

Annexes

I. Evaluation du fonctionnement actuel

Positionnement de la Wallonie et la Communauté française dans les différents secteurs de recherche & innovation en Europe et recommandations

Le Conseil de la Politique scientifique (CPS) évalue régulièrement la politique scientifique de la Wallonie et de la Communauté française. Dans son rapport d'activité 2009, il a aussi souligné l'importance du développement des ressources humaines en R&D et a recommandé une meilleure sensibilisation des jeunes aux carrières scientifiques et une amélioration des conditions de travail du chercheur grâce, notamment, à la mise en œuvre de la charte européenne du chercheur. Il a insisté également, entre autres, sur les nécessités suivantes :

- “ la poursuite du refinancement de la recherche fondamentale, qui seule peut fournir le socle de compétences nécessaire au développement d'activités aval débouchant sur des transferts technologiques réussis ;
- le maintien des outils mis en place dans le cadre du Plan Marshall et des programmes structurels (bourses FRIA, pôles de compétitivité, intermédiation scientifique et technologique) de façon à ce que leurs effets s'inscrivent dans la durée ;
- l'exploitation optimale des possibilités offertes par le décret du 3 juillet 2008 relatif aux aides à la recherche, au développement et à l'innovation (en Wallonie) en vue de répondre au mieux aux besoins des acteurs de la recherche ;
- l'évaluation ex post des aides à la recherche fondamentale et appliquée²².

Sur base de l'évaluation de la politique de la recherche en Wallonie et en Communauté française, le Conseil wallon de la Politique scientifique a également mis en évidence les atouts et faiblesses de notre système de recherche et innovation et remis, en juin 2010, 18 recommandations en termes de ressources humaines dans les domaines de S&T, de financement de la recherche-développement et de l'innovation, de gestion des aides et de gouvernance de la politique de recherche, de valorisation des résultats de la recherche et le transfert technologique réussi²³ :

Concernant les ressources humaines dans les domaines S&T :

1. Promouvoir les réformes nécessaires à une augmentation significative du nombre d'inscriptions dans les filières scientifiques et techniques de l'enseignement supérieur de type court et de type long ;

²² Conseil de la Politique scientifique, *Rapport d'activité de l'année 2009*, approuvé le 5 mars 2010, CESRW, Doc. 2010, CPS.748, p.8.

²³ Conseil de la politique scientifique, "Evaluation de la Politique scientifique de la Région wallonne et de la Communauté française, années 2008-2009", CESRW, juin 2010.

2. Accélérer les travaux relatifs à la mise en œuvre de la charte européenne du chercheur en y associant tous les acteurs concernés : Communauté française, Région wallonne, universités et hautes écoles, centres de recherche, entreprises ;

Concernant le financement de la recherche-développement et de l'innovation :

3. Poursuivre l'effort entamé au cours des dernières années afin de porter les dépenses publiques de R&D à 1% du PIB au moins ;

4. Dégager les moyens nécessaires au financement du plan de développement 2010-2014 du FRS-FNRS ;

5. Assurer, à terme, la viabilité des outils mis en place dans le cadre des programmes cofinancés par les Fonds structurels européens ;

6. Poursuivre et amplifier le soutien de la participation des équipes wallonnes aux programmes interrégionaux et internationaux de recherche ;

7. Doter l'administration wallonne de la recherche des moyens humains, matériels et organisationnels nécessaires à l'accomplissement de ses missions ;

8. Revoir le décret du 3 juillet 2008 de façon à en corriger les imperfections.

Concernant la gestion des aides et la gouvernance de la politique de la recherche :

9. Mettre en œuvre le dispositif d'évaluation ex post des programmes de recherche financés par la Région wallonne ;

10. Développer un système d'évaluation ex post des retombées de la recherche fondamentale sur le plan scientifique ainsi que de son impact à long terme sur le développement socio-économique ;

11. Evaluer l'impact des mesures fiscales en faveur de la recherche sur l'emploi et les conditions de travail des chercheurs ;

12. Définir au plus vite les objectifs stratégiques et les axes prioritaires de la politique de soutien à la RDI, conformément à l'article 117 du décret du 3 juillet 2008 ;

13. Coordonner les politiques de soutien à la recherche et harmoniser les procédures au niveau de la Région wallonne ;

14. Articuler les politiques suivies par la Région wallonne, la Région de Bruxelles-Capitale et la Communauté française ;

15. A terme, créer une Agence francophone de la recherche associant la Région wallonne, la Communauté française et la Cocof et prenant la forme d'une " Coupole " qui constituerait un point d'entrée unique vers les différents guichets ;

Concernant la valorisation des résultats de la recherche et le transfert technologique:

16. Renforcer les mesures nécessaires à un transfert technologique réussi, se traduisant par une transposition des résultats de la recherche dans des activités innovantes, créatrices de valeur ajoutée et d'emplois durables ;

17. En particulier, s'assurer de la valorisation des résultats des projets de R&D des pôles de compétitivité ;

18. Attirer des " capital-risqueurs " en Wallonie, susceptibles de porter des projets d'envergure développés par des PME actives dans des secteurs d'activités pointus et innovants.

En outre, les études menées à la demande de la Commission européenne pour évaluer la performance des 27 Etats membres de l'Union européenne en matière de R&D et d'innovation mettent en exergue un classement des Etats membres en quatre catégories²⁴ :

- Les leaders d'innovation (Etats membres nettement au-dessus de la moyenne) ;
- les innovateurs de second rang (Etats membres juste en-dessous de la moyenne) ;
- les innovateurs modérés (Etats membres nettement en-dessous de la moyenne) ;
- les pays en croissance d'innovation (catching-up countries) (Etats membres nettement en-dessous de la moyenne mais qui progressent rapidement vers la moyenne).

Sur la base d'une analyse multicritères intégrant des facteurs tels que les ressources humaines, le financement public, les investissements des entreprises, l'entrepreneuriat, les brevets, le nombre d'innovateurs et les effets économiques, la Belgique se classe dans le second groupe, celui dit des " innovateurs de second rang ".

Dans ce contexte, une étude du Bureau fédéral du Plan sur le système d'innovation en Wallonie²⁵ a mis en évidence comme points forts de la Wallonie par rapport à la moyenne européenne (et/ou par comparaison avec d'autres régions européennes comparables) les dépenses de R&D des entreprises, en particulier dans les hautes technologies, le soutien public aux entreprises, le taux d'innovation et l'insertion dans des réseaux. Les principaux points à améliorer se situent en particulier dans le domaine des ressources humaines (faible taux de personnel de R&D dans les entreprises, faible nombre de nouveaux diplômés en sciences et ingénieurs, faible taux de formation tout au long de la vie). Les dépenses de R&D financées par les pouvoirs publics restent quant à elles inférieures à la moyenne européenne.

La stratégie de recherche s'appuie sur les analyses des forces et faiblesses du système de recherche et d'innovation et les besoins en termes de ressources, d'instruments, de gouvernance et d'évaluation afin de développer une approche intégrée et mettre en œuvre des actions concrètes. Elle s'appuie également sur les inventaires du potentiel existant en matière de recherche, réalisés au sein des administrations de la Wallonie et de la Communauté française.

Cette démarche englobe une série d'outils et initiatives mis en œuvre actuellement au sein de la Communauté française et de la Wallonie et dont une brève description est faite ci-dessous. Notre objectif est de partir des différents mécanismes existants pour en détecter les atouts et faiblesses, en augmenter la cohérence et en assurer leur complémentarité.

²⁴ European Innovation Scoreboard 2009, European Commission, 2010.

²⁵ Bernadette Biatour, Christel Chapelain et Chantal Kegels, *Le système d'innovation en Wallonie*, Bureau fédéral du Plan, Bruxelles, Working Paper 1-10, février 2010.

I.1. Le Plan Marshall 2.Vert

a) Un axe 3 entièrement consacré à la recherche

Au sein du Plan Marshall 2.Vert, un axe "Consolider la recherche scientifique comme moteur d'avenir" est consacré à part entière à la recherche et a pour objectif de relever trois défis :

- Consolider l'excellence dans la recherche et l'insertion dans les réseaux internationaux par le financement de programmes stratégiques et transversaux;
- Créer l'environnement favorable à la recherche par de meilleures conditions de travail (meilleur statut, un équipement de travail performant);
- Stimuler l'intégration de la recherche dans la stratégie d'innovation des entreprises par la mise en réseau des opérateurs de l'intermédiation scientifiques et technologiques en collaboration avec les opérateurs économiques.

b) Les pôles de compétitivité

La recherche était déjà très présente dans la dynamique des cinq pôles de compétitivité initiés en 2005. A présent, grâce au Plan Marshall 2.Vert, ils sont rejoints par un sixième pôle consacré aux technologies environnementales²⁶ dans lesquelles la Wallonie a un fort potentiel et peut se profiler au niveau international. Dans le premier Plan Marshall qui s'est terminé en 2009, environ 80% des projets sélectionnés dans les appels étaient consacrés à la recherche. Cela montre l'importance de la composante recherche et innovation dans une logique de développement industriel et de redéploiement économique. Cette recherche, menée en partenariat entre acteurs de la recherche (universités, centres de recherche agréés, entreprises), est une recherche stratégique à vocation économique et se centre sur des résultats utilisables à moyen et court termes.

Les recherches présentes dans les pôles de compétitivité sont complémentaires aux initiatives de l'axe 3 ("Consolider la recherche scientifique comme moteur d'avenir"), ce dernier développant des outils en amont et en aval de ce processus, avec une visée de moyen et long terme.

c) De la recherche verte

Un budget est spécifiquement destiné à la recherche verte avec notamment le financement de programmes de recherche en matière de sources d'énergies renouvelables, de technologies intelligentes pour la gestion du réseau électrique et de construction durable. Les recherches menées serviront en outre de soutien scientifique à la première alliance emploi-environnement portant sur l'économie d'énergie dans la construction et la rénovation du bâti. Un budget spécifique est également prévu pour la valorisation des recherches existantes.

²⁶ Décision du GW du 3 juin 2010 : Les domaines prioritaires des technologies environnementales sont "La chimie durable" et "Les matériaux durables (dont les matériaux de construction durables)".

Dans la lignée de mise en place de ce continuum de la recherche, la création d'un centre virtuel d'excellence en matière de développement durable est également prévue au sein du Plan Marshall2.vert.

1.2. Les Fonds européens

La création d'un Espace européen de la recherche (EER) a été proposée par la Commission européenne dans sa communication "**Vers un Espace européen de la recherche**" publiée en janvier 2000, qui demeure une référence sur le sujet. La création de l'EER a été avalisée par l'UE peu après, lors du **Conseil européen de Lisbonne** en mars 2000. Depuis 2000, beaucoup d'actions ont été entreprises pour avancer dans la création de l'EER, notamment:

- Les **programmes-cadres en recherche & développement (PCRD)** de l'Union européenne sont explicitement conçus pour soutenir la création de l'EER ;
- La **politique de cohésion de l'UE** et ses instruments financiers - **les Fonds structurels**.

Pour ce qui concerne les programmes-cadres en R&D de l'Union européenne, les universités et hautes écoles participent aux programmes "Coopération", "Idées", "Personnel" et "Capacités" et sont représentées dans les différents appels à propositions (Santé, Alimentation, TIC, Nanosciences, Energie, Environnement, Transport, SSH, Espace, Sécurité). Pour ce qui concerne les entreprises et centres de recherche, 116 entités wallonnes ont bénéficié du 6^e PCRD. Après deux années de programmation au sein du 7^{ème} PCRD, le bilan de la participation de la Wallonie est assez positif : 49 sociétés wallonnes différentes seront financées. 14 d'entre elles ne l'avaient jamais été dans le passé. Il faut y ajouter les ERA-Net, les projets EUREKA et les initiatives technologiques conjointes. Pour ce qui concerne le Conseil européen de la Recherche (European Research Council - ERC), qui est une composante du programme "Personnel" du PCRD, les candidatures issues de la Communauté française sont de grande valeur et le taux de réussite se situe dans la moyenne européenne. Le nombre de candidatures reste toutefois assez faible pour un pays ayant notre potentiel scientifique. Il s'agit dès lors de renforcer les mécanismes d'information (via le NCP-FNRS), d'accompagnement du dépôt de candidatures et d'incitants.

Quant aux fonds structurels, ils privilégient fortement le développement des capacités de recherche et d'innovation, notamment dans les régions moins développées. Combinée à la priorité donnée dans la plupart des politiques nationales des États membres, cette orientation de la politique de cohésion a pour vocation d'aider l'ensemble de l'Europe à participer à l'Espace européen de la recherche et à en retirer tous les avantages. Ainsi, trois objectifs ont été définis :

1. "Convergence"
2. "Compétitivité régionale et emploi"
3. "Coopération territoriale européenne".

Le Fonds européen de développement régional (FEDER, y compris INTERREG), le Fonds social européen (FSE) et le Fonds de cohésion contribuent à ces trois objectifs pour la programmation 2007-2013.

En ce qui concerne la coopération territoriale européenne, la Wallonie accorde une grande importance à ces relations internationales de proximité et s'y est investie avec dynamisme. L'INTERREG (coopération transfrontalière, transnationale et interrégionale), financé via le

fonds FEDER, vise à promouvoir le développement économique des régions frontalières et veut les aider à tirer le meilleur profit de l'intégration européenne.

Enfin, il faut souligner que la Wallonie a également investi une part importante de ses moyens propres dans ce type de programmes européens (FEDER -dont INTERREG-, FSE, 6^e et 7^e PCRD, ERA-NETS, EUREKA, EUROSTAR, HORIZON et COST). Tous les efforts de la Wallonie en matière de recherche, notamment par le cofinancement des projets, sont à consolider par une participation accrue aux différents programmes européens. Il s'agira de soutenir les initiatives visant à construire cet espace européen de la recherche.

I.3. Les programmes et aides à la recherche financés par la Wallonie

Différents programmes de recherche thématiques (programmes mobilisateurs, programme d'excellence, programme d'excellence en partenariat public-privé) sont financés par la Wallonie et couvrent l'ensemble du processus de recherche et d'innovation, pouvant aller de la recherche fondamentale à l'application industrielle des résultats. Ces actions sont complétées par le financement de *valorisateurs* de recherche et de guideurs technologiques au sein des institutions concernées (universités, Hautes Ecoles, etc.). Ces recherches se déclinent en projets de recherche individuels, en réseau ou en partenariat d'innovation technologique.

En outre, des programmes spécifiques sont destinés aux Centres de recherche agréés (appel à projet de recherche et appel aux guidances technologiques).

D'autres initiatives comme les programmes First²⁷, les aides à la recherche²⁸ et les aides spécifiques (responsable de projets de recherche, aides au dépôt de brevet, conseil en marketing stratégique ou en transfert de technologie, étude de faisabilité, etc.) offrent la possibilité pour les entreprises de déposer des demandes de financement pour des programmes de recherche liés à leur activité propre.

L'objectif est de soutenir les outils à l'innovation dans les entreprises, tout particulièrement les PME, tout en encourageant les partenariats entre acteurs de la recherche et en s'assurant de l'exploitation la plus optimale des résultats.

La création de spin-offs est également l'un des vecteurs du transfert technologique de l'université vers le monde industriel, et participe donc à la valorisation de la recherche. La Wallonie met en œuvre une politique spécifique de soutien à la création et au développement des spin-offs.

Enfin, le financement d'un large éventail d'activités liées à la diffusion et la valorisation des sciences fait aussi partie des mécanismes mis en place par la Wallonie.

²⁷ Il existe de nombreux programmes First tournés soit vers les centres de recherche, soit vers les Hautes Ecoles, soit vers les PME, soit vers les spin-offs. Dans le cas des PME, ils portent sur le développement industriel c'est-à-dire des recherches pouvant mener, au stade suivant, à une commercialisation mais sans que le produit final ne soit déjà mis au point.

²⁸ Subventions, avances récupérables ...

I.4. La recherche financée par la Communauté française

La Communauté française finance principalement le Fonds de la Recherche scientifique et les fonds associés, évoqué ci-dessous, ainsi que l'ensemble du secteur de l'enseignement supérieur (universités et hautes écoles) qui représente un acteur majeur de la recherche libre. Elle soutient en outre les associations scientifiques et universitaires, les universités des aînés, la contribution à l'Agence universitaire de la Francophonie, plusieurs centres de recherche universitaires ou non universitaires, la recherche sur les sites archéologiques, les équipes belges impliquées dans des grandes institutions internationales, les Instituts internationaux de Physique et Chimie créés par Ernest Solvay, des prix et bourses, les actions de diffusion des connaissances scientifiques et le Printemps des Sciences, les stages de recherche d'étudiants à l'étranger, ainsi que les Actions de recherche concertée (ARC) et Fonds spéciaux pour la recherche (FSR). Grâce à Wallonie-Bruxelles International et à la Coopération universitaire au développement, des bourses doctorales et postdoctorales sont également soutenues dans le cadre des relations internationales et de la coopération au développement de la Communauté française. Enfin, des recherches en appui aux différentes compétences de la Communauté française sont également financées, telles que la recherche sur les secteurs non marchands : culture, santé, action sociale, enseignement fondamental, petite enfance, etc.

I.5. Les mécanismes de financement par la Communauté française et la Wallonie du Fonds de la Recherche scientifique (F.R.S.-FNRS) et des fonds associés

La Communauté française apporte au F.R.S.-FNRS une subvention légale pour l'octroi de bourses et mandats de recherche et une subvention dans le cadre du plan d'expansion de ce Fonds, conforme au souhait du Gouvernement d'accroître la part des dépenses publiques comme privées de R&D dans le PIB wallon et de la Communauté française. Le plan d'expansion a permis d'accroître significativement cette part et de financer des politiques nouvelles importantes, telles que l'accompagnement au montage de projets européens par les équipes universitaires (reconnaissance du FRS-FNRS comme 'National Contact Point' des programmes-cadres européens en R&D) et la création des mandats de retour permettant de faire revenir en Belgique des chercheurs de qualité expatriés (ULYSSE). Des subventions spécifiques sont en outre accordées par la Communauté française et par la Wallonie aux bourses du Fonds pour la Formation à la Recherche dans l'Industrie et dans l'Agriculture (FRIA) et par la Communauté française au Fonds pour la Recherche fondamentale collective (FRFC), au Fonds pour la Recherche scientifique médicale (FRSM) et à l'Institut interuniversitaire des sciences nucléaires (IISN).

Le Gouvernement entend poursuivre la réflexion avec les acteurs de la recherche fondamentale, et au premier chef le F.R.S.-FNRS et ses fonds associés, sur les défis liés aux changements en cours dans les politiques de recherche au niveau international et les manières d'aider les chercheurs de la Communauté française à s'insérer dans l'espace européen de la recherche, un objectif également affirmé dans le Plan Marshall 2.Vert. Cette réflexion prendra appui sur le plan stratégique de financement ((Plan d'Harmonisation et d'Action pour la Recherche - PHARE) adopté en avril 2009 par le F.R.S.-FNRS.

Ce plan définissait des priorités stratégiques :

- Constituer un vivier de **jeunes chercheurs d'excellence**, en attirant les étudiants vers les carrières de recherche, et en conservant davantage de docteurs dans la filière de la recherche fondamentale publique, garder les meilleurs en tant que chercheurs permanents, attirer en Belgique les plus brillants chercheurs actuellement à l'étranger, et enfin permettre à ces jeunes chercheurs de prendre leur indépendance en développant leurs propres équipes, pour explorer de nouveaux thèmes ;
- Renforcer la **recherche stratégique** à l'écoute des besoins de la société, par le maintien des bourses de doctorat FRIA (Fonds de recherche pour l'industrie et l'agriculture), la création de bourses de doctorat en sciences humaines et sociales et le soutien à la recherche collaborative interdisciplinaire sur les sujets à fort impact sociétal (dont le développement durable) ;
- Le renforcement des **moyens matériels et immatériels** des chercheurs, en particulier des équipements et infrastructures de recherche, des techniciens-chercheurs ou ingénieurs qui les prennent en charge, des crédits de fonctionnement des doctorants.

Il s'agit également d'adapter la gouvernance et les méthodes d'évaluation du F.R.S.-FNRS et de ses fonds associés aux exigences d'une stratégie de recherche intégrée et ouverte à tous les acteurs de la recherche.

I.6. La recherche financée par la Région de Bruxelles-Capitale

La Région de Bruxelles-Capitale, compétente pour l'encouragement de la recherche, le développement et l'innovation, ainsi que pour la promotion de la recherche et des sciences, a défini pour sa part trois secteurs prioritaires que sont les technologies de l'information et de la communication, les sciences de la vie et l'environnement.

Dans la mise en œuvre de la présente note, des synergies sont recherchées avec la Région de Bruxelles-Capitale.

II. Description détaillée des cinq thématiques stratégiques prioritaires

1. Développement durable

2. Energie

3. Recherche dans les domaines technologiques

4. Santé

5. Allongement de la durée et qualité de vie

II.1 Développement durable

a) Le développement durable et la recherche scientifique

“Le développement durable est un objectif clé (...) pour toutes les politiques de la Communauté européenne. Il vise à l’amélioration continue de la qualité de vie sur Terre des générations actuelles et futures. Il a pour objet de préserver la capacité de la Terre à favoriser la vie dans toute sa diversité. Il repose sur les principes de la démocratie et de l’État de droit ainsi que sur le respect des droits fondamentaux, y compris la liberté et l’égalité des chances pour tous. Il assure la solidarité intra- et intergénérationnelle. Il cherche à promouvoir une économie dynamique, qui présente un niveau élevé d’emploi, d’éducation, de protection de la santé, de cohésion sociale et territoriale, ainsi que de protection de l’environnement dans un monde en paix et sûr, respectant la diversité culturelle.”²⁹

En tant qu’entités appartenant à l’UE, la Wallonie, la Région de Bruxelles-capitale et la Communauté française partagent cet objectif clé et se sont engagées à le poursuivre dans l’exercice de leurs compétences spécifiques et notamment dans le cadre de la thématique prioritaire “ Développement durable ” et sans préjuger des actions de développement durable déjà en cours à de nombreuses échelles notamment dans les politiques de recherche des entreprises, des universités et des centres de recherche agréés. il y a deux manières de comprendre la façon dont la recherche scientifique peut contribuer au développement durable et dont rendent compte respectivement l’expression “ science DU développement durable ” et l’expression “ science POUR un développement durable ”.

L’expression “ science du développement durable ” s’applique aux recherches qui visent à mieux circonscrire la nature, les critères, les conditions d’existence, la dynamique et les voies de transition vers un développement durable. Ces recherches sont justifiées par le caractère programmatique de la notion de développement durable et la nécessité de l’explorer davantage, notamment dans ses déclinaisons aux différents niveaux territoriaux et institutionnels (globe, nation, région, commune, entreprise...) et leurs interactions. Relèvent aussi de cette catégorie, les recherches qui s’emploient à définir, mesurer et prévoir en vue de les préserver ou les restaurer, les conditions d’adaptabilité, de robustesse et de résilience des systèmes naturels et humains.

L’expression “ science pour un développement durable ” s’applique pour sa part aux recherches qui, tout en ne prenant pas directement pour objet le développement durable, se justifient par la contribution qu’elles peuvent apporter à la réalisation du développement durable au niveau d’une communauté humaine déterminée. Cette contribution ne peut s’apprécier que sur base :

- des résultats de la science du développement durable, c’est-à-dire des connaissances acquises sur les critères et les conditions de soutenabilité des systèmes économiques, sociaux et écologique;

²⁹ Annexe 1 à la Déclaration sur les principes directeurs du Développement durable, Conseil de l’Union européenne, Conclusions de la Présidence. DOC n° 10255/05, conseil européen de Bruxelles, 16 et 17 juin 2005.

- de la stratégie adoptée par la communauté pour réaliser l'objectif clé de développement durable (tel que rappelé ci-dessus) compte tenu de ses ressources et contraintes propres.

b) Les priorités d'une science du développement durable

Parmi les priorités pointées, on retiendra par exemple la recherche de réponses aux questions suivantes³⁰:

- Quelles menaces font peser les changements affectant l'environnement sur les communautés et groupes humains les plus vulnérables et quelles réponses faut-il y apporter pour minimiser les dommages encourus par ces populations?
- De quelles informations sur les différents éco-anthropo-systèmes nous faut-il disposer en permanence et à quelle(s) échelle(s) pour pouvoir prévoir, influencer, répondre ou s'adapter aux changements en cours ?
- Comment concilier les exigences de l'action indispensable pour infléchir les modifications de l'environnement avec celles des politiques menées en réponse aux autres défis mondiaux que constituent la pauvreté, les conflits armés, la justice et la sécurité ?
- Quels types de changements dans le fonctionnement de l'économie contribueraient le plus à un développement durable et comment les impulser ?
- Quels sont les changements dans les institutions, les comportements et les modes de vie qui, s'ils étaient adoptés dans une société donnée, contribueraient le plus au développement durable et comment les stimuler ?
- Comment assurer la sécurité d'approvisionnement énergétique en se basant uniquement sur les économies d'énergie et sur des sources renouvelables dont les impacts sur les autres aspects du développement durable sont neutres ou positifs, et dans quel délai y parvenir ?
- Comment assurer la sécurité alimentaire et l'équilibre nutritionnel de la population en réduisant drastiquement les émissions de gaz à effet de serre associés aux usages du sol, protégeant la biodiversité et préservant (ou améliorant) le fonctionnement des écosystèmes ?
- Comment restaurer, maintenir ou augmenter la biodiversité dans le monde comme facteur essentiel dans l'accomplissement des services écosystémiques de production (énergie, eau, nourriture, médicaments, matériaux...) et de régulation (détoxification, recyclage, épuration, polinisation, stabilisation...) sans oublier son rôle dans leurs fonctions culturelles (récréatives, esthétiques, spirituelles) ?

³⁰ En ce qui concerne la science du développement durable, l'International Council for Science (ICSU) et l'International Social Science Council ont mené entre le 15 juillet 2009 et le 1^{er} septembre 2009 une consultation auprès de scientifiques du monde entier afin d'identifier les orientations nécessaires (et les adaptations institutionnelles requises pour son exécution) d'une stratégie mondiale de recherche systémique sur la soutenabilité, intitulée " Global Sustainability Research ". Sur base des apports de 7.227 contributeurs occasionnels de 133 pays différents et de 1.016 contributeurs réguliers provenant de 85 pays différents, un document programmatique a été rédigé qui reprend les priorités retenues par les scientifiques en matière de recherche au niveau mondial pour les 10 ans à venir. Parmi celles-ci, on retrouve les réponses aux questions décrites dans le point b) du 8.1.

- Comment mieux intégrer les dimensions sociales et culturelles dans la nécessaire modification de nos comportements notamment de consommation ?
- Comment repenser la réorganisation de l'organisation spatiale de nos sociétés pour optimiser ou diminuer l'usage des ressources non renouvelables ?

c) Quelles recherches en développement durable dans la Fédération Wallonie-Bruxelles?

La recherche scientifique liée au développement durable relève des deux catégories identifiées ci-dessus. D'une part, elle apporte sa contribution à l'effort international pour développer une science du développement durable en s'efforçant de répondre, à l'échelle des Régions et Communautés, et sur base de leurs spécificités propres, aux dix questions scientifiques présentées ci-dessus. D'autre part, dans la mesure où elle bénéficie du financement public, elle contribue à l'effort commun en Wallonie, en Communauté française et dans la Région de Bruxelles-Capitale en vue de réaliser les objectifs du développement durable.

Plus concrètement, la recherche vise à aider les régions à adapter progressivement la base matérielle du développement économique et social pour aider les personnes et les entreprises à répondre aux défis du XXIème siècle : changement démographique, usage parcimonieux des ressources non renouvelables, réduction des inégalités et adaptation aux changements écologiques globaux. Elle accordera une importance particulière aux ressources locales, renouvelables et non-polluantes sans perte de bien-être pour la population en général tout en veillant à l'amélioration de la situation des plus démunis et à la réduction des inégalités sociales.

C'est, du reste, à ce type de préoccupation que répond la "Déclaration de Politique Régionale" lorsqu'elle stipule que les recherches viseront à explorer les modalités des changements nécessaires dans nos modes de production (éco-conception, réduction de l'impact environnemental, amélioration des conditions de travail, optimisation des flux de matière et d'énergie, écologie industrielle, cycles fermés des matières ("du berceau au berceau"...), de consommation (citoyens, pouvoirs publics, collectivités...) et ce dans différents secteurs comme la mobilité (modes de déplacement, moyens de transport, organisation du territoire), l'agriculture (agroforesterie, circuits courts et organisation des marchés, alimentation durable, système de production durable, interaction de l'agriculture avec les modifications climatiques, biodiversité, santé), l'énergie (sources d'énergie non polluantes, gestion de la société face au déclin de production de pétrole et de gaz, précarité énergétique ...), etc.

L'organisation d'opérations de "transition management" et le soutien à des niches d'innovation (Figure 3) se présentent comme les moyens pilotes pour effectuer la transition d'un développement basé sur des ressources exogènes, non-renouvelables et nuisibles au fonctionnement des écosystèmes vers un développement basé sur des ressources "propres" (au deux sens du terme) et renouvelables sans pour autant diminuer notre compétitivité.

Il s'agit cependant de dispositifs très récents et encore largement expérimentaux qui demandent d'importants investissements en recherche.

Au-delà du changement de base matérielle, c'est aussi l'orientation du développement de nos sociétés qu'il importe de questionner au niveau de ses valeurs (définitions et conceptions du bien-être et de la justice sociale), de son fonctionnement économique, de ses modes de vie et comportements. On sait en effet que la recherche de l'éco-efficience par des moyens essentiellement technologiques peut entraîner des effets dits "rebond" qui consistent en une réorientation de la consommation suite aux économies engendrées par la technologie nouvelle, susceptible de réduire dans des proportions variables mais parfois considérables les bénéfices environnementaux de l'innovation éco-efficente. C'est pourquoi, dans de nombreux domaines il est nécessaire de réfléchir à la consommation de biens et services en même temps qu'à leur impact environnemental. C'est le rôle de la recherche prospective d'élaborer et de simuler des scénarios de modes alternatifs de production et de consommation en vue d'évaluer la faisabilité et la soutenabilité.

A côté des effets "rebond", la prise en compte des effets Mathieu ou encore plus simplement des effets d'aubaine est également à considérer.

Par ailleurs, le changement de la base matérielle du développement doit s'effectuer dans le respect des conditions qui assurent sa résilience et son adaptabilité. A cet égard, il peut être instructif de revisiter l'histoire économique, sociale et environnementale (recherche historique et rétrospective) des régions à la lumière des résultats obtenus par une approche systémique sur les conditions de résilience des écosystèmes. A cela s'ajoute la nécessité d'agir rapidement étant donné les défis auxquels nous sommes confrontés et l'accélération des conséquences négatives de notre mode de développement actuel.

Enfin, comme précisé plus haut, c'est sur la base des recherches relevant d'une science DU développement durable qu'il convient de fixer le cadre dans lequel se développe la recherche technologique afin qu'elle contribue au développement durable.

A cet effet, quatre types d'approches scientifiques sont à mobiliser:

1. **une approche prospective** pour anticiper les voies d'innovation (techniques ou non, ouverture à l'innovation sociale³¹) à privilégier et, au contraire, celles qu'il est préférable d'abandonner ou de délaisser a priori; Pour répondre à des questions comme, par exemple :
 - Comment articuler éco-efficience, suffisance et dé-marchandisation ou encore quelles nouvelles articulations rechercher entre marché, sphère publique et sphère " associative " (ou " autonome ") en vue d'un développement durable ?
 - Prospective macro-économique : quelle articulation emploi, revenus et solidarité sociale dans des scénarios de recherche de la suffisance et de la dé-marchandisation (ou dé-consommation) ? On pourrait parler ici d'exploration des " Limites de la décroissance " ?
2. **une approche d'aide à la décision** qui conduit à la mise en place de ces nouvelles voies de façon cohérente (notamment pour éviter l'effet rebond, assurer la suffisance...) et efficiente (notamment en évitant de réinventer ce qui a été évalué/conçu ailleurs).
3. **une approche technique** (au sens large) qui a pour objectif de financer et développer les outils qui permettent la mise en place d'une transition vers des modes de production et de consommation durables. Trois sous-niveaux peuvent être distingués : techniques nouvelles, adaptation de techniques existantes au contexte Bruxelles/Wallonie, développements non

³¹ "La crise financière et économique a encore accru l'importance de la créativité et de l'innovation en général, et de l'innovation sociale en particulier, comme facteurs de croissance durable, de création d'emplois et de renforcement de la compétitivité." Président Barroso, communiqué de presse RAPID, janvier 2009.

technologiques (économie et innovation sociale, sphère autonome, modes de vie alternatifs, etc...).

4. **une approche recherche-action** qui, dans une logique d'apprentissage réciproque, encadre l'approche technique pour assurer l'intégration des différents acteurs, une réflexivité par rapport aux objectifs, des flux entre les niveaux prospectifs, décisionnels et du laboratoire et un cheminement global continu. Les opérations de "Transition Management" telles qu'elles sont menées notamment aux Pays-Bas, au Royaume-Uni ou encore en Région flamande sont des exemples particulièrement prometteurs de recherches-actions répondant à ces caractéristiques.

Les recherches relevant de la science du développement durable peuvent mener à des résultats tels que :

1. Des théories, modèles, scénarios, et récits ("narratives") confirmés ou validés sur la dynamique des systèmes socio-environnementaux régionaux, susceptibles de contribuer à la connaissance de la dynamique des systèmes socio-écologiques en général;
2. Une liste d'indicateurs alternatifs au PIB, nécessaires et suffisants, ainsi que des propositions pour la mise en œuvre d'un système d'information viable et performant afin de suivre en permanence l'évolution des éco-socio-systèmes régionaux et pouvoir évaluer l'impact des politiques publiques de développement durable sur le niveau de bien-être de la population, la biodiversité et le fonctionnement des éco-systèmes ;
3. Des outils et des méthodes pour identifier les stratégies alternatives en matière de politique énergétique, alimentaire, environnementale, de mobilité et d'aménagement du territoire, de politiques du logement et en évaluer les coûts, les bénéfices et les risques dans une perspective de développement durable ;
4. Des propositions permettant d'orienter l'innovation technologique, environnementale et sociale au service d'une société durable.

Ces recherches seront soutenues par la création d'un centre d'excellence virtuel pour la recherche en développement durable.

II.2 Energie

Investir dans la recherche et l'innovation, c'est investir dans l'avenir. C'est se doter d'avantages concurrentiels, créer des emplois et assurer la prospérité de la Wallonie. Et l'avenir de l'énergie est incontestablement dans le développement d'une solution énergétique durable. La recherche en énergie a certainement une dimension technologique, mais elle ne doit pas occulter la dimension non technologique. Ainsi on constate un besoin impérieux de recherche non technologique afin de permettre de combler le fossé existant entre les résultats des recherches, les nouveaux développements technologiques et leurs applications sur le terrain par les professionnels.

a) Sécurité énergétique, réchauffement climatique et énergie durable

A l'échelle européenne, deux objectifs majeurs dans le domaine de l'énergie se distinguent :

- la **sécurité d'approvisionnement énergétique** c'est-à-dire gérer la transition d'un système énergétique fossile et fissile vers un système énergétique durable (Par exemple : Connaissance du pic de pétrole, géostratégie de l'énergie, stockage de l'énergie...);
- le **réchauffement climatique** ce qui signifie contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre, dont le CO₂.

Ces deux objectifs majeurs intègrent également une approche sociale en tenant compte à la fois de l'accès à l'énergie et de la lutte contre la pauvreté.

Dans ce contexte, l'énergie durable implique de consommer moins et mieux (utilisation rationnelle de l'énergie) et de produire de manière durable (énergies renouvelables). Ces deux éléments constitueront les éléments-phare de la stratégie de recherche en énergie :

-L'utilisation rationnelle de l'énergie (URE), c'est-à-dire que les individus, les collectivités ou les décideurs font les choix des solutions qui induisent la plus petite dépense énergétique.

Il s'agit de poser des choix au niveau :

- de la technologie: utiliser des **équipements énergétiquement efficaces**;
- de l'infrastructure: utiliser des **infrastructures énergétiquement efficaces** (bâtiments, aménagement du territoire);
- des matériaux et services: préférer les matériaux et services ayant un **faible contenu énergétique** et garantissant la plus longue durée de vie et n'engendrant la moindre consommation ultérieure d'énergie;
- du **comportement**: agir de façon judicieuse : faire la chasse aux gaspillages, entretenir les biens et limiter les achats/dépenses inutiles.

Les **énergies renouvelables** sont les formes utiles d'énergie (travail, chaleur/froid, électricité) issues de sources renouvelables. Les énergies de sources renouvelables sont des énergies de flux qui se régénèrent en permanence au rythme du soleil et de ses dérivés (le vent, les cours d'eau, les vagues, les courants marins, la chaleur naturelle et la croissance de la biomasse), ainsi que des marées et de la chaleur naturelle de la terre. Il faut veiller à ce que la valorisation de la ressource ne limite pas sa disponibilité future.

Les systèmes permettant leur transformation diffèrent selon la source d'énergie valorisée et la forme d'énergie obtenue. Toutes cependant posent le problème de l'adéquation entre le moment de production et le moment de consommation. Une attention particulière doit être apportée à des solutions de stockage qui permettront de se libérer de cette contrainte, de découpler la production de la consommation et par là même d'étendre l'usage des énergies renouvelables.

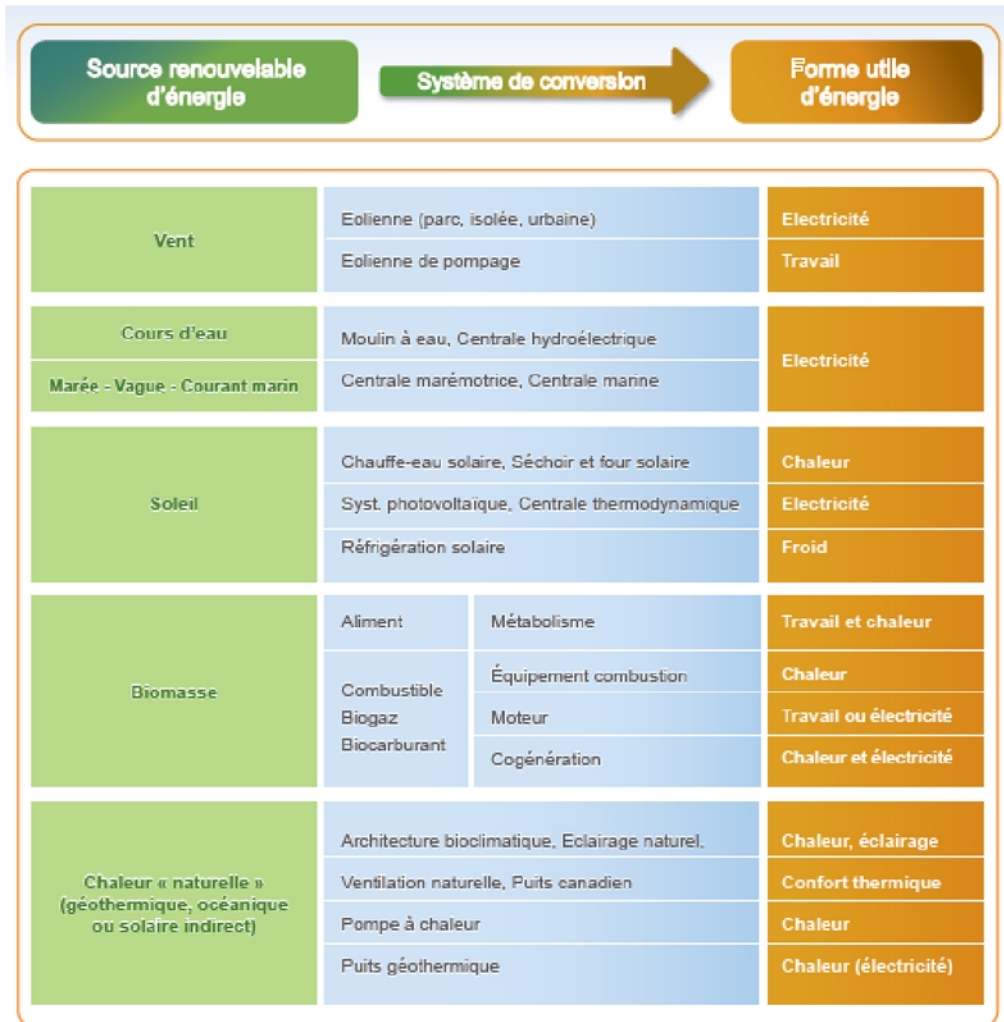


Figure : Schéma des filières des énergies renouvelables ³²

Dans ce schéma, la biomasse est définie comme “la fraction biodégradable des produits, sous-produits et résidus provenant de l’agriculture (comprenant les substances végétales et animales), de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux”³³.

³² Extrait de la Charte pour une énergie durable. www.apere.org

³³ Directive de la Commission européenne 2001/77/CE. Il faut veiller à ce que la forêt, les surfaces agricoles ou les déchets organiques soient gérés de façon durable et responsable. Par exemple, il ne faut pas prélever plus de bois que la forêt ne pourrait produire en se régénérant, ni utiliser de manière inconsidérée des intrants agricoles énergivores et polluants, ni brûler des matières organiques humides

b) Le potentiel énergétique local : Une question d'aménagement du territoire et d'infrastructures

Théoriquement, la ressource énergétique renouvelable dépasse largement les besoins de notre société. Cependant, son exploitation à grande échelle requiert de l'espace là où la ressource est disponible. De ce point de vue, la Région wallonne est tributaire d'une densité de population importante et surtout d'un habitat fortement dispersé, deux éléments contraignants qui limitent les possibilités de valorisation des ressources locales. L'aménagement du territoire est donc un paramètre-clé pour pouvoir exploiter au mieux les ressources énergétiques renouvelables locales. La recherche dans le domaine est ainsi à mener de concert avec la recherche en énergie.

c) La recherche en énergie

Préambule : vu l'interconnexion des recherches, il n'est pas toujours aisé de complètement dissocier une recherche énergie d'une recherche plus générale. Ainsi, par exemple, une recherche visant à l'amélioration d'un processus industriel aura fort probablement une dimension énergétique liée au final à l'amélioration de l'efficacité énergétique du processus.³⁴

Pour **l'énergie durable**, la recherche aura pour **objectif principal** de rendre possible des solutions ou de nouvelles avancées technologiques ou comportementales entrant dans la définition de l'énergie durable. En d'autres termes, il s'agit d'orienter la recherche pour :

- Accroître la part des sources d'énergies renouvelables dans la consommation finale (actions sur la consommation et actions sur la production);
- Comprendre les modalités de changement vers davantage d'énergie durable (actions sur les comportements individuels, collectifs et pratiques sociales, étude sur la formation des prix et des coûts).

La recherche en énergie s'intéressera également à la dimension comportementale³⁵ induisant son usage. Le comportement touche les individus, les groupes et collectivités ou les décideurs. Réduire les émissions de CO₂ n'est pas seulement une question de technologies, mais peut être aussi le résultat d'un changement culturel ou social.

Réussir ce défi implique le développement de capacités de recherche des universités, hautes écoles et centres de recherche dans le domaine, en bonne intelligence avec le développement du tissu industriel et en permettant aux entreprises wallonnes de participer au marché des technologies énergétiques en pleine croissance. Cela implique également de développer les infrastructures et équipements nécessaires aux recherches dans le domaine. Ceci s'inscrit dans la stimulation des synergies avec d'autres programmes de recherche belges ou européens (Exemple, SET Plan - plan stratégique européen pour les technologies énergétiques)³⁶

³⁴ On entend par amélioration de l'efficacité énergétique d'un processus industriel, la diminution de l'énergie consommée pour la production d'une quantité identique du produit fini.

³⁵ Extrait des conclusions du sous-atelier n°8 "Soutien à la R&D, à l'innovation et au transfert de connaissance" de l'atelier "Climat & Energie du Printemps de l'environnement - juin 2008.

³⁶ Le SET Plan (plan stratégique européen pour les technologies énergétiques) a été mis en place par l'Union européenne afin de soutenir la recherche et favoriser le développement d'activités industrielles dans des secteurs énergétiques précis. Les axes suivants, jugés "prioritaires" pour la période 2010-2012, étant particulièrement prometteurs en Wallonie : Wind onshore, Grid Distribution et Solar dont la mise en œuvre est prévue dans le cadre de la stratégie de recherche et du Plan Marshall2.vert.

d) Domaines de recherche

Sur base du potentiel existant et afin de répondre aux objectifs précités, des recherches sont nécessaires dans les domaines suivants :

1. **La détermination de critères de durabilité et d'impact sur la biodiversité d'exploitation de la ressource** (biomasse, hydroélectricité, géothermie, ...) : applicable à toutes les énergies primaires qu'elles soient renouvelables ou pas. En ce qui concerne plus particulièrement la biomasse : définir des critères de durabilité en accord avec les dispositions internationales, développer des cultures énergétiques et nouveaux biocombustibles (valorisation déchets, torréfaction, ...), étudier les possibilités du potentiel des réseaux de chaleur et intégrer les enjeux de la biodiversité dans la gestion de la biomasse, analyser la biomasse-matière comme vecteur de stockage du carbone;
2. **L'utilisation rationnelle de l'énergie** : développement de solutions technologiques et de solutions d'efficacité énergétique, développement d'indicateurs de contenu énergétiques des matériaux et services et à plus moyen et long terme, disposer de méthodes d'analyse du cycle de vie des produits (LCA) ;
3. **La géothermie** : maîtriser la connaissance de la ressource et les applications possibles de la géothermie;
4. **Les infrastructures de stockage des flux d'énergie** : développer et optimiser l'intégration d'unités de stockage dans le réseau électrique, comme par exemple pompage-turbinage, air comprimé, chimique (piles, hydrogène), développer des unités de stockage de chaleur non sensible (stockage inter saisonnier par exemple) et étudier les possibilités offertes par les smart grid, de façon à pouvoir valoriser les productions décentralisées (énergies renouvelables et unités de cogénération) et à découpler l'offre de la demande;
5. **Les infrastructures de transport, distribution et gestion des flux d'énergie** ;
6. **La dimension économique du prix de l'énergie**;
7. **L'étude de l'effet Mathieu dans le secteur de l'énergie** ;
8. **L'étude des comportements** : comprendre les mécanismes de comportement individuel ou collectif ayant un impact sur la consommation d'énergie et étudier l'effet rebond;
9. **Le développement d'autres formes d'aménagement du territoire** afin d'optimiser les ressources disponibles et minimiser le recours aux modes de transport les plus polluants;
10. **L'augmentation de la productivité des systèmes de conversion** (seul ou combinés);
11. **L'amélioration de la connaissance de la prévision de la variabilité des flux**: meilleure prédiction à court terme du vent, soleil, cours d'eau ;
12. **Les systèmes de conversion (traitement des fumées) afin d'en diminuer les impacts**;
13. **Le captage et le stockage du CO₂**: le stockage ne peut être envisagé que comme une réelle solution à long terme, ne permettant aucune fuite, même sur une échelle de temps de plusieurs générations. L'attention sera donc focalisée sur les solutions incluant la transformation du CO₂ et permettant son stockage sous une forme solide.

La mise en place d'un Centre virtuel de recherche en énergie permettrait en outre de fédérer les centres de recherche actifs dans le domaine de l'énergie, d'augmenter leur visibilité et de mieux faire connaître au grand public les résultats des recherches, les nouveaux développements technologiques et leurs applications sur le terrain par les professionnels.

II.3. Recherche dans les domaines technologiques

La transition vers un modèle plus durable de société ne peut se faire sans les technologies nouvelles mais, en retour, la démonstration de la contribution de ces technologies à une transition est en soi un défi. C'est d'autant plus vrai que les pouvoirs publics ne peuvent décréter ce que seront les technologies efficaces du futur. Ils se doivent dès lors de combiner une démarche proactive et volontariste sur le développement de certaines technologies et une démarche ouverte et prospective d'encouragement de recherches libres dont l'aboutissement et les possibles développements ne peuvent être d'avance définis. Les technologies nouvelles trouveront une pertinence accrue si elles peuvent démontrer leur contribution à une augmentation relative de notre efficacité dans l'utilisation des ressources et plus encore si elles contribuent à une réduction absolue de notre consommation en ressources non-renouvelables.

L'identification, le développement et finalement la commercialisation des technologies nouvelles requièrent une approche multidisciplinaire, c'est-à-dire une coopération étroite au sein de la "communauté des techniciens" dans les segments de la recherche appliquée et fondamentale et entre cette communauté et les sociologues, les philosophes, les juristes, les spécialistes de politiques publiques, les psychologues sociaux et les utilisateurs finaux des technologies nouvelles, qu'il s'agisse ici des consommateurs, des entreprises et/ou des pouvoirs publics et des associations. Cela implique un travail de décloisonnement, une coopération étroite, une culture de la mise en commun et de la participation active de non-spécialistes. De la sorte, les préoccupations exprimées par la société en matière d'éthique, de répercussions sur la santé ou l'environnement, la protection de la vie privée seraient prises en compte en amont de la recherche.

Les technologies nouvelles font une large part aux TIC dans la mesure où celles-ci portent sur le stockage et le transport d'information, ainsi que leur organisation et leur traitement. Leur diffusion entraîne dans leur sillon l'émergence de nouveaux modèles économiques. Il convient ainsi de mettre l'accent sur un accès ouvert à la connaissance et l'interopérabilité des processus, afin de garantir une circulation des données dans les meilleures conditions et d'éviter ainsi que certaines entreprises, qui détiennent un leadership dans une niche, empêchent tout innovateur concurrentiel d'entrer sur le marché. Le développement des nouvelles technologies nécessitera donc de miser de plus en plus à l'avenir sur la multidisciplinarité, le décloisonnement et donc, une étroite coopération. Un accès ouvert à la connaissance et le partage d'information susciteront l'émulation réciproque. Cet aspect est développé dans le programme-cadre '*Creative Wallonia*' en vue de placer la créativité et l'innovation au cœur de l'économie et de la société en Wallonie dont le Gouvernement wallon a pris acte le 27 mai 2010.

Il convient également de remarquer que les nouvelles technologies mises au point ne seront pleinement utilisées – et donc utiles – que si, au niveau de l'entreprise, les travailleurs amenés à les mettre en œuvre reçoivent les formations nécessaires au développement des nouvelles compétences requises, que les responsables des ventes soient capables d'expliquer leurs implications aux clients intéressés de sorte que ceux-ci puissent faire leur choix en toute connaissance de cause.

Il serait utile de faire régulièrement le point sur les évolutions liées au marché et aux opportunités économiques ainsi qu'au développement des technologies nouvelles et les mesures prises pour les encourager. L'observatoire des Tendances prévu dans *Creative Wallonia* pourrait jouer ce rôle; en son sein, on retrouverait un comité pluridisciplinaire composés des acteurs mentionnés en début de ce point 8.3.

Au-delà de la production des technologies nouvelles qui peut par moment s'avérer difficile à l'échelle de la Wallonie et/ou Bruxelles, il importe de mettre en place les conditions d'une exploitation (uptake) des nouvelles technologies importées.

Domaines de recherche dans les technologies

Les technologies nouvelles concernent à la fois les Technologies de l'information et de la Communication (TICs "pures") que les technologies plus sectorielles telles que les systèmes d'informatique embarquée, les applications industrielles, le verdissement de la chaîne de production et d'approvisionnement, , les technologies de l'image et du son ou encore les applications technologiques à usage médical. Ces nouvelles technologies entraînant des consommations "cachées" d'énergie, ce point est à prendre en compte dans l'ensemble des recherches menées.

Le caractère transversal de la thématique implique que de nombreux acteurs de la recherche soient concernés par la thématique dont les universités, des centres de recherche agréés, la majorité des pôles de compétitivité et des clusters existants en Wallonie.

a) Les Technologies de l'Information et de la Communication (TICs)

Les TICs concernent l'acquisition, le stockage, l'échange, le traitement, l'analyse et la mise à disposition d'informations sous format numérique et structurée. De manière générale, une plus grande et meilleure information permet de mieux anticiper et coordonner, et donc de réaliser plus et/ou mieux et/ou avec moins de ressources, matérielles ou non. Selon cette description, les TICs ont également un rôle important à jouer dans la transition et dans une économie verte.

Parmi les techniques mises en œuvre au sein des TICs, nous pouvons citer :

- Acquisition : les senseurs (température, pression, rayonnement) et les instruments de positionnement (GPS);
- Support physique: l'électronique et sciences des matériaux pour les processeurs, les réseaux de transport d'informations et le stockage;
- Traitement des informations : calcul scientifique (data mining, algorithmique et calcul parallèle/décentralisé), traitement des signaux et cryptographie;
- Sémantique : organisation de l'information et intelligence artificielle;
- Interactions Homme-Machine : design d'interfaces (psychologie et ergonomie), nouveaux modes d'interaction et d'organisation (sociologie);
- Autres : aspects légaux (brevets, cryptographie), nouveaux modèles économiques (gratuité, publicité, brevets), microéconomie (aspects contractuels de la coopération et théorie des jeux), Green IT, e-Logistics, e-Entreprise Resource management, e-Administration, e-Health, etc.

b) Appareils intelligents (“ Smart appliances ”)

Les systèmes d'informatique embarquée (embedded systems c'est-à-dire les aspects logiciels se trouvant à l'intérieur des équipements n'ayant pas une vocation purement informatique) devraient représenter, en 2020, une part de plus en plus importante de la valeur des produits finis dans des secteurs clés de l'industrie.

Les appareils intelligents (smart appliances) permettent de moduler la consommation énergétique ou leur activité (durée, fin de cycle) en fonction de signaux reçus de l'extérieur (par exemple, capacité du réseau énergétique, évolution des prix en temps réels) ou de nouveaux ordres donnés (à distance) par leur propriétaire. Leur diffusion concourra donc à une plus grande maîtrise et réduction de la consommation énergétique.

D'autre part, un nouveau chantier de recherche réside dans les systèmes qui visent la communication d'objet à personne et d'objet à objet, y compris la communication de machine à machine (M2M). Cela concerne potentiellement 50 à 70 milliards de machines, dont seulement 1 % sont aujourd'hui (inter)connectées.

c) Applications Industrielles

Pour beaucoup de secteurs industriels, la R&D dans les nouveaux matériaux revêt une importance cruciale. Les matériaux avancés permettent de réduire la consommation ou le remplacement des matières rares ou stratégiques et la substitution aux matériaux nocifs pour l'environnement. Une attention particulière doit être accordée à la compréhension du comportement de ces matériaux depuis le niveau atomique (nano) jusqu'au niveau de la macrostructure. Puisque leur développement est intimement lié à celui des nanotechnologies, il convient de mettre en place, avant que les produits ne soient commercialisés, une évaluation prudente et objective des impacts environnementaux et sanitaires considérant toutes les étapes de la conception de ces produits. (synthèse, traitement, utilisation et recyclage).

En parallèle à des recherches sur les matériaux, il y a lieu de mener des recherches sur leur éco-conception. Si un produit est conçu selon l'approche “ du berceau au berceau ”, à savoir de concevoir un produit dont tous les déchets seront une nourriture dans l'étape suivante de leur cycle, de telle façon qu'à tout moment chaque matière qui le constitue est une ressource équivalent à une matière vierge pour l'étape suivante, tous les problèmes d'assainissement et de dépollution sont supprimés.

Enfin, vu l'importance des systèmes industriels motorisés (qui représentent 65 % de la puissance électrique globale utilisée par les activités industrielles), la généralisation de moteurs intelligents conduirait à une réduction d'énergie et donc d'émissions de CO₂³⁷.

d) Verdissement de la chaîne d'approvisionnement

Afin de pouvoir rester concurrentielle par rapport aux autres Régions, la région doit investir dans le verdissement de la chaîne de production mais aussi d'approvisionnement.

En effet, on observe une tendance de plus en plus forte à exiger de la part des fournisseurs qu'ils dévoilent des données liées aux émissions de gaz à effet de serre et de faire la preuve

³⁷ Estimation : 0,97 GtCO₂ en 2020 à l'échelle de la planète selon le projet SMART2020 du Climate Group

qu'ils mettent en place des techniques de gestion des émissions. Tandis que jusqu'à présent, à peine 6 % des entreprises étaient prêtes à se passer des services d'un fournisseur en raison de son laxisme environnemental, aujourd'hui la proportion aurait grimpé jusqu'à 56 %.

Comme la Wallonie (et la Belgique dans son ensemble) est un grand centre de distribution et qu'elle se situe au centre de l'Europe, le verdissement de la chaîne de production est dans l'optique de la transition vers une économie peu gourmande en carbone particulièrement important.

e) Transport de personnes

Les TICs offrent des outils adéquats de coordination entre l'offre et la demande de services de transport et pourraient ainsi contribuer à lever les freins à l'intermodalité, au car-pooling et à l'utilisation des transports en commun par :

- La localisation des personnes et marchandises (demande) et voiture, bus, trams, trains (offre) par la généralisation des GPS (dans les téléphones, voitures, etc...)
- la diffusion de l'information en temps réel
- la mise en relation automatique des demandes et offres compatibles

f) Domaines technologiques émergents et problématiques transversales

Etant donné que l'on ne peut prédire aujourd'hui ce que seront les technologies du futur, toute démarche stratégique en la matière implique une possibilité de financement de recherches sur les domaines émergents. Cette possibilité doit s'accompagner d'une réflexion sur les opportunités et risques de chaque développement technologique et des croisements entre eux.

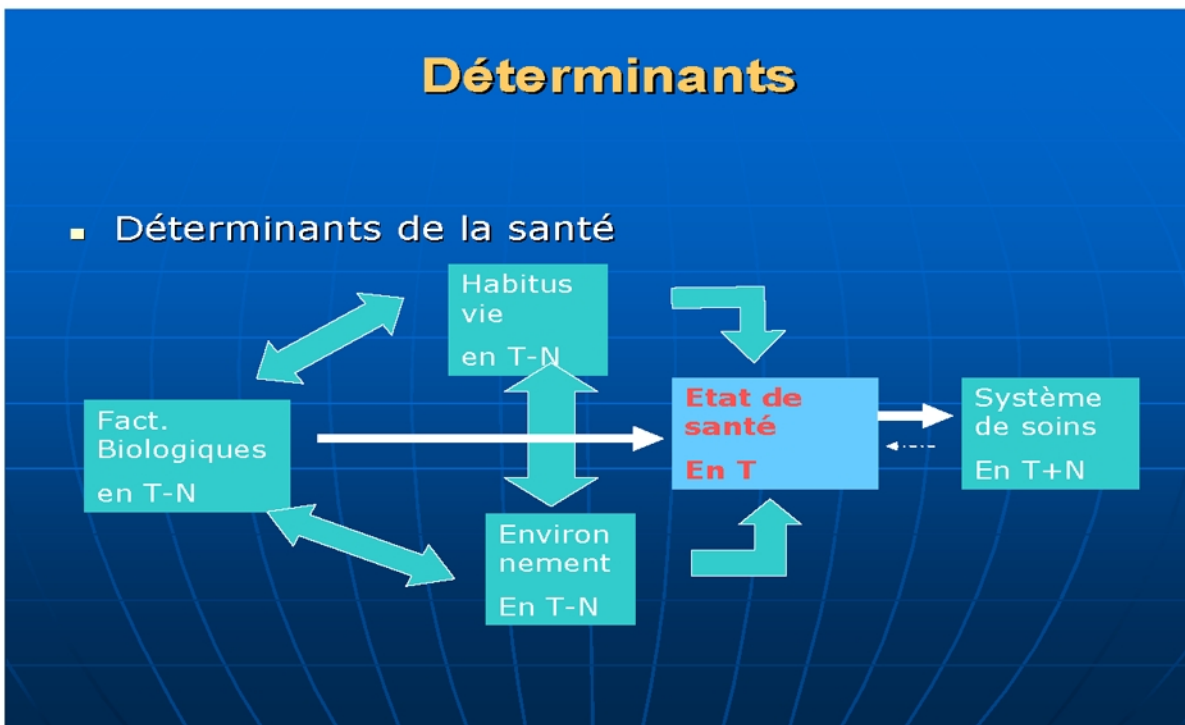
II.4. Santé

La santé est une des premières préoccupations de la population³⁸ et un des plus gros budgets de l'état fédéral qui y consacre quelques 10% du PIB. Aujourd'hui, en Belgique, l'espérance de vie moyenne est de 77,1 ans pour les hommes et 82,6 ans pour les femmes tandis que l'espérance de vie moyenne en bonne santé est respectivement de 63,3 ans et 63,7 ans avec des inégalités sociales importantes. Les maladies cardio-vasculaires (30%), les cancers (25%), les accidents et maladies infectieuses (10%) se partagent la hiérarchie des causes de mortalité.

Le concept de santé en tant que tel s'est largement modifié et précisé ces dernières années. La communauté internationale s'accorde sur une conception holistique de la santé comme un état de *complet bien être* décrit par l'OMS depuis 1948 et la santé n'est plus considéré comme une absence de maladie mais davantage comme une notion positive de qualité de la vie.

Depuis la charte d'Ottawa (1986), la santé est déterminée par :

- des facteurs déterminants de type biologique;
- des facteurs liés aux habitudes de vie;
- des facteurs liés aux contextes environnemental, social et politique;
- l'efficacité du système de santé (incluant notamment l'organisation des soins préventifs, curatifs et palliatifs, les pharmaceutiques et diagnostic) et l'interaction de ces facteurs entre eux.



³⁸ cf. enquête de santé publique ISSP 2008 et tableau de Bord de la Santé en Wallonie, données 2009, diffusé par l'Observatoire Wallon de la Santé.

Généralement, il est admis que l'efficacité du système de santé contribue pour 30% à la santé de la population; 70% tiennent à l'impact des trois autres pôles: biologiques, environnemental et habitudes de vie.

Notre système de santé actuel reste essentiellement centré sur la maladie et donc les soins, et l'essentiel de la recherche porte sur la médecine spécialisée. Pourtant, si on convient que tous les secteurs de la vie sociale sont impliqués, l'interdisciplinarité et l'intersectorialité en deviennent des lignes de conduites incontournables. En outre, l'évolution vers une conception plus globale et plus positive de la santé, le développement de la connaissance et des technologies mais aussi l'imprégnation consumériste conduisent à s'interroger sur la nature et la légitimité des besoins à rencontrer et soulèvent des questions d'éthiques et d'équité, dans le champ de la recherche comme dans celui de l'offre de service que le projet politique se doit de traiter.

En tension par rapport à la diversification des besoins, l'accroissement régulier des inégalités sociales et leur impact sur la santé est une tendance forte relevée par les observations et enquêtes successives de ces 15 dernières années³⁹. Ce nouveau paradigme est, par ailleurs, celui de la législation sur la promotion de la santé en Communauté française (décrets de 1997 et 2003) qui rallie les déclarations et recommandations de l'OMS (charte d'Ottawa et suivantes); ce sont aussi ces conclusions qui ont inspiré l'intégration des facteurs déterminants dans le nouveau plan communautaire de la DG SanCo de l'UE (2008-2013).

La recherche en santé

La recherche scientifique dans le champ de la santé a aussi un rôle social qui vise à contribuer à l'amélioration de la santé de la population, la lutte contre les processus d'inégalité sociale de santé dès la petite enfance et à l'amélioration de la qualité de la vie des différentes composantes de notre population dans notre société et ce sans nullement mettre en cause la place de la recherche fondamentale.

Comme le développement durable (cfr 8.1), le secteur de la santé⁴⁰ demande à la fois une recherche SUR la santé et une recherche POUR la santé. Si la Communauté française et la Wallonie a largement investi dans les sciences de la santé en soutenant leurs universités et des industries innovantes dans ce domaine, tant au niveau pharmaceutique que technologiques, elle est aussi marquée par des questions importantes de santé publique liées notamment à son passé industriel (lien entre environnement et santé) et à la situation sociale (l'impact des déterminants sociaux sur des problématiques comme l'obésité ou la dépression a largement été démontré). Une recherche sur la santé s'appuyant sur les expertises existantes en santé publique, épidémiologie et politiques de santé devrait aider à une diversification de la

³⁹ Cette conception est confortée par les travaux en économie de la santé des 10 dernières années (Evans et coll. Montréal - E. Mannoni Paris) qui traduisent cette conclusion en terme de stratégie d'investissements, suggérant que ce sont les investissements dans les secteurs de l'éducation ou du social qui apporteront des bénéfices santé complémentaires. Ceci justifie la recherche sur les indicateurs d'impact favorable à la santé dans le chef de politiques connexes. Cette démarche est déjà d'application dans différents pays comme le Québec, l'Angleterre, la Roumanie, et dans certaines grandes villes développant des approches 'Villes en santé'.

⁴⁰ La santé et le vieillissement, deux thèmes transversaux, qui sont par ailleurs retenus comme prioritaires dans les programmes de recherche de l'OMS ou de l'U.E.

recherche en santé en accordant un poids significatif aux logiques systémiques et de prévention.

Sur base de la définition systémique de la santé présentée plus haut, quatre pôles de déterminants peuvent être identifiés en tant que domaines de recherche :

1. Les facteurs biologiques : vieillissement, génome, cellules souches, addictions, etc.
2. Les facteurs environnementaux : milieux de vie, habitat (pollutions intérieures, isolations, ventilation, nouveaux matériaux, accessibilité), quartier (aménagement urbain et sécurité, espace vert et handicap), ondes électromagnétiques, eaux, air, sol, bruits, polluants, pesticides, rayonnements etc., mais aussi effet des nouveaux matériaux;
3. Les facteurs culturels et des habitudes de vie : consommation (alimentation, nutrition,, tabac, alcool, drogues), activités physiques et sédentarité;
4. Le développement du système de santé, des moyens diagnostiques et thérapeutiques : offre de soins curatifs et préventifs, accès, moyens diagnostics, moyens thérapeutiques, médicaments, efficience des systèmes de soins.

A cela s'ajoute la recherche sur l'efficience de la prévention et de la mise en œuvre des méthodes de la promotion de la santé, les médecines complémentaires et les pratiques novatrices y compris paramédicaux et soins à domicile.

Une vision systémique de la recherche en santé permet le décloisonnement et facilite le continuum de recherche. Cela facilite la mise en place de l'interdisciplinarité et de la transversalité entre des disciplines complémentaires, entre des secteurs (santé et habitat, santé et environnement, etc.), entre acteurs concernés (démarche participative, recherche-action) et entre milieux académiques et recherche de terrain.

La mise en œuvre de l'objectif stratégique de recherche en santé sera faite en tenant compte de l'ensemble des recherches, outils et programmes de recherche déjà développés en Wallonie et en Communauté française.

II.5 Allongement de la durée et qualité de vie

La thématique du vieillissement de la population, préoccupation de société primordiale et reprise telle quelle dans la déclaration de politique régionale, mérite une prise en considération plus large, qui traduise mieux la plasticité du concept international " Ageing " qui constitue le leitmotiv des programmes européens en la matière. Aborder dès lors la problématique par le biais de l'allongement de la durée de vie et de sa qualité permet en effet d'envisager de manière positive cette évolution de la société dans ses composantes à la fois sociale, économique, culturelle et intergénérationnelle. L'allongement de la durée de vie entraîne une redéfinition des rôles de chaque individu dans la société et ne se limite pas à la problématique, quoique centrale, du vieillissement de la population. Elle permet également d'intégrer les évolutions démographiques, dans leur diversité, certaines villes ou régions (notamment Bruxelles dans notre cas) connaissant un rajeunissement de la population qui interagit avec le rallongement de la durée de vie des aînés pour déboucher sur de nouvelles questions intergénérationnelles. Il est ainsi important de mieux comprendre les interactions entre les générations et de valoriser leur potentiel positif. Une coordination des recherches financées par la Communauté française et la Wallonie sur ces matières est à rechercher et il est à cet égard utile de tenir compte de celles menées par l'Office de la Naissance et de l'Enfance (O.N.E.).

L'allongement de la durée de vie est un des acquis des progrès enregistrés au XXème siècle et où la recherche a joué un rôle majeur. De plus en plus de citoyens vivent de plus en plus longtemps et dans des conditions de vie meilleures. Néanmoins on constate que les inégalités sociales restent considérables en matière de santé et de durée de vie, les catégories bénéficiant du plus haut niveau d'instruction restant largement les seules à bénéficier pleinement des potentialités de l'allongement de la durée de vie. Aujourd'hui une femme de 25 ans disposant d'un diplôme de l'enseignement supérieur peut espérer vivre dix-huit ans de plus en bonne santé qu'une femme du même âge sans qualification⁴¹. Il doit en découler le maintien d'un fort investissement public dans les recherches en la matière afin de prévenir des formes rampantes de privatisation qui renforceraient de telles inégalités. Un avantage corollaire serait le maintien dans le domaine public d'un nombre important de brevets dans ce domaine.

La recherche peut contribuer à un double objectif :

- ☐ d'une part, l'allongement de la durée de vie notamment par le développement de la recherche sur la santé (voir point précédent) ; dans les pays les plus développés, 90% des décès sont en effet dus aux maladies liées au vieillissement ;
- ☐ d'autre part, la qualité de cette période de troisième et quatrième âge, ce qui implique à la fois des dimensions technologiques et des dimensions sociales et psychologiques ; l'équilibre entre les différentes voies de recherche possibles sur ces problématiques complexes est lui-même une question de recherche.

Le potentiel de recherche dans ce domaine en Communauté française de Belgique traduit déjà cette pluralité et combinaison de recherches de sciences humaines et sociales et de sciences médicales et biomédicales. Si l'on se reporte aux priorités de l'Union européenne en la

⁴¹ Etude menée dans le cadre du programme " Société et avenir " de la Politique scientifique fédérale (www.belspo.be/TA).

matière, en particulier l'initiative 'Futurage' (dans le cadre du 7^e PCRD), on constate qu'elles privilégient quatre axes :

- ☐ la bio-gérontologie, qui inclut également les différents types d'études sur la longévité ;
- ☐ les ressources économiques et sociales, ainsi que toute la modélisation des scénarios sur les réorganisations du travail et des retraites ;
- ☐ les conditions de l'environnement du phénomène de vieillissement ;
- ☐ l'allongement de la durée de vie en bonne santé et le bien être.

Le rôle des différents acteurs est également important : on pensera notamment aux familles de patients, au personnel soignant, au soutien social. Une réflexion de ce type a amené des organisations comme l'Alzheimer Society en Grande-Bretagne à investir sur trois fronts (étudier les causes de la maladie, soigner et prévenir), en intégrant les patients et leurs familles dans la définition des priorités de recherche. Ceci conforte la nécessaire inscription des recherches dans une perspective à long terme, en phase avec un projet de développement durable et solidaire pour notre société et d'en cultiver la communication et le partage avec les acteurs. Ceci implique aussi un travail d'éducation et de promotion culturelle de conceptions de la santé, de la vieillesse, cohérentes avec ce projet.

Vu l'ampleur du champ qu'ouvre l'allongement de la durée de vie, une réelle réflexion sur la meilleure répartition de ressources nécessairement limitées constituera une priorité. Si l'on veut que les recherches d'ampleur puissent être menées sur fonds publics, une convergence à l'échelle européenne se révèle cruciale. Ce n'est sans doute pas un hasard s'il s'agit d'un des domaines où la "programmation conjointe" est la plus dynamique dans les programmes-cadres en recherche & développement de l'Union européenne.

Etant donné l'importance du secteur non marchand dans le domaine de la santé et des approches participatives intégrant les patients, les familles et le soutien social, il faut également veiller à ce que la contribution de ce secteur soit pleinement reconnue.

La thématique de l'allongement de la durée de vie montre tout à fait l'intérêt d'un **continuum de recherche** : facteurs de causalité, implication sociologique et place de la personne âgée, approche thérapeutique, prise en charge sociale (assurance autonomie/dépendance), besoins et offres de soins et de services, etc. (ou encore l'approche *Cause, care, cure, prévention*). Les questions éthiques autour des questionnements de l'allongement de la durée de vie sont également des terrains de recherche multiples.

Cette approche s'inspire des recommandations de l'OMS en matière de vieillissement, le programme "Villes amies des aînés" qui fait référence et intègre les multiples facettes d'une approche globale de la problématique.

L'enjeu de la qualité de la prolongation des années de vie suscite également des interrogations quant à la place des aînés dans la société et questionne sur les réponses à apporter en termes de recherche à de nouveaux besoins, mais aussi sur les mécanismes du vieillissement biologique et la possibilité d'interagir avec ces processus. Les recherches sur le génome, les cellules souches, la biotechnologie ou les micro-techniques, ainsi que les études émergentes sur la longévité (screening génétique, reconstitution d'organes etc.) développent des objectifs prometteurs, d'un haut degré de compétitivité et ceci dans un espace mondialisé.

Enfin, l'allongement de la vie aura aussi des effets sur les autres politiques à mener telles que la mobilité et l'habitat vu l'extension importante de cette catégorie de la population, du 3ème au 5ème âge. Une approche intégrée et interdisciplinaire de la problématique s'avèrera dès lors indispensable à la conduite de recherches dans le domaine.

En conclusion, cette réalité conduit à la recherche de réponses adéquates à de nombreux besoins nouveaux : de la compréhension des mécanismes de la transformation cellulaire à l'évaluation des capacités/conditions de l'insertion sociale de la personne âgée, le champ de recherche sur la qualité de l'allongement de la durée de vie est tout à la fois vaste et longitudinal et exemplairement interdisciplinaire et transversal.