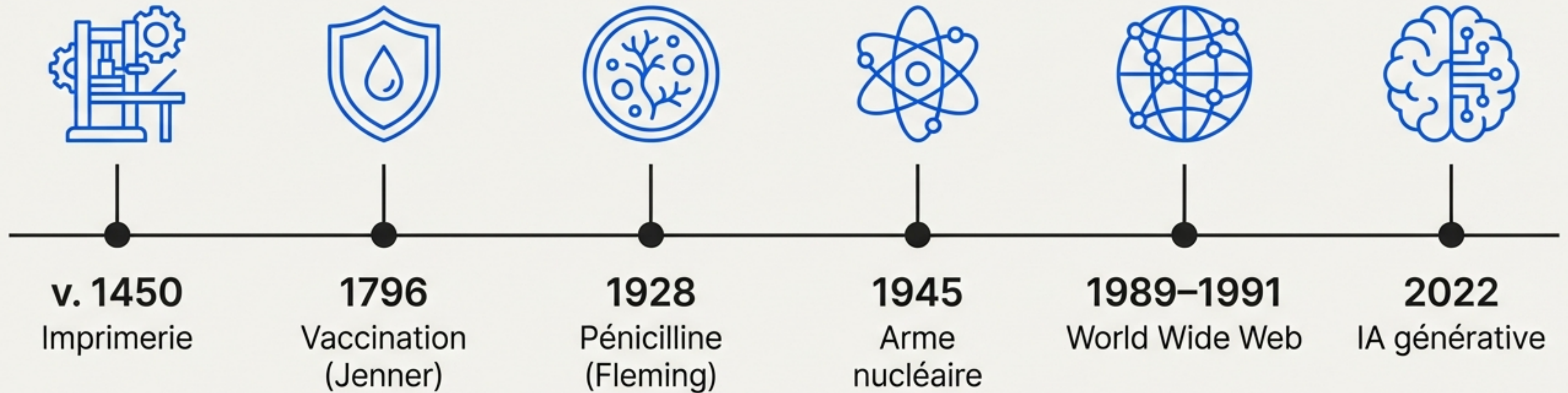




La science produit-elle automatiquement du progrès ?

Analyser l'impact des découvertes, de l'imprimerie à l'IA générative.

Six découvertes qui ont façonné le monde moderne.



Chaque avancée a redéfini nos sociétés. Mais les mécanismes de cette transformation sont complexes et non-linéaires.

L'impact n'est pas une conséquence directe, mais un processus.

Définition

L'impact des découvertes désigne l'ensemble des effets (positifs, négatifs, inattendus) qu'une avancée scientifique ou technique produit sur les institutions, l'économie, la culture, la santé, l'environnement, et les rapports de pouvoir.

Deux Idées Structurantes

1. Une découverte ne “fait” pas son impact toute seule : elle passe par des innovations, des infrastructures, des règles, et des usages.
2. Les impacts sont inégaux : ils varient selon les pays, les classes sociales, les systèmes éducatifs, et les choix politiques.

Le mécanisme central : la chaîne de transformation.

DÉCOUVERTE



*Une idée, une preuve
de concept.*



INNOVATION



*Une technique fiable
et reproductible.*



SYSTÈME



*Réseaux, institutions,
formation, usages.*

Une découverte isolée a peu d'impact. Elle ne devient socialement décisive qu'au terme de cette chaîne.

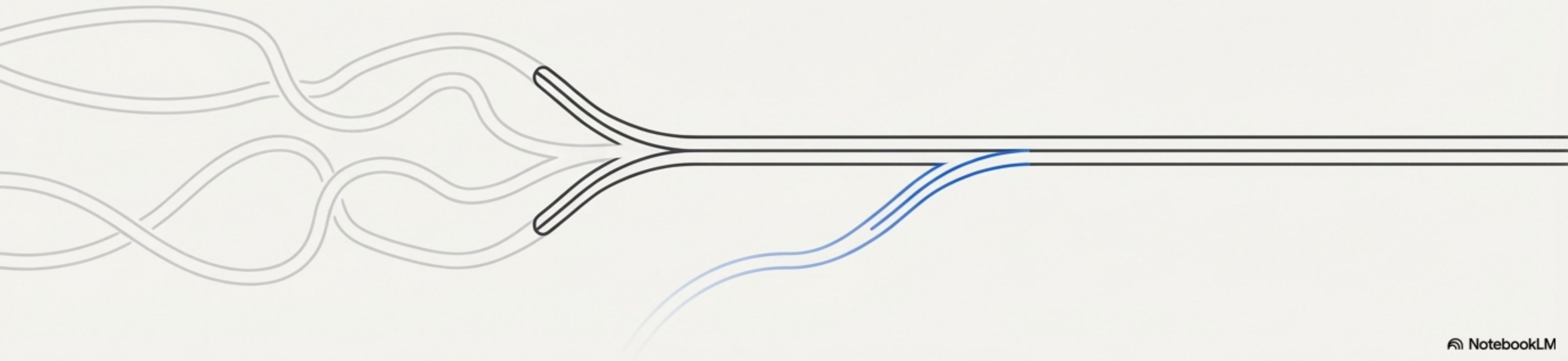
Mécanisme 1 : Effets de seuil et “verrouillage” technologique.

Dépendance au chemin

Quand une technologie devient dominante (standard, infrastructure), il devient très coûteux et complexe d'en changer, même si des alternatives meilleures existent.

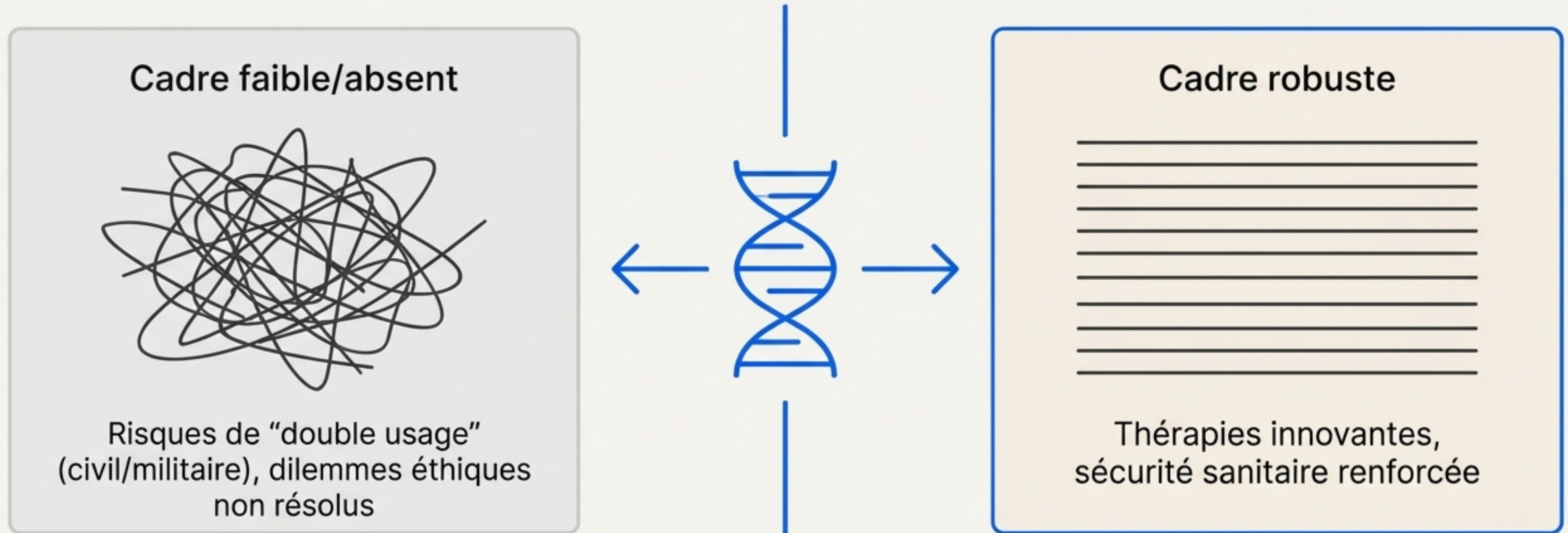
Création de standards

- Le clavier AZERTY/QWERTY.
- Les protocoles du Web (HTTP, TCP/IP).
- Les systèmes d'exploitation dominants.



Mécanisme 2 : La régulation comme arbitre des impacts

Le même outil, des résultats opposés



Les impacts d'une technologie ne sont pas inhérents à l'outil, mais dépendent du cadre légal, éthique et social : sécurité, santé, environnement, données

Mécanisme 3 : La distribution, ou la question de l'accès.

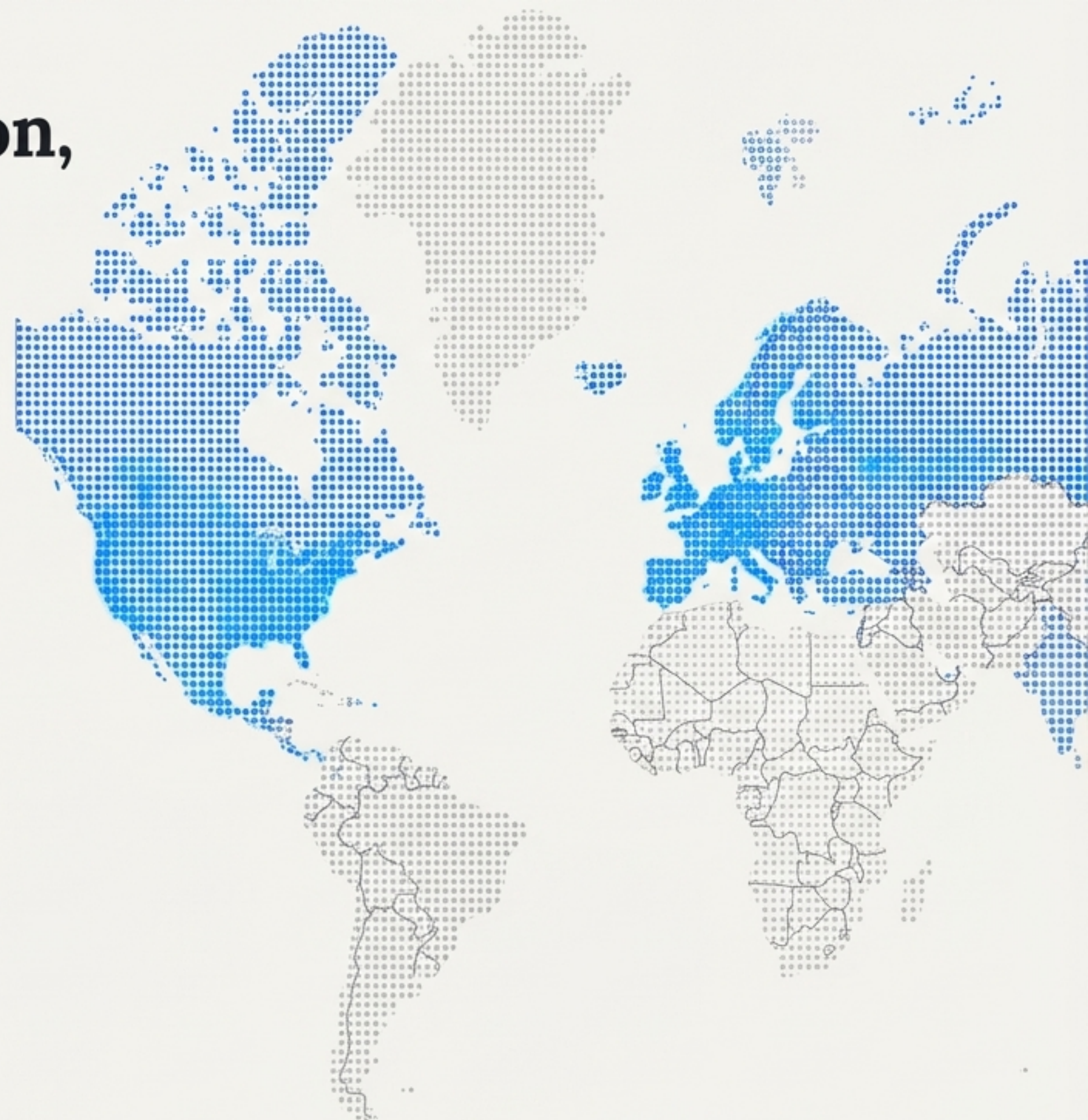
“Qui bénéficie réellement de l'innovation ?”

Éducation : Le niveau de formation requis pour utiliser ou créer avec la technologie.

Prix : Le coût d'acquisition de la technologie ou du service.

Infrastructures : La nécessité d'un accès à des réseaux (internet, électricité) fiables.

Sans politique d'accès volontariste, une innovation peut renforcer les inégalités au lieu de les réduire.



Mécanisme 4 : Les effets inattendus, ou la face cachée du progrès.



Avancée: Pénicilline et antibiotiques.

Effet Inattendu:
Développement de la résistance aux antibiotiques, un enjeu de santé publique majeur.



Avancée: Numérique et accès à l'information (Web).

Effet Inattendu:
Propagation massive de la désinformation et polarisation des débats.

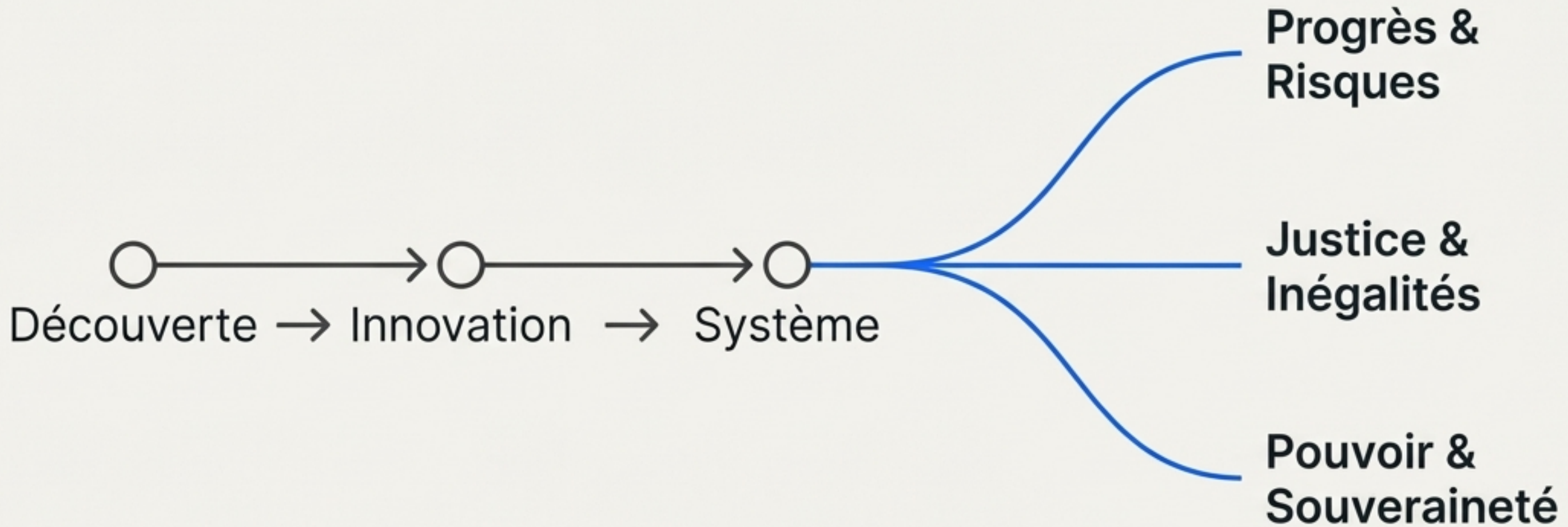


Avancée: Énergie et révolution industrielle.

Effet Inattendu:
Changement climatique et coût écologique des modèles de développement.

À l'oral, citer un effet inattendu est souvent décisif.

Comprendre les mécanismes pour éclairer les grands débats contemporains.



Le véritable enjeu n'est pas la technologie elle-même, mais la gouvernance que nous choisissons de lui appliquer.

Débat 1 : Déterminisme technologique vs. Choix social

La technique impose-t-elle sa loi, ou la société garde-t-elle le pouvoir de choisir ?

La thèse du déterminisme



La technologie façonne les comportements, les institutions et les valeurs.

Exemple : Le smartphone a reconfiguré nos rapports sociaux et notre rapport à l'attention.

La thèse du choix social



La société sélectionne, régule et oriente les technologies selon ses valeurs et ses besoins.

Exemple : Le débat public et les lois sur la bioéthique ou la protection des données (RGPD).

Débat 2 : Comment arbitrer entre innovation et précaution ?

Progrès

Risques



- **Santé** : Faut-il autoriser rapidement de nouvelles thérapies (ex: ARNm) ou privilégier des tests de longue durée ?
- **Intelligence Artificielle** : Faut-il accélérer le déploiement pour la productivité ou imposer des moratoires pour évaluer les risques systémiques ?
- **Environnement** : Faut-il investir massivement dans des technologies de géo-ingénierie ou se concentrer sur la réduction des émissions à la source ?

Débat 3 : Qui contrôle les infrastructures contrôle la société.

Les infrastructures critiques ne sont pas **neutres**.
Elles sont des **instruments de pouvoir**.



Réseaux de données : Contrôle de l'information, surveillance (GAFAM, BATX).



Réseaux d'énergie : Souveraineté et transition énergétique.



Plateformes logicielles : Contrôle des marchés et des standards.

Questions en suspens

- Comment éviter que les bénéfices (santé, éducation) soient réservés à quelques-uns ?
- Quelle souveraineté pour les États face aux plateformes transnationales ?

Une grille d'analyse pour évaluer toute découverte.

Cas d'étude : L'IA générative (2022)

I) Définir l'impact

*Quels effets (créativité, productivité) ? Quelles inégalités d'accès (compétences, coût) ?
Quelles institutions sont touchées (éducation, droit d'auteur) ?*

II) Analyser les mécanismes

- **Diffusion** : Comment passe-t-on des labos au grand public ?
- **Standards** : Quels acteurs imposent leurs modèles (API, formats) ?
- **Régulation** : Quel cadre pour les biais, les droits, la responsabilité (ex: AI Act européen) ?
- **Effets inattendus** : Quels risques pour l'emploi, la véracité de l'information, la consommation énergétique ?

III) Situer les débats

Progrès ou risque ? Justice (partage des gains) ? Pouvoir (qui contrôle les modèles) ?

Pièges à éviter dans une analyse.

- ✗ **Ne pas dire** : “La science, c’est le progrès.”
- **Penser à** : L’impact dépend des institutions, des règles et de l’accès.

- ✗ **Ne pas dire** : “Le Web a démocratisé l’information.” (Incomplet)
- **Penser à** : Mentionner aussi les effets secondaires : désinformation, bulles de filtres.

- ✗ **Ne pas dire** : “La découverte de la pénicilline...”
- **Penser à** : Distinguer la **découverte** (Fleming, 1928) de l’**innovation** et de la **diffusion systémique** (production de masse post-1945).

- ✗ **Ne pas dire** : “Il faut plus d’éthique.”
- **Penser à** : Concrétiser : Qui décide ? Quel cadre ? Quelles sanctions ? Quelles alternatives ?

**La science ne produit pas de progrès.
Elle offre des possibles.**

Le progrès n'est pas un automatisme technologique, mais le résultat d'un choix collectif, éclairé et régulé. La puissance que nous confère la science engage notre responsabilité.

**> *Science sans conscience
n'est que ruine de l'âme.***

— François Rabelais, *Gargantua*, 1532 ●