapport à une chaudière au gaz ou au fioul. C'est l'équivalent d'un aller-retour Paris-Marseille en avion.



ÉTONNANTE ÉLECTRICITÉ

L'électricité prend parfois des formes inattendues et fascine les humains depuis longtemps. Il y a de quoi ! Voici 4 anecdotes à son sujet.

UN COURANT NATUREL

Tous les organismes vivants (humains, animaux et végétaux) fonctionnent grâce à un réseau bioélectrique appelé « électroma ». C'est grâce à lui que les cellules communiquent entre elles. Par exemple, le rythme cardiaque est le résultat d'un courant électrique. Les neurones du cerveau ont eux aussi une activité électrique.

PAS TÊMÉRAIRES !

L'électricité a été installée à la Maison-Blanche, à Washington (États-Unis), en février 1889. Pourtant Benjamin Harrison, le président de l'époque, et sa femme n'ont jamais touché un seul interrupteur : ils avaient peur d'être électrocutés ! Leurs employés allumaient ou éteignaient les lumières. En leur absence, le couple dormait avec la lumière allumée. Une attitude d'autant plus étonnante que c'est Harrison lui-même qui a fait installer l'électricité dans la résidence présidentielle...

UNE ŒUVRE MONUMENTALE

Lors de l'Exposition des arts et technique de Paris en 1937, la Compagnie parisienne de distribution d'électricité – ancêtre d'EDF – commanda un tableau au peintre Raoul Dufy. Sa consigne : mettre en valeur le rôle de l'électricité dans la société française. On peut dire que Dufy prit sa mission à cœur : son tableau, qu'il intitula *La Fée Électricité*, est composé de 250 panneaux pour une surface totale de 600 m² ! Longtemps détenteur du record du plus grand tableau du monde, on peut l'admirer de nos jours au musée d'Art moderne de Paris.

PIERRES ÉLECTRIQUES

Certains minéraux peuvent fabriquer de l'électricité. Par exemple, l'ambre frotté produit de l'électricité statique. D'autres cristaux sont capables d'émettre des petites quantités d'électricité quand on les comprime ou les étire. C'est le cas du quartz, utilisé dans les montres, par exemple.

Siège social et rédaction : Tél. 01 53 01 23 60 - Play Bac Presse - Paris
Dir. de la publication : J. Saltet • Dir. diffusion et marketing : M. Jalans • Réd. en chef technique : N. Ahangama Walawage • Chef de projet : C. Bonsey • Secrétaire de rédaction : F. Saltet • Rédactrice : L. Dobel • Dessinateur : Giemsi • Infographie : A. Levesque • Correctrice : M. Goossens • Fabrication/routage : M. Letellier, S. Parot • Partenariats : O. Briois (obriois@playbac.fr)
Play Bac Presse SARL, gérant : Jérôme Saltet, Comité de direction : F. Dufour, J. Saltet, M. Jalans. Associés : Play Bac, Financières F. Dufour, G. Burrus, J. Saltet. Dépôt légal : mars 1998. Commission paritaire : 0426 C 78075. Loi n° 49-956 du 16 juillet 1949 sur les publications destinées à la jeunesse. Imprimerie : SIEP. Origine du papier : Finlande - Taux de fibres recyclées : 0 %.



PEFC/10-32-2813



Scannez ce QR code avec votre téléphone pour découvrir nos promos.



Annonce



ET SI VOUS REMONTIEZ LE COURANT JUSQU'À SA SOURCE ?

Venez découvrir tout au long de l'année les sites où l'on produit votre électricité. Réservez sur [edf.fr/VisiterEDF](https://www.edf.fr/VisiterEDF)



L'énergie est notre avenir, économisons-la !