

Santé et éducation dans les systèmes d'innovation du continent européen

Irina Peaucelle
(CNRS/CEPREMAP, Paris)

Dans ce texte je cherche à expliquer comment la demande de santé, dans les différentes circonstances historiques: la baisse de la durée de vie à l'Est, ou accroissement des dépenses de santé à l'Ouest, peut modifier la hiérarchie des sciences et provoquer la restructuration des industries. D'autre part, j'analyse l'impact de l'offre de travail des diplômés, mesurant la progression de connaissances dans les nations et dans le monde, sur la propagation de l'esprit d'innovation dans les économies des différents pays européens.

Dans la partie empirique, j'utilise les indicateurs suivants: développement humain, espérance de vie en santé, niveau de l'éducation, revenus par habitant, croissance de la population active, nombre de brevets déposés et nombre de firmes innovantes pour comparer les systèmes d'innovation en Europe de l'Est et de l'Ouest.

Introduction

Je voudrais éviter des schématisations simplistes, comme elles peuvent être perçues à partir du titre, des schématisations reliant d'une façon linéaire, d'une part, des intérêts sociaux (demande sociétale) aux contenus scientifiques, et, d'autre part, des intérêts cognitifs et des ambitions des chercheurs (l'offre des diplômés) aux découpages scientifiques et aux transformations des structures industrielles. La problématique de ce texte pourrait être davantage philosophique qu'économique puisqu'elle fait partie des questionnements sur le sens du progrès en général, et dans le développement de l'être humain et dans les sciences, en particulier. En rupture avec le post-modernisme je suppose que le progrès subsiste, et il peut être appréhendé à travers l'élargissement de la communication sociétale et l'amélioration des conditions de vie et tendancielle du bien-être humain. Les sciences, en provoquant les découvertes et les inventions, deviennent les facteurs de croissance et d'enrichissement de l'expérience humaine. J'admets que ce mouvement comporte des phases d'arrêt et de régression (voir l'analyse de telles phases par Boyer (2001)), c'est même l'objet de ce travail, puisque je cherche à comprendre pourquoi les progrès remarquables des sciences fondamentales durant le siècle dernier dans un pays comme la Russie ne servent pas de

moteur de transformations économiques de ce pays à la fin du siècle et ne se sont même pas traduit par des innovations industrielles si nécessaires.

Ce texte reste celui d'un économiste et selon la tradition rationaliste qui est propre à ce métier, il propose d'explicitier les conditions et les causes de l'état actuel des systèmes d'innovation en Europe dans les domaines touchés par la santé et la connaissance à partir de la demande et de l'offre pour ces caractéristiques humaines. Avant de procéder aux tests plus formels et exhaustifs, par rapport au nombre de pays, les situations contrastées sont dépeintes sur l'exemple de deux pays la France et la Russie.

1. Les modes contrastés France - Russie

1.1. Demande de santé

L'indicateur synthétique du développement humain (IDH) a été conçu pour faciliter des comparaisons internationales. Cet indicateur repose sur plusieurs mesures. Il intègre l'estimation du niveau de vie au regard du PIB par habitant, mais aussi la durée de vie mesurée d'après l'espérance de vie à la naissance, et le niveau d'instruction établi à partir du degré d'alphabétisation des adultes et du niveau de scolarité de la population¹. L'indicateur prend des valeurs entre 0 et 1. Les pays pour lesquels l'indice est supérieur à 0,8 sont considérés comme les pays à développement humain élevé. Les pays à développement humain moyen voient la valeur d'indice comprise entre 0,5 et 0,799. Les autres sont les pays à faible développement humain (la valeur de l'indice y est inférieure à 0,5). Tous les pays européens se trouvent dans les deux premières catégories. D'après le Rapport du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD, 2000) la France occupe la 11^{ème} position (avec la valeur de IDH égale à 0.924 en 1999) et elle a été classée 2^{ème} en 1998. La Fédération de Russie occupe la 62^{ème} place (avec la valeur de IDH égale à 0.771) se trouvant ainsi dans le groupe à développement humain moyen. Ce pays est l'un des rares à avoir connu un déclassement de l'IDH sur la décennie. Avec un IDH à 0.804 en 1980, 0.814 en 1985 et 0.812 en 1990 la Russie était dans le groupe de pays à développement élevé avant la dislocation de l'URSS et le début de la libéralisation économique. Son rang dans l'échelle des valeurs éducatives reste très honorable, comme nous le verrons plus loin, ce qui laisse présager l'ampleur des défaillances économiques et en terme de la durée de vie, deux autres

composantes qui entrent dans le calcul de l'indice de développement. Ce constat amène une interrogation sur l'état de la santé en Russie.

Le plus souvent on associe la santé à l'espérance de vie, comme dans les rapports du développement humain, et au mieux à l'espérance de vie corrigée de l'incapacitéⁱⁱ. Les chiffres de 1997 de l'espérance de vie en bonne santé opposent en Europe la France avec 73,1 ans de vie sans incapacité en la Russie avec seulement 61,3 ans. Sans correction de l'incapacité en 1998 l'espérance de vie est de 78,2 ans pour la France (ce qui la place cette fois en sixième position en Europe) et 66,7 ans pour la Russieⁱⁱⁱ. Ainsi l'écart est légèrement plus important si on tient compte de la morbidité. En 2000 (WHO (2000)), selon la performance intégrale, le système de soins en France a été considéré comme le meilleur au monde (mais 4^{ème} un an plus tard, en 2001). Tandis que le système russe se trouvait en 130^{ème} position parmi les 191 pays étudiés par l'OMS.

Pourtant si on compare les déclarations des personnes (Leplège (1999)) de plus de 65 ans sur la qualité de leur vie ou sur la fragilité de leur santé à partir de leurs appréciations des facultés telles que : cognition, communication, mobilité, dextérité, vitalité, activité sexuelle, fertilité, audition, vision, parole, respiration, digestion, excrétion du corps; les sensations: de douleur, de la dégradation du corps et de la peau, - on apprend que les habitants de la Russie sont en meilleure santé que les Français (Sadana et ali (2000)).

Malgré les données alarmantes sur la tendance de la durée de vie, la santé est loin d'être le principal problème pour la population en Russie. Les résultats de plusieurs études d'opinions le prouvent. Au début de l'année 2001 les sociologues du Fond "Opinion publique" (Moscou) se sont intéressés aux principales raisons de mécontentement des citoyens. Pour le savoir ils ont posé une question ouverte sur ce thème à un échantillon représentatif de 1500 personnes: "Quels faits de la vie courante en Russie vous dérangent, chagrinent, énervent ou agacent le plus ?" Les réponses publiées le 21 janvier et le 3 février 2001 montrent que les répondants soulèvent en premier lieu des différents problèmes économiques et le chômage (41% de réponses). Il n'est pas étonnant alors qu'en tant que citoyens les gens puissent appuyer les propositions d'accroître l'emploi et les salaires des médecins et des chercheurs scientifiques de la fonction publique. Puis viennent les insatisfactions du niveau et de qualité de vie (23%), parmi lesquels les difficultés d'accès aux soins médicaux et à l'éducation - 3%. *Autrement, seulement 3% de personnes enquêtées ont considéré que les difficultés de se soigner et de s'instruire sont les problèmes les plus graves en Russie.* Quand on se réfère à la famille et la vie privée, on trouve dans la répartition des réponses à la question posée : "Nommez s.v.p., quels sont à votre avis les principaux problèmes que vous rencontrez dans votre vie et la vie de votre famille ?", 6% de réponses témoignent de l'inquiétude pour l'état de

la santé, de la santé des proches et de ce fait du niveau des soins médicaux. Bien avant ces préoccupations viennent les problèmes de niveau de vie (salaires, prix, argent,..) et ceux liés au logement.

En se référant au sondage d'opinion sur les causes de dégradation de la santé, réalisé par le Fond "Opinion publique" en 1998, l'on trouve dans l'ordre décroissant les indications suivantes (plusieurs réponses étaient possibles): Le manque d'argent pour se soigner et pour acheter les médicaments (le score égale à 33), les conditions de l'environnement de l'habitat défavorables (pollution de l'air, l'eau malpropre, ..) (22), le défaut d'accès aux examens et soins médicaux (19), la situation générale pénible dans le pays (18), l'inquiétude et des soucis liés aux relations familiales (18), l'attention insuffisante à sa propre santé (16), l'insuffisance de repos (16), la mauvaise qualité de produits alimentaires (15), les mauvaises conditions de logement (11), le travail trop stressant (10), être fumeur (10), l'insuffisance de l'offre de médicaments nécessaires (9), manque d'information sur les moyens de conserver et renforcer la santé (6)^{iv}, manque de moyens pour pratiquer le sport (5), l'abus de l'alcool (3). L'on constate que *l'insuffisance des revenus individuels pour l'achat de médicaments (dont la gratuité n'est garantie que dans certains cas, par l'assurance maladie) et pour l'accès aux soins (depuis la généralisation du système assurantiel en remplacement de la gratuité) est perçue comme la raison principale de détérioration de la santé.* Mais juste après vient l'inquiétude liée aux conditions de vie et de l'environnement qui se détériorent aussi pour des raisons économiques.

Tous les observateurs sont d'accord que le stress considérable, lié aux bouleversements politiques et sociaux en Russie, est à l'origine de la croissance de chiffres de morbidité et de la mortalité. Les crises cardiaques, les suicides, les empoisonnements, les morts violentes et autres accidents sont les causes principales des décès, bien plus fréquentes que le cancer ou les maladies du système respiratoire. Ces dernières sont des raisons majeures de maladies et d'arrêts de travail. Le stress et l'alcoolisme vont de paire. Ainsi, en 2000 parmi les consommateurs d'alcool, les hommes adultes consommaient 43 grammes d'alcool par jour, les femmes - 10 grammes et les adolescents - 5 grammes. On observe aussi une recrudescence de maladies infectieuses comme la tuberculose et la diphtérie se développant surtout dans le milieu carcéral.

En France on constate la chute de la mortalité depuis les années 1960 qui se prolonge jusqu'à maintenant pour les femmes. Dans ce pays les causes de mortalité sont principalement de nature dégénérative comme les cancers et les maladies cardio-vasculaires. Nous avons déjà

signalé dans ce texte qu'il y a une sorte de contradiction en France entre les données objectives de la durée de vie en santé - la plus longue en Europe, la qualité générale du système de soins - une des meilleurs au monde, et la non-satisfaction de la qualité de leur santé par la population. Il semblerait qu'un nœud de problèmes bio démographique, biomédical, mais aussi économiques, sociales et culturels s'est formé, et qu'il est difficile de le démêler analytiquement et de le défaire politiquement. Dans l'opinion publique les problèmes de santé viennent juste après ceux du chômage et d'insécurité. Les patients qui consultent les médecins ne sont souvent pas atteints de maladies somatiques, mais se plaignent des maux existentiels, consécutifs aux angoisses précitées, à une alcoolisation ou un tabagisme.

La population exprime sa demande pour la santé et la science médicale, mais les citoyens français sont allés plus loin en devenant des décideurs dans le domaine scientifique. A titre d'exemple on peut évoquer l'histoire du Téléthon, quand un groupe de patents a créé une association pour le traitement de maladie orpheline - la myopathie - et a réuni 80 millions de dollars de dons. Cette maladie étant génétiquement transmissible, l'association a investi massivement dans les recherches en biologie moléculaire. En résultat, le financement total de la recherche fondamentale dans ce domaine par l'association est dorénavant plus important que le financement de l'Etat (Callon & Rabeharisoa (1999)).

La demande sociétale ne se réduit pas à l'expression des besoins de la population. Le *secteur productif* a besoin de la force de travail en bonne santé, c'est lui qui finance la sécurité sociale et autres types d'assurances maladies. La longévité est aussi favorable au secteur productif, bien qu'indirectement, en tant que facteur keynésien d'accroissement de la demande pour des biens marchands.

En Russie, l'arrêt de travail moyen pour des raisons de maladies, pour des soins prodigués aux membres de la famille, pour des raisons de quarantaine, d'avortement et de cure en sanatorium représentait pour un actif : 12,46 jours en 1990 ; 9,52 jours en 1995 et 8,57 jours en 1998, (dont l'absentéisme pour les raisons de maladies était respectivement de 9,97; 8,17 et 7,62 jours)^v. Remarquons la diminution de la durée d'absence des travailleurs depuis le début des années 1990, mais ne l'allouons pas à l'amélioration de leur santé. Il faudrait plutôt analyser les changements du rythme de travail depuis les réformes structurelles, qui concernaient en premier lieu l'organisation du travail, les modes de rémunération et la couverture sociale des risques. C'est un très vaste sujet, qui n'est pas le thème de ce texte (voir par exemple son analyse dans Peaucelle, Petit (1991)). La disparition de la législation du travail garantissant l'emploi à vie a déclenché un sentiment de précarité, et la crainte de

licenciement a provoqué dans un premier temps la diminution de l'absentéisme. On remarque aussi la baisse prononcée des arrêts de travail pour des causes autres que la maladie, parmi lesquelles figure l'arrêt pour des séjours dans les établissements de cure. La diminution du nombre de ces séjours peut s'expliquer par le fait qu'ils ne sont plus pris en charge systématiquement par les entreprises - employeurs. A plus long terme l'intensification de travail et l'accroissement de stress organisationnel peuvent avoir des retombées économiques et en terme de santé publique plutôt néfastes. (Voir Briner et Reynolds (1999), Kompier et ali (1998) pour les analyses de cas Royaume-Uni et aux Pays-Bas du rôle des tensions au travail sur l'absentéisme). En France en 1990 le taux d'absentéisme (nombre de jours d'absence / nombre de jours travaillés dans l'année) était égal à 5,3. Les secteurs le moins touchés étaient "production de pétrole" et "gros non alimentaire" avec 4,1 et le plus touché "textile et habillement" - 7,7. Le taux d'accident de travail^{vi} augmente entre 1985 et 1995 de 27 à 40.

L'Etat a plusieurs leviers pour actionner le secteur de santé, il a la possibilité d'inciter et d'arbitrer à travers le financement des recherches en médecine ou en biologie, mais aussi interdire les recherches et les expérimentations sur le vivant pour les principes de précaution. Dans la dimension sociétale de la demande de santé prévaut le long terme puisque pour y répondre, il faut développer des systèmes complexes de connaissance tels qu'écologie soutenable, création de la civilisation post-nucléaire, mais aussi résoudre les problèmes des épidémies, du terrorisme ou des violences. Les recherches de synthèse de ce type ne peuvent pas être rentables à courte échéance, c'est pourquoi, pour être menées à bien elles doivent être financées par des fonds publics.

1.2. Impacte sur la structure des sciences et de l'industrie

La médecine russe ne dispose pas de moyens suffisants pour proposer et encore moins d'imposer une distribution de soins à la hauteur des progrès scientifiques et technologiques. En Russie les dépenses de santé par tête d'habitant représentent moins de 12% de celles en France (respectivement 251 \$ et 2.125 \$ international de 1997). Pourtant le nombre de médecins y est largement supérieur: 421 pour 100 000 habitants en Russie en 1999 contre 303 - en France. L'encadrement paramédical l'est aussi. Vu la structure des besoins sociétaux dans le discours politique prédomine la lutte contre la pauvreté, qui s'est répandue en Russie depuis la libéralisation de l'économie, et le retour vers la vie spirituelle. Le secteur réel de l'économie

s'appuie sur la production et l'exportation des ressources naturelles et des produits énergétiques. La religion et la méditation prennent place dans la vie de tous les jours. Il est connu que la méditation transcendantale va de paire avec la médecine psychosomatique et stimule la diminution du recours à la médecine médicamenteuse et technologique, surtout chez les personnes âgées. Il y a aussi le retour bien remarqué de l'intérêt pour les sciences humaines, juridiques et psychologiques.

Par contre, en sciences biologiques et en médecine on constate, depuis une dizaine d'années, une diminution du nombre de thèses soutenues. Parmi les 573 thèses approuvées par la Commission Supérieure d'Attestation en 1997^{vii} en sciences biologiques il y avait 477 thèses de candidats des sciences et 96 thèses de docteurs des sciences. En 1999 760 thèses ont été soutenues, dont 181 de thèses de docteurs. La commission souligne dans son rapport la faiblesse qualitative et quantitative des travaux dans les disciplines comme biologie cellulaire, génétique moléculaire ou radiobiologie. Le plus grand nombre de thèses est consacré régulièrement aux domaines traditionnels comme la physiologie pathologique, la physiologie de l'homme et de l'animale, la botanique et la biochimie. En 1999, dans le secteur des sciences biologiques et médicales les thèses dans les disciplines médicales représentent 68%, les disciplines biologiques font 22% et 10% sont en pharmacologie. Le Fond Russe des recherches fondamentales finance les projets en "Biologie générale"(214 projets en 1993), en "Biologie physique et chimique" et en "Physiologie et médecine fondamentale". Les travaux expérimentaux sont très rares dans tous ces domaines, faute d'appareillage scientifique moderne. Du point de vu de l'académicien Atabekov (1997) l'impacte de la science russe dans ces secteurs est faible et les positions peuvent être sauvegardées uniquement quand les chercheurs travaillent en collaboration avec les laboratoires étrangers. Certains techno-parcs (à la base de l'Université d'Etat de Moscou et de Novossibirsk, par exemple) ont organisé leur activité autour la biotechnologie, mais ceci reste très marginale dans le système d'innovation russe.

La situation est différente en France. Les angoisses pour la santé, largement provoquées par les médias et les personnalités politiques (une menace que présenterait la fièvre aphteuse, les produits génétiquement modifiés ou l'utilisation des hormones dans l'élevage des animaux, n'est qu'un exemple), conduisent à la multiplication de dépenses tous azimuts dans le domaine biomédical. Ces dépenses, dont l'élasticité par rapport aux revenus est plus grand que 1, peuvent être socialement inefficaces. Les prestations techniques augmentent, comme dans certains autres pays occidentaux, tandis que la démographie des professions de santé se trouve en déséquilibre. De multiples réformes ont connu le jour, en

particulier pour améliorer la gestion dans le système hospitalier. (Peaucelle & Gousseva (1998), Moisdon (2000)). On observe le renforcement des écoles doctorales correspondant aux secteurs disciplinaires de biotechnologie et santé publique. Les organismes de recherches (CNRS, INRA, INSERM) lancent des programmes prioritaires interdisciplinaires en bio-informatique, molécules et cibles thérapeutiques ou neurosciences cognitives. Entre 1992 et 1997 en terme de thèses soutenu en France le plus grand progrès a connu la discipline "Biologie appliquée - écologie" (croissance de 67%) et le moindre "Biologie fondamentale" (9% seulement) (OST 2000).

En résumant les informations présentées et commentées dans les deux sections précédentes il est possible d'affirmer que l'évolution de S&T en relation avec la santé ne prend pas les mêmes voies en France et la Russie. En France, malgré les progrès considérables en matière d'accès aux soins et la durée de vie, les attentes d'amélioration de la qualité des prestations vont en grandissant de la part de la population, de l'Etat et du milieu scientifique. Les politiques de la recherche et d'accompagnement des créations des entreprises favorisent les secteurs biomédicaux et biotechnologiques. En Russie les indicateurs bio-démographiques sont catastrophiques, mais la population et le milieu scientifique aspirent avant tout au redressement de l'économie équitable et de valeurs humaines qui donneraient le sens à la vie. La médecine n'est pas vraiment mise en cause et ne devient pas prioritaire ni dans la recherche, ni dans la structure industrielle.

1.3. Offre de connaissances

En 1999 en Russie : le taux de scolarisation dans le primaire des enfants en âge de suivre ce cycle est de 99,9% ; celui dans le secondaire est de 87,6%, et le pourcentage d'étudiants inscrits en sciences fondamentales et appliqués dans l'enseignement supérieur est de 49%. Selon ce dernier critère la Russie se trouve au cinquième rang au monde en 1995-1997. A la même époque en France la scolarisation dans le secondaire est plus élevée qu'en Russie - 95%, mais seulement 25% d'étudiants y sont inscrits dans les filières scientifiques et techniques du supérieur. Les taux de scolarisation des femmes russes dans l'enseignement secondaire et supérieur est à la hauteur des taux enregistrés actuellement dans les pays au développement humain les plus élevés, mais ils ont connu un fléchissement important et ne représentent que 91% dans le secondaire et 78% dans l'enseignement supérieur par rapport à 1985. C'est justement la période durant laquelle la scolarité de femmes des pays européens,

dans ces filières, a progressé considérablement (de 167 % en France et de 326 % au Portugal, par exemple).

L'élévation du niveau d'instruction signifie la complexification de la force de travail et de ce fait - l'accélération de la création des richesses (Peaucelle (2001)). Le rôle des scientifiques consiste à observer le passé pour prédire le future en défaisant les nœuds des controverses et en introduisant de nouveaux ingrédients, méconnus par la société actuelle, au processus collectif de création de connaissances (Latour (1998)). Il paraît que culturellement les Russes plus qu'autres Européens sont attachés à l'activité liée à la production de connaissance et cherchent à la protéger en période de crise économique. Je ne possède pas d'exemples d'études sur le consentement de payer pour acquisition de connaissances et j'utilise plus simplement des résumés des opinions publiques. Un sondage réalisé en Russie les 9 et 10 janvier 1999 montre que 70% de la population serait d'accord avec l'affirmation suivante: "Dans l'avenir la technologie va jouer un rôle plus important qu'actuellement", contre 17% qui aurait l'opinion opposé (13% ne s'est pas prononcé). En France, par exemple, la population paraît être assez réticente au progrès scientifique. En 1999 seulement 39% de personnes interrogées estimait que la science fait plus de bien que de mal (Seznec (2000)).

A cause de difficultés liées à la notion de la qualité de la science et à l'observation des modifications structurelles de la société scientifique, on utilise un indice spécifique pour juger de l'état des recherches, le produit finale de l'activité de recherche - publications scientifiques.

Selon ce critère, l'URSS a atteint le niveau très élevé de la science fondamentale. En 1990 ce pays était en tête dans le domaine de la chimie avec 15,3% de publications scientifiques mondiales. Le domaine de la physique était très bien valorisé aussi avec plus de 13% de publications mondiales.

**Part mondiale en publications scientifiques par discipline
(Science Citation Index)**

	URSS 1983	URSS 1990	Russie 1995	CEI 1997	France 1990	France 1997
Biologie fondamentale		4.3	1.7	1.7	4.7	4.8
Recherche médicale		2.7	0.7	0.3	3.8	4.5
Biologie appliquée –écologie		2.6	1.9	2.5	3.0	4.4
Chimie		15.3	6.9	7.1	5.2	5.2
Physique		13.5	7.3	9.4	5.3	5.6
Sciences de l'univers		7.5	4.0	3.7	4.5	4.9
Sciences pour l'ingénieur		6.0	3.2	4.2	3.6	4.6
Mathématiques		4.9	3.9	5.6	7.0	8.2
Total	8.4	7.2	3.3	3.7	4.4	4.8

Source: OST, Indicateurs 1998 et 2000

La réduction de la position scientifique de la Russie, depuis le retrait de l'Etat de la gestion des S&T, est dramatique et très rapide dans tous les domaines. Les mathématiques ont été atteintes que provisoirement, mais la production des recherches médicales a chuté de 89%.

Le niveau des recherches fondamentales est bien élevé aussi en France. Ce pays est en tête dans les mathématiques avec plus de 8% de publications mondiales en 1997. La part française dans les publications mondiales dans chacune des disciplines suivantes: biologie fondamentale, chimie et physique, est supérieur à 5%. On remarque que les structures des sciences dans le palmarès des excellences sont analogues en France et la Russie. May (1998) a proposé d'évaluer l'efficacité relative des investissements en recherches fondamentales des pays à travers le ratio : Dépenses en R&D / Nombre de publications scientifiques. En 1990, ce ratio a été égal à 10,46 en France (22,15 au Royaume Uni, qui était en tête de 12 pays européens) et 8,86 en 1996 (contre 18,83 au RU). Ainsi la France apparaît avoir une productivité assez faible relativement à ses investissements en recherche fondamentale. Pourtant, ce pays occupe la troisième place au monde pour les capitaux étrangers investis sur son sol. Ceci est considéré d'habitude comme indice d'une potentialité intellectuelle et technologique considérable.

La spécialisation technologique d'un pays est évaluée d'habitude par les brevets. Comparativement à la France et aux autres pays industrialisés, la position de la Russie mesurée par sa part de brevets mondiaux est très faible

Nombre d'applications internationales reçues par le Bureau International selon le pays d'origine et le pourcentage correspondant au total

Pays d'origine	Nombre d'applications		Pourcentage	
	1995	1996	1995	1996
Fédération de Russie	288	366	0.7	0.8
Etats Unis	16 588	20 828	42.6	44.0
Japon	2 700	3 861	6.9	8.2
France	1 808	2 307	4.6	4.9
Total	38 906	47 291	100	100

Source : WIPO 1998

Indicateurs d'application de brevets

	Fédération de Russie		France	
	1992	1996	1992	1996
Taux de dépendance (non résidents /résidents)	0.50	1.56	5.20	6.21
Taux d'autosuffisance (résidents /nationaux)	0.67	0.39	0.16	0.12
Coefficient d'inventivité (résidents/10 000 habitants)	2.70	1.20	2.23	2.24
Taux de diffusion (à l'étranger /résidents)	0.16	0.82	5.50	9.15

Source : OCDE (1999)

Les quelques indicateurs de brevets en Fédération de Russie montrent que l'inventivité de la population et la place des résidents parmi les demandes de brevets dans ce pays décroissent entre 1992 et 1996. En France, on constate une stabilité selon l'inventivité. Les taux d'autosuffisance signalent quant à eux la baisse d'intérêt pour les brevets nationaux en France et surtout en Russie, et le dépôt de brevets à l'étranger devient la forme plus répandue de la protection de droits à la propriété intellectuelle.

Il n'est pas étonnant, que puisque la position des recherches en chimie était dominante en Russie, le plus grand nombre de brevets soit déposé dans le groupe "Chimie - métallurgie", représentant pourtant en 1996 que 0,42% de dépôt dans le système européen et 0,27% de dépôt de brevets dans le système américain. Mesurée par le dépôt de brevets la position technologique de la France se dégrade aussi entre 1990 et 1997. Dans le système européen elle passe de 8,5% à 6,8% et dans le système américain - de 3,7% à 3% (OST, 2000). La position de la France dans les technologies clés est forte dans les domaines de l'environnement (11,2% en part mondiale) et des transports (12,5%) et elle a baissé de 10,9% à 6,5% en instrumentation. Les biotechnologies représentent 5,2% des technologies clés en part mondiale et 19% en part européenne.

L'utilisation de données relatives au dépôt de brevets pour juger de la performance scientifique et technologique doit être faite avec beaucoup de précaution. La faiblesse de la Russie, en terme de demandes de brevets déposées, peut avoir des explications autres que les compétences scientifiques de ses chercheurs. Le dépôt de brevet signifie la vulgarisation de l'information technologique qu'une invention contienne. Quand on tient compte de l'importance du secteur de la défense dans l'économie russe, on n'est pas étonné de la faible place qu'occupent les services de vulgarisation et de transfert des technologies innovantes.

Mais il y a d'autres raisons du sous-développement du système de protection de la propriété intellectuelle en Russie. Vu les coûts exorbitants de protection de ses droits dans les pays comme les Etats Unis (Lanjiuw et alii (1998), Peaucelle (1998)), l'opportunité d'instauration de ce système en Russie doit encore être démontrée.

D'autres similitudes dans les systèmes d'innovation de la Russie et la France peuvent être trouvées dans la structure de leur financement ou les fonds publics sont très importants, aussi bien que dans les objectives de l'activité de l'Etat dans ces domaines.

**Dépenses intérieures brutes en R&D par source de financement en 1997
(en %des DIRDE)**

	Russie	France
Les entreprises	30,6	50,2
L'Etat	60,9	40,1
Autres sources nationales	1,0	8,9
L'étranger	7,4	0,8

Source : OCDE (1999)

Crédits budgétaires publics de R&D en 1997 (en)

	Russie	France
Pour la défenses (% des CBPRD)	35,8	24,8
R&D civile (% des CBPRD)	64,2	75,2
En % des CBPRD civils :		
Pour développement économique	47,2	19,0
Santé et l'environnement	14,8	13,0
Programmes spatiaux	19,6	14,5
Programmes non orientées et autres	18,4 (non orientées)	54,5 (non classé, ST promotion de connaissances)

Source : OCDE (1999)

Dans les deux pays une place importante de l'effort de l'Etat en R&D est réservée aux programmes de la défense. Dans le budget civil les programmes spatiaux sont mieux rétribués que les programmes de santé et de l'environnement. Par contre les deux pays divergent quant à la place qu'accordent leurs Etats au développement économique et à la promotion de connaissances.

1.4. Innovations dans l'industrie et les firmes

La situation des industries russes dans les aspects d'innovation techniques se dégrade depuis le début des années 1990. Les tableaux suivants retracent la diminution de la part de

nouveaux produits dans la production totale sur la période 1990-94 et dans les chiffres d'affaires sur la période suivante 1995-97.

Russie : Part des produits innovants dans la production totale

	1990	1991	1992	1993	1994
Durant l'année	6.5	6.4	7.2	3.4	2.6
-complètement nouveau	3.0	3.0	3.0	1.6	0.9
Durant les trois dernières années	23.6	21.4	19.3	11.3	5.2

Source : " Rossia v tsifrakh ", Goskomstat (1995), p.215

Russie: Destination de la production et de la production innovante entre 1995 et 1997

	Chiffre d'affaires			Chiffre d'affaires de la production innovante		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Total	100	100	100	100	100	100
A l'extérieur de la Russie	26.1	22.8	19.2	25.6	24.2	16.3
- à NPI	3.4	2.6	2.8	3.0	3.1	1.8
- autres pays	22.7	20.2	16.4	22.6	21.1	14.5

Source : Roskomstat (1999)

On remarque que la Russie emploie elle-même environ de 80% de sa production et 85% de sa production innovante.

L'analyse détaillée, réalisée par Boussyguine & Levin (1999) sur la période 1995-1998 et concernant 16 secteurs de l'industrie manufacturière, montre que le nombre d'entreprises qui s'engagent dans l'activité innovante, qui acquièrent ou transfèrent la nouvelle technologie diminue de 10% par an en moyenne. Pour des raisons différentes les secteurs de chimie et de microbiologie forment un groupe où il y a relativement peu de firmes s'engageant dans l'activité d'innovation, mais ayant une part importante des produits innovants dans les chiffres d'affaires. Par contre, les secteurs construction de machines et agroalimentaire comprennent plus de firmes innovantes que la moyenne des secteurs, mais où la part de produits nouveaux dans les chiffres d'affaires est faible.

France : Intensité de l'innovation dans les industries (% du nombre d'entreprises)

	1987-1989	1990-1992	1994-1996
Innovantes en produit et procédé	40,3	38,7	41,0
Innovantes en produit	36,0	29,1	34,3
Innovantes en procédé	31,0	26,6	29,4

Source : OST 2000, p.121

Les entreprises industrielles françaises sont très innovantes en comparaison avec les entreprises russes, puisque plus de 40% d'entre elles ont mis en œuvre au moins une innovation durant les trois années. Une baisse de l'activité d'innovation a été enregistrée sur la période 1990-1992. La part de produits innovants dans le chiffre d'affaires est plus forte dans le secteur de biens d'équipement électrique et électronique (46,2%), dans l'aérospatial (34,2%). Les moins innovants sont les secteurs de textile et de l'édition.

L'étude de Boyer & Didier (1998) montre que les entreprises françaises sont insuffisamment insérées dans des réseaux d'innovation. Ce qui est, d'après ces auteurs, relativement handicapant pour la performance des firmes, puisqu'une bonne insertion permet de réduire les dépenses en R&D sans nuire aux résultats.

Insertion dans les réseaux d'innovation de la France et des 8 pays européens (Belgique, Danemark, Allemagne, Irlande, Italie, Pays Bas, Norvège), pourcentage de toutes les firmes

	France	Total des 8 pays
Faible	43.3	12.9
Equipement seulement	19.0	14.4
Fournisseurs et clients	12.9	15.8
Clients et concurrents	8.6	16.0
Fournisseurs - clients et concurrents	9.0	21.9
Réseau complet	7.2	19.1

Contrairement au domaine de la santé, il y a beaucoup de ressemblance entre la France et la Russie dans le système d'accumulation de connaissances et de leur utilisation. Le niveau de formation des populations est très élevé. Les Etats concèdent une part importante de leur budget à la recherche scientifique et à la recherche pour la défense en particulier. Les structures d'output scientifique, en terme du nombre de publications par discipline, et degré d'inventivité des populations au début des années 1990 sont similaires. Par contre, les pays divergent considérablement par l'intensité de l'innovation dans les industries, ce qui met en cause l'hypothèse usuelle de corrélation forte entre la formation, recherche et innovation.

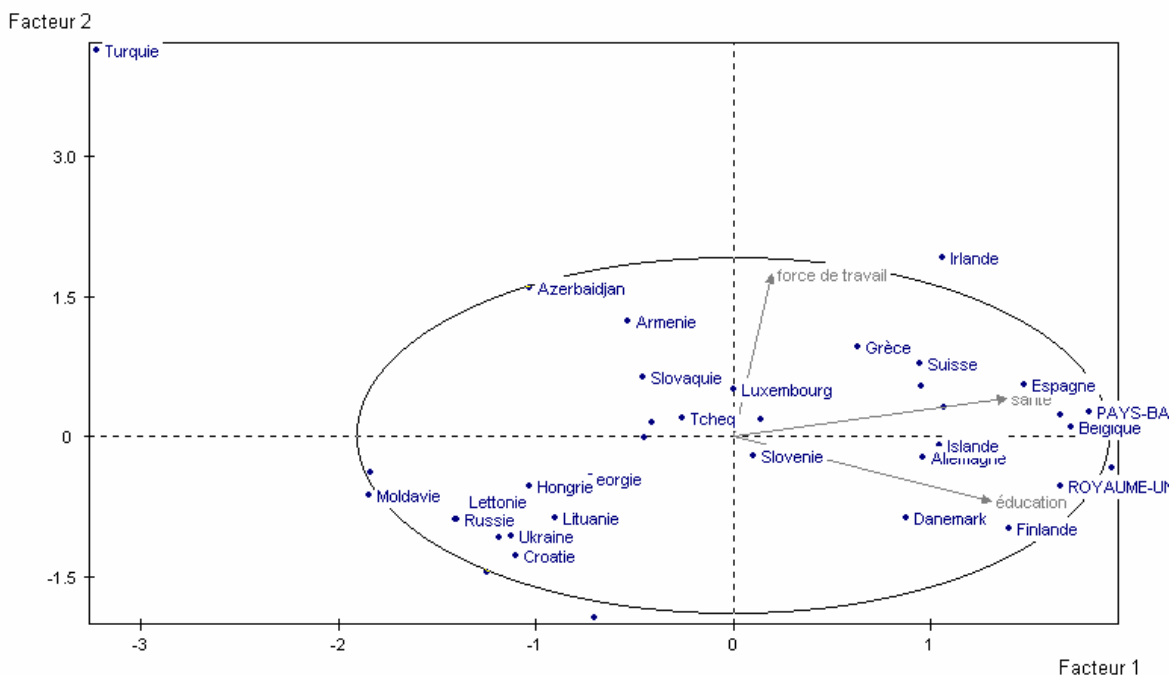
2. Les systèmes d'innovation en Europe : analyses empiriques

Dans cette partie empirique, qui propose des comparaisons internationales, je procède par des assimilations des divers faits économiques et de formation de la force de travail avec l'innovation.

2.1. Santé, Education et croissance

J'utilise les rapports de l'ONU sur le développement humain, pour leur indicateur du niveau d'instruction, établi à partir du degré d'alphabétisation des adultes et du niveau de scolarité de la population. Les rapports de "Santé dans le monde" sont consultés pour l'information sur l'espérance de vie, corrigée de l'incapacité, et le rapport "Développement dans le monde" (Banque Mondiale) pour les taux de croissance du produit national par tête d'habitant et de l'accroissement de la population active.

Afin d'apprécier l'impact de la durée de vie sans incapacité de la population et du niveau d'éducation sur la croissance de la population active et du produit national brut j'ai réalisé une analyse statistique où ces données correspondent aux 38 pays précités. L'analyse des correspondances binaires et les classifications sur l'ensemble des variables montrent que les pays se différencient fortement selon les taux de croissance du PNB par habitant et puis selon la durée de vie en santé. La répartition des pays en quatre groupes homogènes (voir la répartition des pays sur les deux premiers axes factoriels sur le graphique suivant) oppose le groupe de 13 pays Occidentaux, caractérisés par l'écart positif par rapport à la moyenne du niveau de l'éducation, de la durée de vie et de la croissance du PNB, au groupe de 12 pays de l'Europe orientale, caractérisés par la baisse de croissance du PNB par habitant et de la force de travail, ainsi que par l'écart important et négatif à la moyenne de la durée de vie en santé. Un groupe est composé d'un seul pays - la Turquie. Un autre comprend 12 pays aussi bien de l'Europe de l'Ouest (Irlande, Portugal, Grèce, Suisse) que de l'Europe de l'Est (Arménie, Pologne, République Tchèque, Azerbaïdjan), se distinguant par la croissance soutenue de la population active.

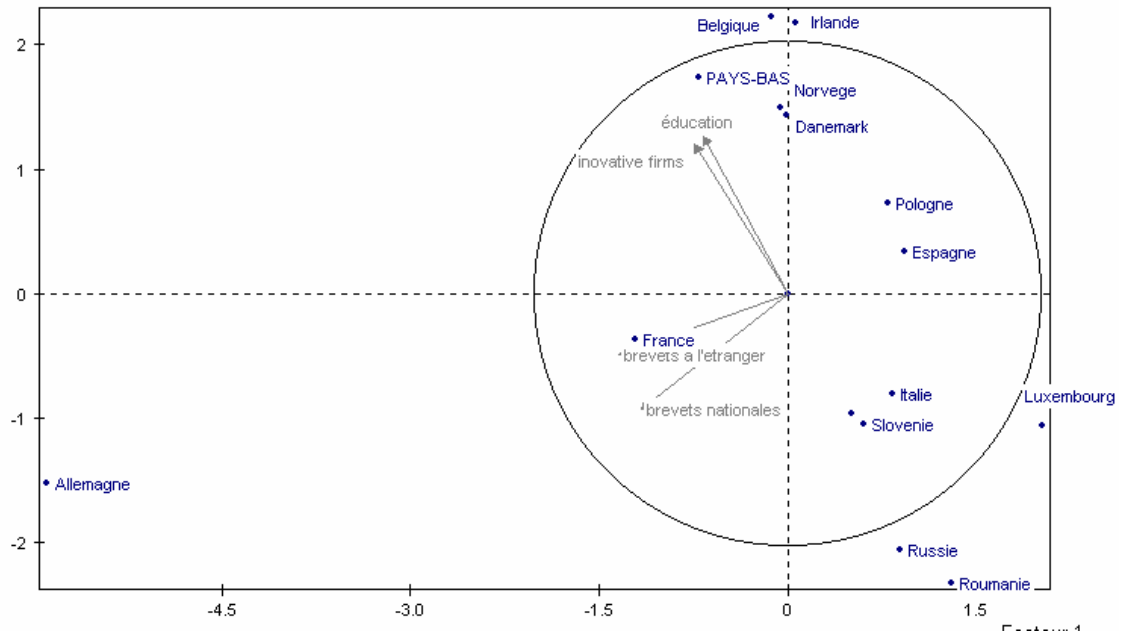


2.2. *Education, R&D, Innovation*

Le graphique ci-dessous présente l'analyse statistique des données montrant les niveaux d'éducation, d'une part, et la percée de la recherche et de l'esprit d'innovation dans certains pays de l'Europe de l'Ouest: Allemagne, France, Italie, Espagne, Luxembourg, Danemark, Pays Bas, Norvège, Irlande, Belgique, et de l'Est et du Centre: Slovénie, Russie, Roumanie, Pologne. Les données relatives au pourcentage des firmes innovantes parmi l'ensemble des firmes sont prises chez S.Radosevc (1999). Les séries de nombre de demandes de brevets déposés, sont tirées de "Statistiques de base de la science et de la technologie" OCDE (1999). Le nombre de brevets est considéré habituellement comme une mesure partielle des résultats de la R&D prenant la forme d'inventions. Pour associer l'effort de l'éducation dans un pays avec ses progrès dans la recherche scientifique et technique je distingue les demandes déposées sur le territoire national par les résidents dans ce pays et les demandes du pays déposées à l'étranger. Il apparaît que le niveau d'éducation est fortement corrélé avec l'activité innovante des firmes et positivement corrélé avec les demandes de brevets à l'étranger, mais insignifiant par rapport aux demandes de brevets nationaux par les résidents des pays de l'échantillon. Les pays se distinguent peu par le niveau de l'éducation de leur population. La répartition en trois classes homogènes sépare les pays avec une forte proportion des firmes innovantes: Danemark, Belgique, Irlande, Norvège, Pays-Bas et Pologne des pays où l'éducation est supérieur à la moyenne, mais où la proportion des firmes innovantes est faible: Italie, France, Espagne, Luxembourg, Slovénie, Russie et Roumanie. L'Allemagne, avec le nombre de brevets très important, forme une classe à part.

Ainsi, on peut constater que les systèmes d'innovations en Europe (décrits ici à l'aide de quatre indicateurs) ne peuvent pas être répartis en types, un de type Est et un autre de type Ouest aussi nettement que dans le cas des systèmes de formation de la force de travail.

Facteur 2



Remarques en conclusion

Fuyant les formalisations simplificatrices de relation entre la qualité du potentiel du travail, l'inventivité et l'esprit de l'innovation, qui eux-mêmes procureraient la croissance, je me suis engagée dans ce texte à tracer les contours de systèmes d'innovation en Europe commençant par des descriptions de la demande et de l'offre qui les caractérisent en France et en Russie. La demande pour la santé est appréciée à travers les analyses des enquêtes d'opinion et les programmes prioritaires des gouvernements. Le potentiel intellectuel est regardé sous l'angle de capacité de promouvoir la science, la technologie et l'entreprise de l'innovation. La France et la Russie se ressemblent par la valorisation des connaissances et de la culture, et sont dissemblable quant à l'importance accordée à la santé.

Des analyses statistiques sont réalisées pour capter des relations factorielles entre les variables économiques et celles représentant les potentialités humaines dans le travail productif. Il ressort de ces analyses empiriques sur les différents pays de l'Europe des années 90 que la capacité d'innover va de paire avec l'élévation de l'éducation et la croissance des revenus - avec l'allongement de la durée de vie en santé.

References

- Atabekov, I. (1997) "Biologie et la science médicale dans RFBR (tour d'horizon analytique), *Vestnik RFBR* (en russe).
- Boussyguine, V. and Levine, M. (1999) "Analysis of expenditures and outputs of innovation activity in Russian manufacturing industries", in *Comparative Economic Research*, vol 2. n°2, Lodz University Press, pp.88-120.
- Boyer, R. (2001) *L'économiste face aux innovations qui font époque: Les relations entre histoire et théorie*, CEPREMAP.
- Boyer, R., and Didier, M. (1998) *Innovation et croissance: relancer une dynamique de croissance durable par l'innovation*, Documentation française.
- Briner, R., Reynolds, S. (1999) "The cost, benefits, and limitations of organizational level stress interventions", *Journal of Organizational Behavior*, vol.20, issue 5, pp.647-664.
- Callon, M., Rabeharisoa, V. (1999) *Articulating bodies : the case of muscular dystrophies* ENSMP CSI. Centre de sociologie de l'innovation.
- Kompier, M., Geurts, S., Gründemann, R., Vink, P., Smulders, P. (1998) "Cases in stress prevention: the success of a participative and stepwise approach", *Stress Medicine*, vol.14, issue 3, pp.155-168.

- Lanjouw, J. and Lerner, J. (1998) "The Enforcement of Intellectual Property Rights: A Survey of the Empirical Literature", *Annales d'Economie et de Statistique*, n°49/50.
- Latour, B. (1998) "From the World of Science to the World of Research?", *Science*, vol.280, 10 April.
- Leplège, A. (1999) *Les mesures de la qualité de vie*, PUF, Coll Que sais-je, n°3506.
- May, R.M. (1998) "Science priorities: The scientific Investments of Nations", *Science*, 3 July, vol.281, n°5373
- Moisdon, J-C. (2000) "Quelle est la valeur de ton point ISA ? Nouveaux outils de gestion et de régulation dans le système hospitalier français", *Sociologie du travail*, 42, pp. 31-49.
- OECD (1999) Science and Technology Main Indicators and Basic Statistics in the Russian Federation, CCNM/DSTI/EAS(99)23.
- OECD (1999) Statistiques de base de la science et de la technologie.
- OST (1998) (2000) "Science & technologie: indicateurs", Paris
- Peaucelle, I. (2001) "La valeur de la force de travail dans les pays européens et la croissance économique", Congrès Marx International III, Paris, 26-29 septembre.
- Peaucelle, I. (1998a) "Intellectual Property Law and Technological Innovations".W.P. INCO COPERNICUS project
- Peaucelle, I. (1998b) "Patenting and Firm Restructuring: Russian case in mind" Couverture orange n° 9809, CEPREMAP
- Peaucelle, I., Gousseva, V. (1998) "Soins médicaux et coût de l'hôpital en Russie et en France", Seconde Conférence Internationale "Santé, précarité, vulnérabilité en Europe", Paris, 1-2 décembre .
- Peaucelle, I., Petit, P. (1991) "La gestion du rapport salarial: une modélisation du rôle des incitations et des institutions", *Revue économique*, vol.42, n°3, pp.493-520.
- Radosevic, S. (1999) "Patterns of Innovative Activities in Countries of Central and Eastern Europe", *Comparative Economic Research*, n°2, Lodz University.
- Sadana, R., Mathers, C., Lopez, A. Murray, C., Iburg, K. (2000) "Comparative Analyses of More than 50 Household Surveys on Health Status", *World Health Organisation*, GPE Discussion Paper n° 15, pp.77.
- Seznec, E. (2000) "Autant de bien que de mal", *Le journal du CNRS*, avril.
World Health Report 2000, WHO (2000).

ⁱ Des valeurs minimales et maximales ont été fixées pour chacun des éléments: Espérance de vie : 25 -85 ans; Alphabétisation des adultes: 0% - 100%; Taux brut combiné de scolarisation: 0% - 100%; PIB par habitant: 100 PPA - 40 000 PPA. Tous les indicateurs sont calculés à partir de la formule :

$$\text{Indicateur} = \frac{\text{valeur / réelle} - \text{valeur min}}{\text{valeur max} - \text{valeur min}}$$
. L'IDH est la moyenne arithmétique de la somme des trois indicateurs.

ⁱⁱ L'espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI) est estimée en tenant compte de la morbidité de différents groupes de population (ou la sévérité de diverses maladies). La méthodologie est exposée dans (Mathers et alii (2000)).

ⁱⁱⁱ Sources: World Health Report 2000, annex table 5; Human Development Report 2000, p.157-158.

^{iv} Les auteurs soulignent souvent l'importance de ce qu'on appelle 'mortalité évitable' (Salem et alii (2000)) qui provient principalement du dysfonctionnement du système de prévention, par exemple à cause de mauvaise information de la population sur leurs habitudes et comportements dangereux.

^v En titre de comparaison, au milieu des années 1980 le nombre d'heures d'absence par travailleur et par an a été de 120 heures en France, 125 - en RFA, 220 - en Suède, mais seulement 60 heures aux EU et 33 au Japon. (RAMSES 86/87, p.349)

^{vi} Le taux d'accident du travail = Nombre d'accidents avec arrêt x 1 000 000 / Nombre salariés x nombre d'heures annuelles travaillées.

^{vii} Bulletin de VAK n° 5, 1997