Innovation : Concepts et Théories

Etienne MONTAIGNE

Professeur

Plan

- Définitions
- Caractéristiques du changement technique
- Le modèle néoclassique
- Schumpeter
- Le modèle évolutionniste
- La diffusion
- La typologie sectorielle

Définition de l'innovation (Schumpeter)

- L'introduction de nouvelles combinaisons productives dans l'économie
- 5 catégories :
  - Nouveaux bien ou biens de nouvelle qualité
  - Nouvelle méthode de prod. Y.c. organisation
  - Nouveaux marchés
  - Nouvelles sources d' approv. matières 1ères
  - Nouvelle organisation de l'industrie

Définitions : Apprentissage, connaissance

- Apprentissage (*learning*): Toutes les modalités d'accès aux savoirs et aux savoir-faire.
  - Apprent. par la pratique : *learning by doing*
    - savoir-faire artisanaux)
  - Apprent. Par l'usage : *learning by using*
    - Logiciels informatiques
- Connaissance (*Knowledge*)
  - publique : éducation, livres, biblios
  - tacite, non codifiée, non codifiable, spécifique à la firme
- Voir Morvan, Rosenberg

Définition :
Genèse d'une innovation

- Vision linéaire du processus d'innovation.
- 1ère étape de conception, de tâtonnement, avec généralement une forte composante RD
- Maunoury (1968) La genèse des innovations

Définition :
Diffusion d'une innovation

- Vision linéaire du processus d'innovation.
- 2ème étape caractérisée par la croissance du nombre d'entreprises adoptant une nouvelle machine, un nouveau procédé ou une nouvelle technologie
- Se réfère aux courbes logistiques (en S de Mansfield)
- Simplifie abusivement l'analyse du processus
- Bela Gold (1980)

Définition :
Création technologique, d'innovation

- Lecture du processus d'innovation qui fusionne les deux phases, auparavant distinguées, de genèse et de diffusion de l'innovation.
  - Cette présentation prend mieux en compte toutes les étapes d'ajustement pogressif et de transformations ou d'adaptations souvent importantes d'une innovation au fur et à mesure de son développement
  - Permet de considérer l'ensemble des boucles courtes et longues de rétroaction et de ne plus se limiter à une vision linéaire du processus
- Kling et Rosenberg ; Gaffard

Définition :
Innovation drastique

- Se réfère à une innovation aboutissant à des baisses de coût significative, inférieurs dans presque tous les cas de figure (prix, taille, marché)
  - Ex : calculatrice électronique / électrique

Définition :
Innovation majeure / mineure

- Innovation à effet déstructurant, pouvant aboutir à une transformation, déstructuration de l'industrie. Phénomène de destructuion créatrice de Schumpeter

Définition :
générique (RD, technologie)

- Double sens
  - Général : s'oppose à spécifique, couvre un champ plus large
    - Ex : moteur à explosion / tracteur
  - Génétique ou « généalogique » i.e. à l'origine de, précède certains développement ou certaines applications qui n'étaient pas a priori envisagées
    - Informatique / pilotage automatique des fermentations alcooliques
    - Test Elisa : médecine – virologie viticole

Définition :
Innovation incrémentale

- Petites améliorations
  - apparemment sans grande importance,
  - d'un repérage difficile sinon fastidieux,
  - mais qui peuvent se traduire par un changement, significatif sur longue période,
    * de la nature du procédé,
    * une baisse importante des coûts
    * ou un accroissement de la qualité du produit
- S'oppose à radical / drastique
- Notion d'X-efficience

Définition :
Rationalité substantielle

- S'oppose à procédurale
- Dans la théorie néoclassique, l'agent économique (*Homo Economicus*) est parfaitement informé.
  Il connaît tous les « états du monde » présents et futurs
- C'est dans le cadre de l'innovation qu'elle est le moins vérifiée
- Herbert Simon

Définition :
Rationalité procédurale ou limitée

- S'oppose à substantielle
- Dans la théorie évolutionniste, l'agent économique ne dispose que d'une information limitée pour prendre des décisions. Il ne connaît pas tous les « états du monde » présents et futurs. Il apprend et recherche l'information qu'il estime nécessaire pour prendre ses décisions. Il procède par routine standard ou d'apprentissage
- C'est dans le cadre de l'innovation que l'incertitude est la plus forte
- Herbert Simon

Définition :
Caractère tacite (*tacitness*)

- Caractéristiques des connaissances de base utilisées par les inventeurs lorsqu'ils recherchent des solutions innovatrices.
- « Le caractère tacite (*tacitness*) se réfère à ces éléments de connaissance, de perspicacité, etc., qu'ont des individus et qui sont mal définis, non codifiés, qu'ils ne peuvent pas eux-même entièrement exprimer et qui diffèrent de personne à personne, mais qui peuvent aussi être partagés par des collaborateurs et des collègues ayant une connaissance commune »
- Dosi 1988

Définition : Technologie

- Dans la théorie de la production elle est l'équivalent (ou est représentée par) une courbe d'iso production
- Pour les évolutionniste il s'agit d'un processus social, endogène au système économique.
  voir Kling et Rosenberg

Définition :
paradigme technologique - Dosi

- L'innovation comme solution d'un problème (Cf. paradigme scientifique –Kuhn)
- Définit :
  - Le problème à résoudre, les besoins
  - Les taches à accomplir
  - Une voie de recherche
  - La technologie matérielle spécifique à utiliser
  - Les prototypes de base à développer et à améliorer
- Se pose à différents niveaux de généralité

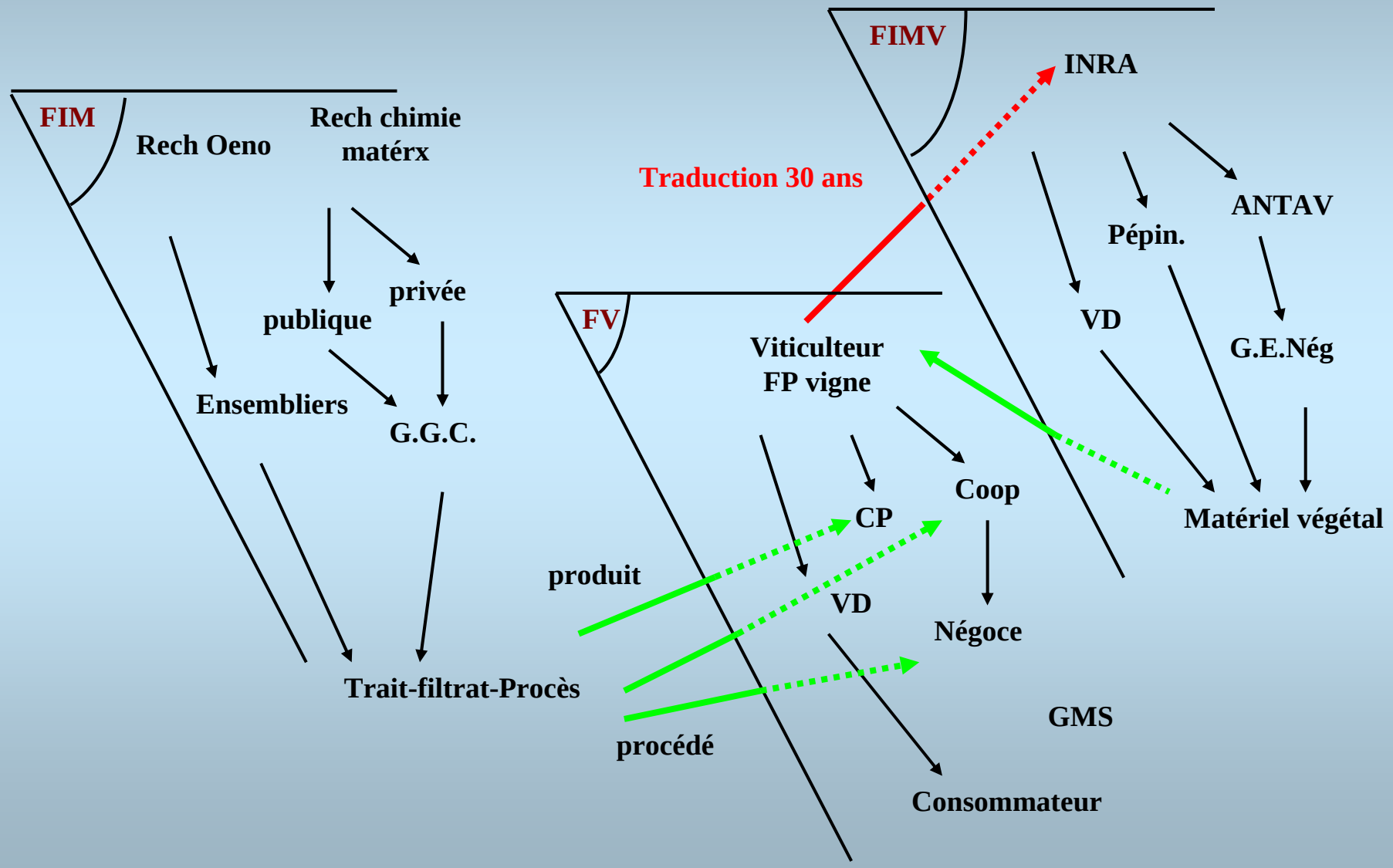
Définition :
trajectoire technologique - Dosi

- L'activité de progrès technologique le long des compromis technologiques et économiques définis par un paradigme
  - Ex : Microfiltration tangentielle, filtrer en une seule fois, à bas coût, un moût ou un vin « chargé » et obtenir un produit parfaitement limpide et stable
    - ⇒ ↗ débits ; membranes minérales
- = interaction var. technol. / var. économiques
- Applicable
  - à la firme (pratique classique en écon. Indust.)
  - à la technologie (E de firmes) / au secteur

Définition :
filière d'innovation (Montaigne)

- L'ensemble de firmes et d'organisations privées ou publiques, participant
  - au processus de constitution d'une technologie, i.e. à la solution d'un paradigme technologique, à son évaluation technico-économique dans les entreprises concernées
  - et donc à la définition d'une trajectoire technologique prise comme l'ensemble des trajectoires technologiques des firmes élémentaires.

Filières d'innovation



Intérêt du concept de filière d'innovation (1)

1. Définit un champ d'observation pertinent dans une étude de cas appliquée
2. Justifie l'étude par l'économiste de la technologie en tant que limite intrinsèque au paradigme technologique
3. Repère les interactions entre les acteurs dans une étude sectorielle
4. Dissocie dans les limites d'une trajectoire technologique ce qui revient
   - aux firmes amont et aval
   - au paradigme technologique lui-même
   - à la structure de la filière d'innovation

Intérêt du concept de filière d'innovation (2)

5. Lister les critères spécifiques de gestion et de décision mobilisés par les firmes
6. Repérer les stratégies des maillons clés des filières produits amont et aval
7. D'éclairer la politique de recherche appliquée

Caractéristiques du changement technique (litt. empirique) Dosi (1)

- Degré d'appropriabilité et niveau d'opportunité de progrès technologique : spécifique au secteur
- Caractère partiellement tacite de la connaissance technologique
- Variété dans la connaissance de base et les procédures de recherche de l'innovation
- Incertitude forte (Knight / non probabilis.)

Caractéristiques du changement technique (litt. empirique) Dosi (2)

- Irréversibilité des avancées technologiques, i.e. supériorité des nouveaux procédés et des nouveaux produits ∀ prix relatifs
- Endogénéité des structures de marché associées aux dynamiques de l'innovation (hypothèses néo-schumpétériennes)
- Existence permanente d'asymétrie et de variété entre les firmes et les pays dans leurs aptitudes/capacités innovatrices, les technologies produites, et les règles de comportement et de stratégie

Caractéristiques du changement technique (litt. empirique) Dosi (3)

- Progrès technologique sous-tendu par un processus d'apprentissage
- Techno se développe selon des chemins relativement ordonnés
- Techno et chemin formé par
  - Propriétés techniques
  - Découvertes résolvant le problème
  - L'expertise accumulée et incorporée dans les paradigmes technologiques

Caractéristiques du changement technique (litt. empirique) Dosi (4)

- Technologie :
  - ≠ bien libre
  - ∈ dispositions personnelles particulières
  - Spécifique
  - Partiellement appropriable
  - Accumulation dans le temps avec processus d'apprentissage spécifique
- La direction prise par la firme dépend
  - Connaissances spécifiques de la firme
  - Technologies déjà utilisées

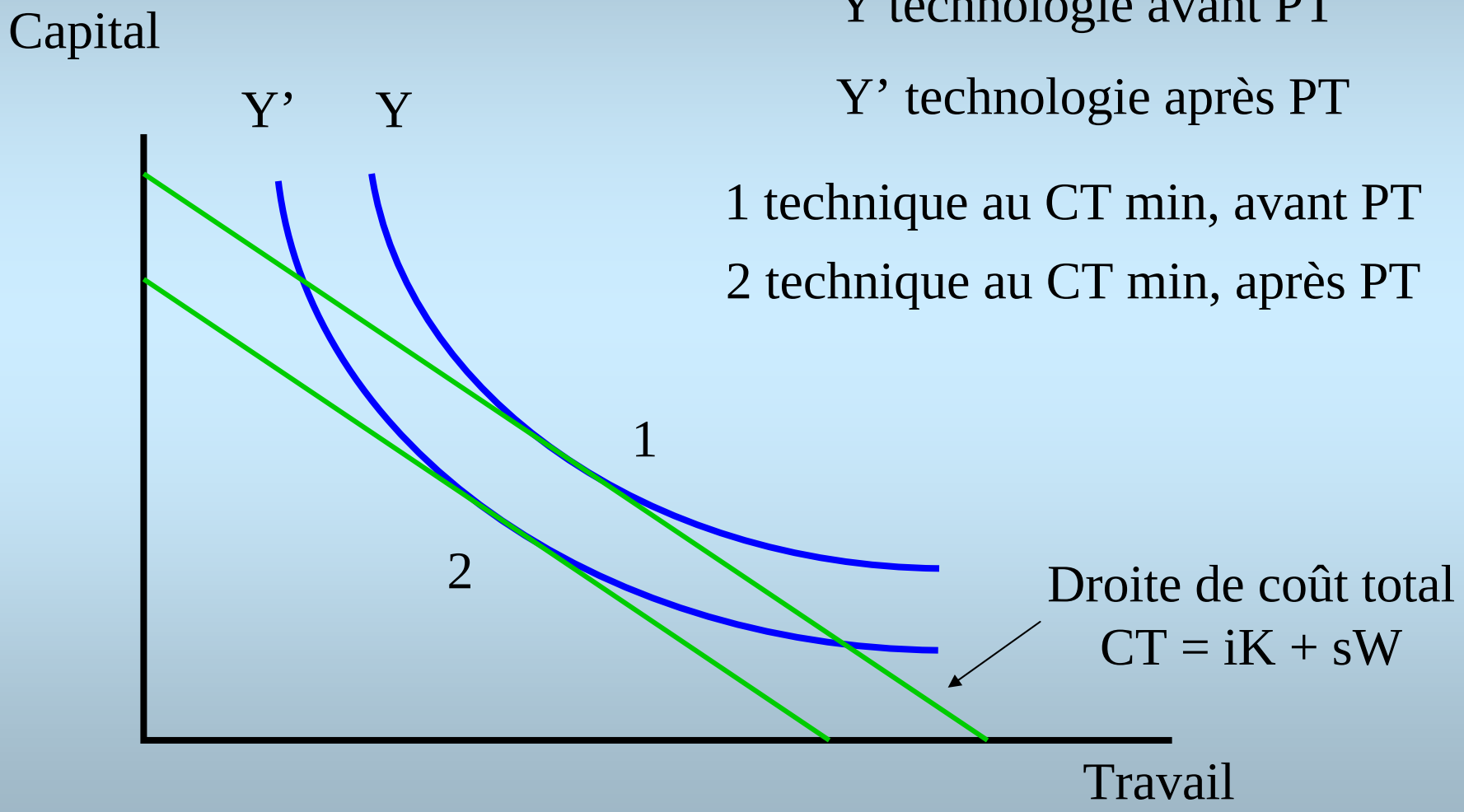
Modèle néo-classique du progrès technique ou changement technologique

Y technologie avant PT

Y' technologie après PT

1 technique au CT min, avant PT

2 technique au CT min, après PT

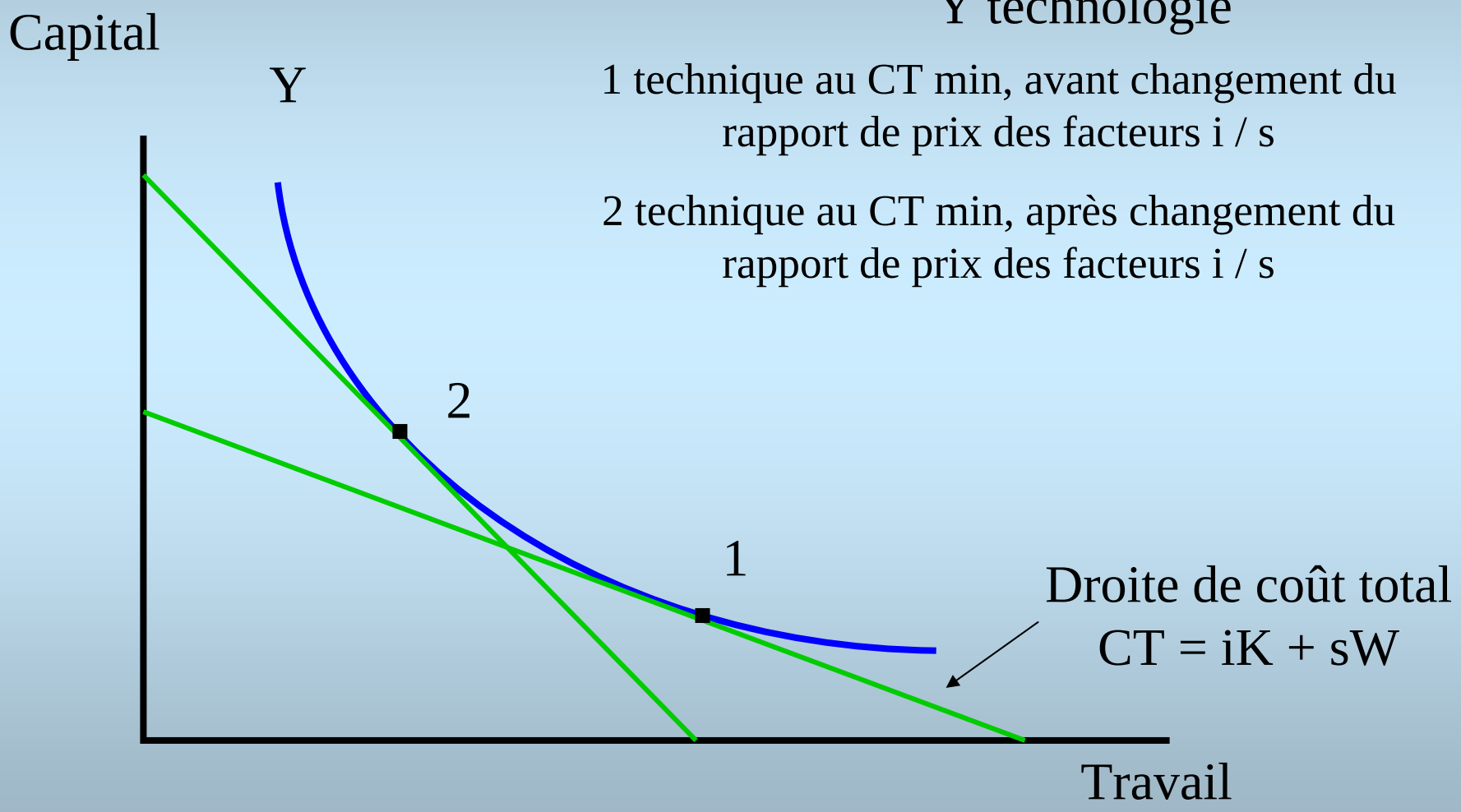


Modèle néo-classique du changement de technique sans changement technologique

Y technologie

1 technique au CT min, avant changement du rapport de prix des facteurs i / s

2 technique au CT min, après changement du rapport de prix des facteurs i / s



Critique du modèle néoclassique

- Rationalité « subtentive » ou totale
- Entrepreneur : maximise Π
- Choix dans un annuaire des techniques
- Entreprise = « black box » technologique, définie par la Fonction de Production
- Constitution technologie $\notin$ économique
- Choix technique $\in$ économique / prix
- Annuaire change avec la « base de connaissance »
- Ressource technologique = info., applicable, non appropriable
- Pas de contrainte initiale
- Chemin sans importance = 0 « path dependency »

Schumpeter

- Réhabilite le Monopole
- En statique Monopole < CPP pour le consr
  Q Monopole < Q CPP
  P Monopole > P CPP
- En dynamique Monopole > CPP car plus innovant
  - Le monopole est maintenu grâce à l'avance technologique
  - Cette avance techno est obtenu grâce à la RD
  - La RD est fiancée par la rente de monopole (sur-profit)

Efficacité statique et dynamique de la concurrence et du monopole (Mansfield)

- Production CPP $Q_t = Q_0 (1,02)^t$
- Taux annuel de gain de productivité : 2 %
- Production Monopole $Q'_t = Q'_0 (1,03)^t$
- Taux annuel de gain de productivité : 3 %
- Même technique initiale $Q'_{t/} / Q_t = 0,98$
- $Q'_{t/} / Q_t > 1$ quand $t > 2$

Les hypothèses schumpetériennes

- Hypothèse schumpétérienne classique
  - Monopole ⇒ innovation (taux de PT)
- Hypothèse néo-schumpétérienne 1
  - Structure de marché ⇒ innovation
  - Résultats : cela dépend
  - Souvent oligopole à frange très efficace
- Hypothèse néo-schumpétérienne 2
  - Structure de marché ⇒ innovation
  - Les meilleurs choix se développent (évolutionnisme)

L'économie évolutionniste : concepts darwiniens

- Nelson et Winter 1982 : Synthèse des idées schumpeteriennes avec la métaphore de sélection naturelle
  - Reprennent Schumpeter et org. Indust. R & D
  - Th. organisationnelle et comportementale de la firme (Ecole Carnegie : March, Simon, Cyert et March, 1963)
  - Notion de rationalité limitée / fonctionnement interne des organisations
    - Routines comportementales
    - Rules of thumb pouce – « pifomètre »
    - Mécanismes d'interactions régulières

La métaphore biologique (Metcalfe – Gibbons)

Concepts	Biologie	Économie
Réduction de variété	Sélection	Compétition
	Adaptation	Imitation
Genèse de variété	Mutation	Innovation

L'économie évolutionniste : concepts darwiniens

- Routines = génotypes
  = les décisions spécifiques résultant de routines sont appliquées
- Décisions affectent les performances des firmes
- ≠ routines + ≠ décisions = ≠ ↗ des firmes
- Expansion = ↗ fréq. « bonnes routines »
- Inverse les hypothèses schumpeteriennes :
  Market structure ⇆ Innovativeness

L'économie évolutionniste : concepts darwiniens

- Metcalfe et le modèle de Fisher
  - Processus de compétition au centre de l'analyse
  - Variété des comportements au sein d'une pop. de firmes définie / meilleures pratiques technologiques
    ⇆ coûts de production différentiels
  - Variance des comportements au sein d'une population
    ⇆ vitesse d'élimination des traits inférieurs au sein d'une population

L'économie évolutionniste : concepts darwiniens

- Metcalfe et le principe de Fisher
  - établit que la compétition, la variété des firmes et de leurs technologies sera grande
  - « En incorporant la notion schumpeterienne de processus d'innovation entrepreneuriale qui augmente toujours la variété dans une industrie, la dynamique de la compétition capitaliste, moteur de la croissance, est élégamment présentée comme une interaction entre le processus de croissance de variété et de réduction de variété »
- Witt (2004)

Le modèle évolutionniste (Metcalfe)

Concepts	Biologie	Économie
Réduction de variété	Sélection	Compétition
	Adaptation	Imitation
Genèse de variété	Mutation	Innovation

Modèle linéaire d'innovation dans l'industrie

Recherche scientifique publique

Recherche-développement

Production

Vente

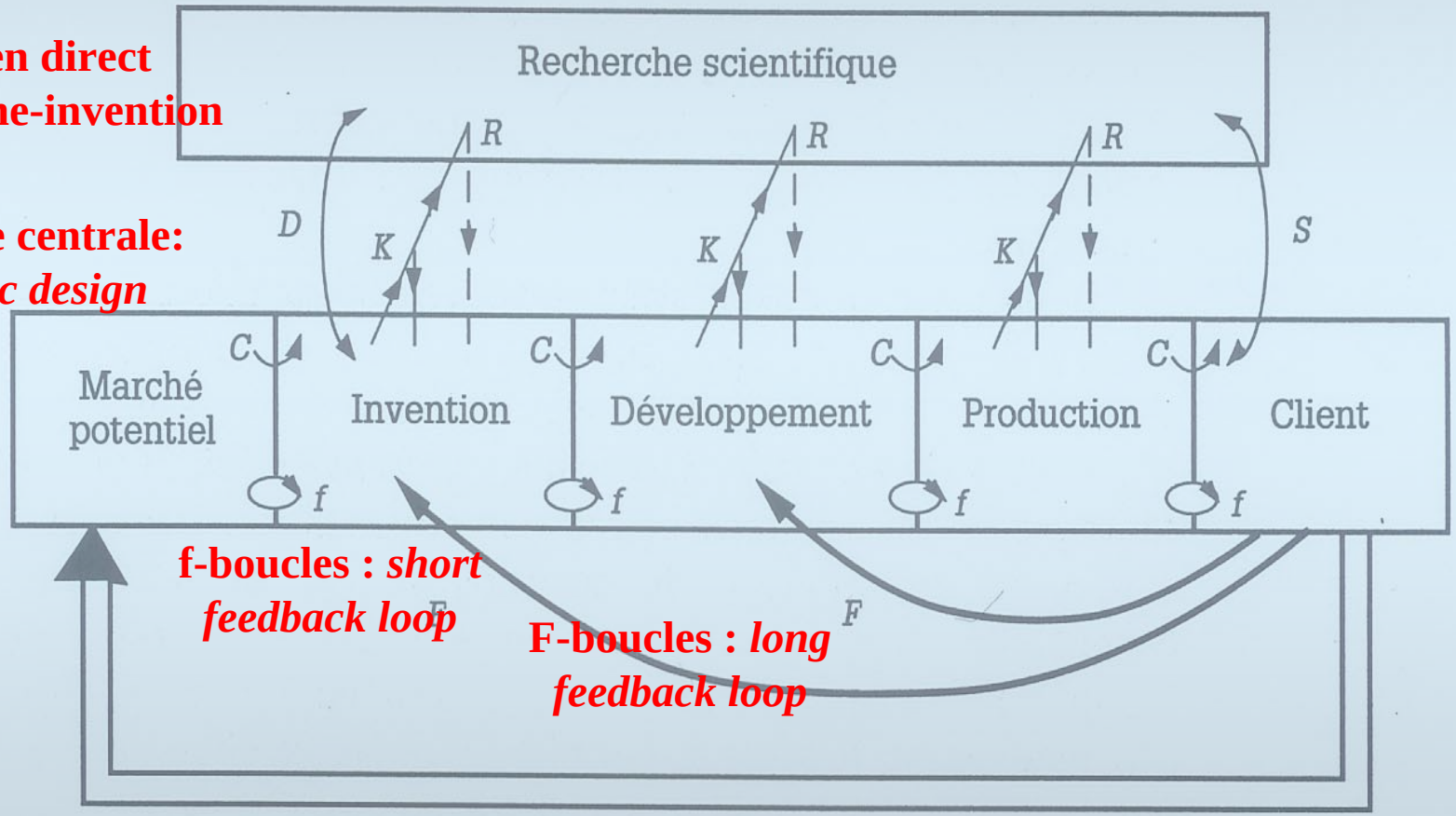
Modèle d'innovation Kline-Rosenberg (1986)
« Chain-link model »

KR-lien conn.-recherche

S-soutien de la recherche

D-lien direct recherche-invention

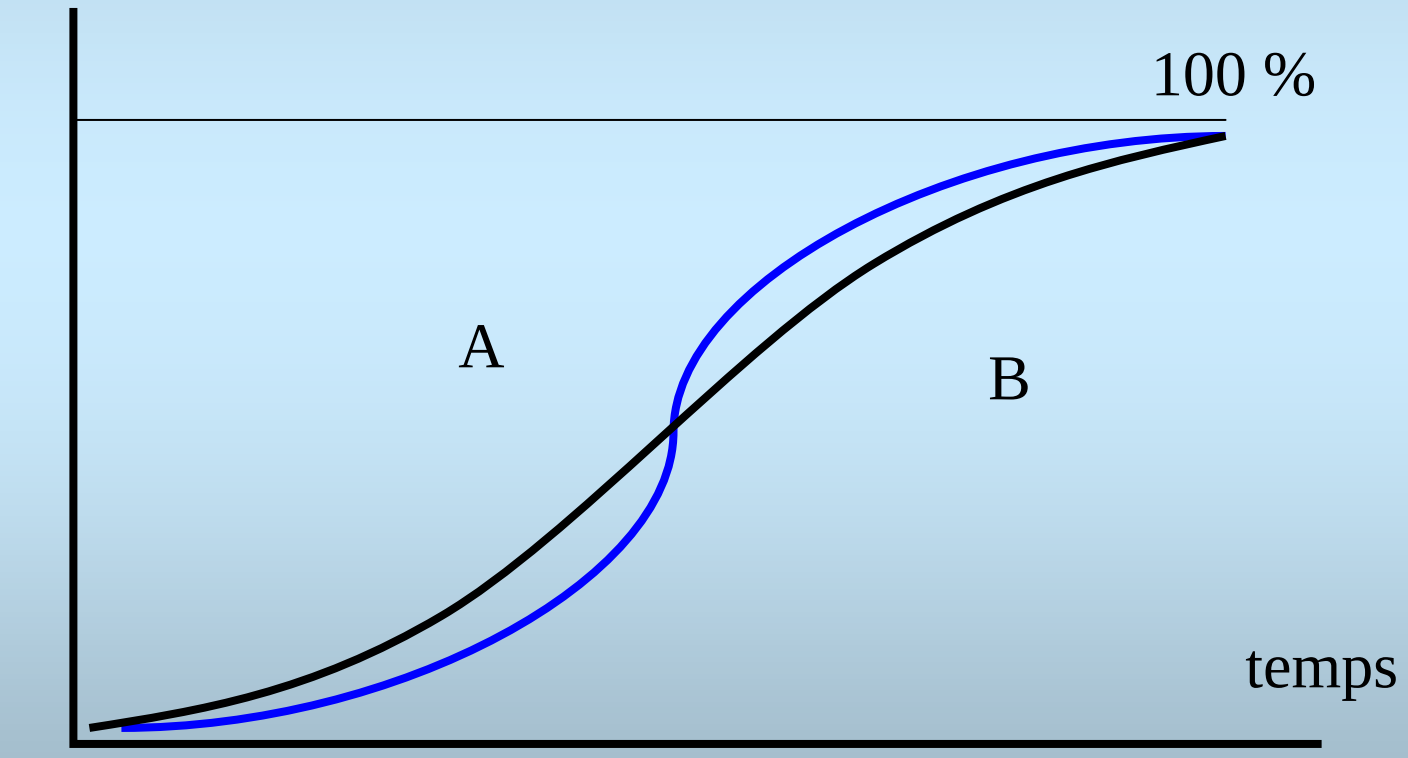
C-chaîne centrale: ***analytic design***



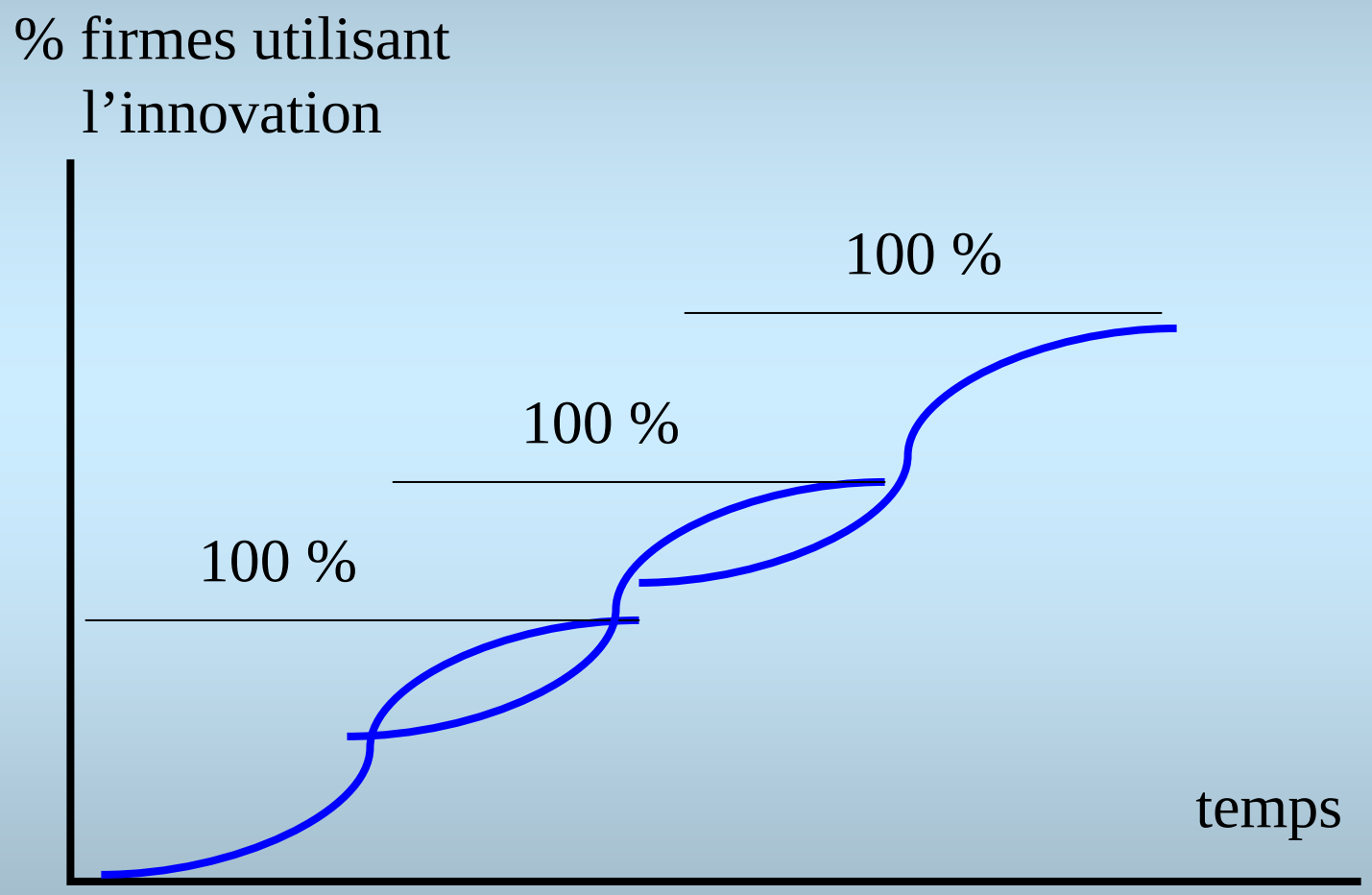
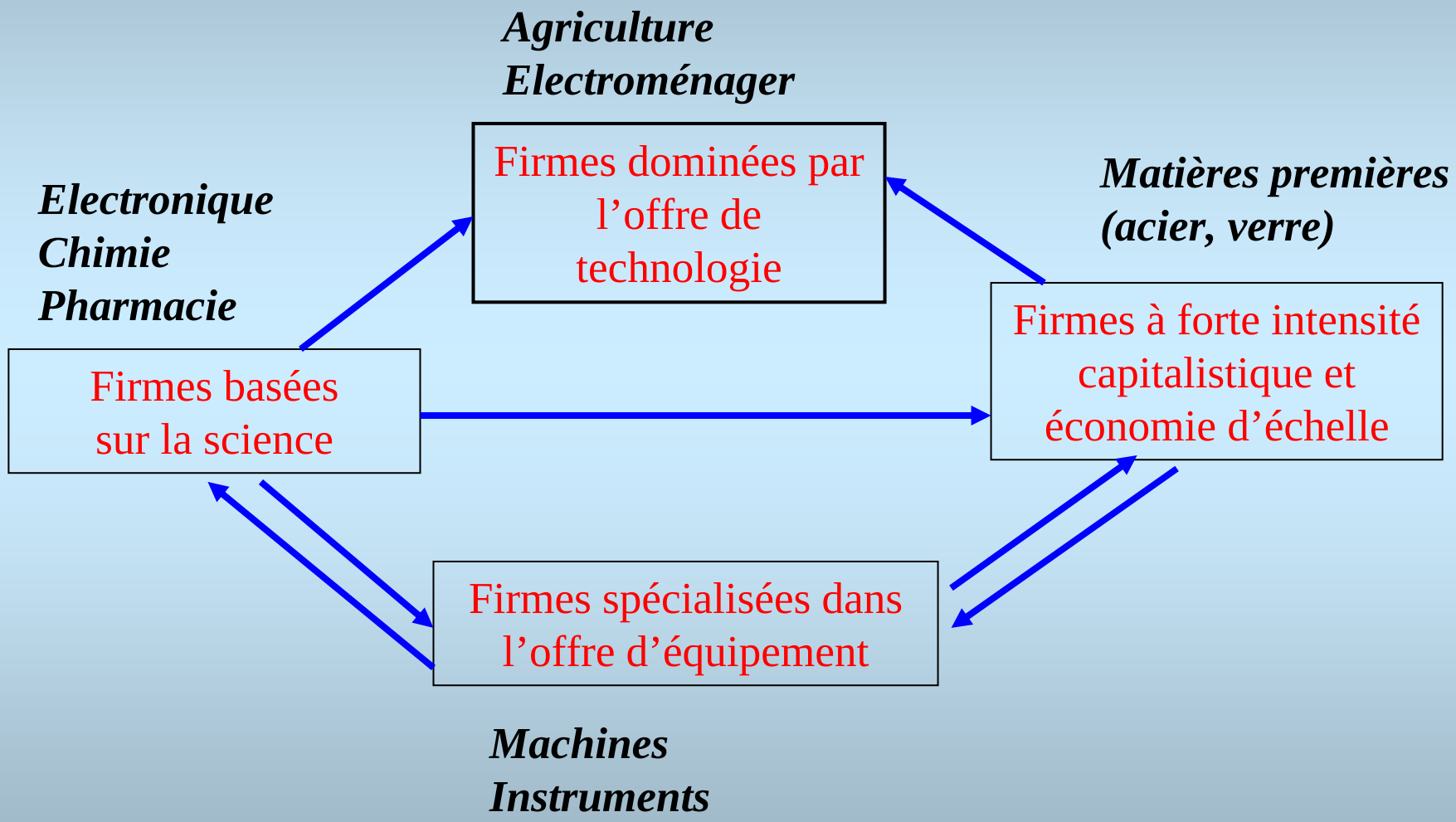
f-boucles : ***short feedback loop***

F-boucles : ***long feedback loop***

Modèle néo-classique de diffusion (Mansfield)



Modèle de diffusion reconsidéré (Bela Gold)



Liens technologiques entre types de firmes (Keith Pavitt, 1994)