

Fiche 1 — Le courant alternatif et le moteur à induction

Le système qui a fait passer l'électricité de la centrale lointaine à la machine quotidienne.

1. Le **courant alternatif** change périodiquement de sens. Cette propriété permet, grâce au **transformateur**, d'élever la tension pour transporter l'électricité et de l'abaisser près des usages. Les pertes dans les lignes deviennent alors beaucoup plus faciles à maîtriser qu'avec les premiers réseaux urbains à **courant continu**.
2. **Nikola Tesla** n'a pas inventé seul le courant alternatif. Des générateurs, des transformateurs et des théories existaient avant ses travaux. Son apport décisif consiste à concevoir, puis à breveter, un ensemble **polyphasé** dans lequel production, transmission et emploi de l'électricité répondent à une même organisation.
3. Dans un système polyphasé, plusieurs courants alternatifs sont décalés dans le temps. Le plus répandu est le système **triphase**. Ce décalage permet de créer dans les bobines un **champ magnétique tournant**, phénomène qui fournit un moyen simple et continu d'entraîner une machine électrique.
4. Le **moteur à induction** utilise ce champ tournant. Ses bobines fixes, le **stator**, créent le mouvement magnétique ; le **rotor** reçoit par induction des courants qui le font tourner. Il n'a pas besoin d'un contact électrique direct entre ces deux parties, ce qui réduit l'usure et la complexité.
5. Les brevets américains de Tesla sur ce système sont délivrés le **1er mai 1888**. Ils décrivent notamment des moteurs et une méthode de distribution polyphasée. Cette date ne marque pas une création surgie du néant : elle rend juridiquement et techniquement exploitable une solution déjà longuement pensée.
6. **George Westinghouse** acquiert les droits de nombreux brevets de Tesla en **1888**. Son entreprise possède les ateliers, les ingénieurs et les réseaux commerciaux nécessaires pour fabriquer et installer les équipements. L'inventeur apporte les principes ; l'industriel leur donne une présence dans les usines et les villes.
7. Le moteur à induction évite le **collecteur** et les balais qui posaient problème dans de nombreux moteurs à courant continu. Cette sobriété mécanique ne le rend pas magique : elle répond à des exigences très concrètes de robustesse, d'entretien et de rendement, essentielles pour un emploi industriel durable.
8. Le système s'impose parce qu'il forme une chaîne complète : alternateurs, transformateurs, lignes, tableaux de distribution et moteurs peuvent fonctionner ensemble. Une invention de réseau vaut davantage qu'un appareil isolé. Tesla voit précisément cette unité, au lieu de regarder la machine comme un objet séparé de son alimentation.
9. Cette architecture éclaire le succès de l'alternatif dans les ventilateurs, les pompes, les compresseurs et une multitude d'installations. Les appareils contemporains ont beaucoup changé, mais ils héritent d'une idée fondamentale : convertir une énergie électrique distribuée en mouvement régulier, avec des dispositifs simples à employer.
10. L'héritage de Tesla se comprend donc mieux comme un **système électrique** que comme un éclair de génie solitaire. Le courant alternatif et aussi le moteur à induction associent une intuition physique, des brevets précis, des essais et une industrialisation. Leur victoire la plus profonde est devenue presque invisible : la fiabilité ordinaire des machines. Cette précision évite de réduire cet épisode à une image simple.

Fiche 2 — La guerre des courants

Une rivalité industrielle devenue, à tort, le duel simplifié de deux héros ennemis.

1. La **guerre des courants** désigne la concurrence de la fin du XIXe siècle entre les réseaux à **courant continu** associés aux intérêts de **Thomas Edison** et les systèmes à **courant alternatif** défendus par **George Westinghouse**, avec l'apport des brevets de **Nikola Tesla**. L'expression est commode, mais elle simplifie un conflit collectif.
2. Le courant continu convenait aux premiers réseaux de proximité. Sa tension ne se transformait pas facilement avec les moyens disponibles à l'époque ; alimenter une grande zone exigeait donc des centrales relativement nombreuses. Ce n'était pas une technique absurde, mais une solution moins adaptée aux longues distances.
3. L'alternatif peut, lui, être envoyé à haute tension puis abaissé près des utilisateurs. Les transformateurs rendent cette opération possible. Le réseau peut ainsi relier des sources de production éloignées à des quartiers, à des ateliers et, bientôt, à des villes beaucoup plus vastes.
4. Les partisans du courant continu soulignent un danger réel : les hautes tensions peuvent tuer. La question de la sécurité est donc légitime. Dans la lutte commerciale, elle devient aussi une arme de communication : des opposants à l'alternatif cherchent à associer cette technologie à l'électrocution et à la chaise électrique.
5. **Harold P. Brown**, soutenu par des intérêts proches d'Edison, organise des démonstrations publiques d'électrocution d'animaux avec de l'alternatif. L'objectif n'est pas seulement pédagogique. Il s'agit de marquer l'opinion en reliant une solution concurrente à un danger spectaculaire, au lieu de discuter seulement des contraintes des réseaux.
6. La **Foire universelle de Chicago** de **1893** constitue une victoire de visibilité pour **Westinghouse**. Son système éclaire l'exposition, devant des visiteurs venus du monde entier. L'événement ne règle pas à lui seul le débat, mais il montre qu'un grand réseau alternatif peut être déployé avec ampleur et fiabilité.
7. Le projet des chutes du **Niagara** confirme cette capacité. La centrale commence à produire en **1895** ; l'électricité atteint **Buffalo** en **1896**. Les générateurs et le transport de puissance mettent en scène la possibilité d'exploiter une source lointaine pour servir une ville industrielle.
8. **Tesla** devient l'un des visages de cette victoire, mais **Westinghouse** en est le bâtisseur industriel. **Edison**, de son côté, reste un inventeur et entrepreneur majeur, non le méchant d'une fable. Les entreprises, les ingénieurs, les investisseurs, les municipalités et les usagers pèsent tous dans l'issue.
9. La victoire de l'alternatif ne fait pas disparaître le courant continu. Les batteries, l'électronique et certaines liaisons de transport modernes utilisent toujours le **courant continu**. La guerre des courants porte sur le choix dominant pour l'électrification naissante, non sur l'élimination définitive d'une forme d'électricité.
10. Cette histoire rappelle qu'une technique gagne lorsque des performances, des normes de sécurité, des capitaux et une confiance publique se rejoignent. Elle met en garde contre les récits trop propres. Tesla, Edison et Westinghouse appartiennent à la même histoire : celle d'une électricité devenue un service collectif. Cette précision évite de réduire cet épisode à une image simple.