



PROGRAMME SANTÉ-ENVIRONNEMENT ET SANTÉ-TRAVAIL

**EN ASSOCIATION AVEC LE MINISTÈRE DÉLÉGUÉ À L'EMPLOI, AU TRAVAIL
ET À L'INSERTION PROFESSIONNELLE DES JEUNES
DIRECTION DES RELATIONS AU TRAVAIL
DIRECTION DE L'ANIMATION DE LA RECHERCHE, DES ÉTUDES ET DES STATISTIQUES**

Destiné aux différentes disciplines des
Sciences humaines et sociales
Sciences du vivant
Sciences physiques et chimiques
Sciences mathématiques
Sciences pour l'ingénieur

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE 2006

DATE LIMITE D'ENVOI DES DOSSIERS

15 mai 2006

par courrier électronique et par courrier postal en 4 exemplaires (1 original et 3 copies) cachet de la poste faisant foi

RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES

catherine.courtet@agencerecherche.fr

RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

pierre-olivier.pin@agencerecherche.fr

DATE DE PUBLICATION

24 mars 2006

| | |
|---|----|
| CONTEXTE | 4 |
| OBJECTIFS | 4 |
| ATTENDUS SCIENTIFIQUES | 5 |
| THEMES PRIORITAIRES | 6 |
| LE ROLE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA DYNAMIQUE DES AGENTS PATHOGENES ET LES INTERACTIONS AVEC L'HOTE | 6 |
| LES DETERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX | 9 |
| ▪ LES CONTAMINANTS, LES MILIEUX, LES EXPOSITIONS | 9 |
| - Les contaminants physiques et chimiques | |
| - Nouvelles méthodes expérimentales pour la détection, la mesure des contaminants et des expositions et la modélisation : développement et innovation | |
| ▪ TOXINES ET BIOTOXINES | 10 |
| LES IMPACTS DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES SUR LA SANTE HUMAINE | 11 |
| ▪ AXES TRANSVERSAUX | 12 |
| ▪ AXES SPECIFIQUES | 13 |
| - Asthme et pathologies immunoallergiques | |
| - Maladies infectieuses | |
| - Maladies neurologiques | |
| - Cancers | |
| - Troubles de la reproduction | |
| - Troubles musculo-squelettiques | |
| SANTE, ENVIRONNEMENT, TRAVAIL ET SOCIETE | 15 |
| ▪ MALADIES INFECTIEUSES EMERGENTES ET RE-EMERGENTES VULNERABILITES, SAVOIRS, PERCEPTIONS, PRATIQUES SOCIALES, ACTIONS COLLECTIVES | 17 |
| - Les vulnérabilités | |
| - Les modalités d'appréhension des phénomènes et de construction des connaissances | |
| - Savoirs, perceptions, pratiques sociales | |
| - Adapter les registres d'action | |
| ▪ SANTE, TRAVAIL ET SOCIETE | 20 |
| - Définition et organisation du travail | |
| - Trajectoires individuelles et environnement de travail | |
| - Politiques publiques et gestion privée de la sécurité | |

et de la santé au travail

| | |
|--|----|
| ▪ EMERGENCE ET GESTION DES RISQUES ET DES CRISES | 28 |
| - La construction des risques santé-travail et santé-environnement comme objet de l'action publique | |
| -L'appropriation des risques | |
| -Expertises et concertation | |
| -Santé-travail et santé-environnement : des objets de crise ? | |
| ▪ SANTE, ENVIRONNEMENT ET SOCIETE | 32 |
| - L'interface santé/environnement | |
| - Production et transformation des normes sanitaires et environnementales | |
| - Représentations et pratiques en matière santé/environnement | |
| - Action publique et collective | |
| - Connaissance des populations exposées et des zones à risques : les disparités de santé | |
| SANTE ET ENVIRONNEMENT HORS DE FRANCE METROPOLITAINE | 39 |
| ANNEXE 1 LES NANOPARTICULES | 41 |
| ANNEXE 2 LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES | 43 |

CONTEXTE

Cet appel à propositions de recherche s'inscrit dans le volet recherche du Plan national santé environnement porté par les ministères chargés de la santé, de l'environnement, du travail et de la recherche, ainsi que dans le volet recherche du Plan santé travail du ministère chargé du travail. Il s'inscrit, par ailleurs, dans les préoccupations d'approfondissement des connaissances sur les maladies émergentes et ré-émergentes infectieuses.

La compréhension de l'impact des facteurs environnementaux sur la santé constitue un vaste champ d'investigation. Il s'agit de mesurer les expositions à ces facteurs, d'identifier leur rôle et de quantifier leur contribution dans la genèse ou l'aggravation de multiples pathologies, pour la plupart multifactorielles et dont l'étiologie reste mal connue. La connaissance de l'interaction des facteurs environnementaux avec les autres déterminants de la santé, qu'ils soient comportementaux, sociaux ou génétiques, constitue un défi pour la recherche scientifique. L'enjeu est aussi de comprendre les facteurs qui concourent à la protection de la santé des populations et les conditions qui doivent être réunies pour qu'une action ait les effets attendus. La complexité de ces questions nécessite une intensification des échanges et des collaborations entre différentes disciplines, afin de développer des méthodes, des outils d'analyse innovants, notamment en matière d'intégration des données.

Le Plan cancer (2003), le Plan national santé environnement (juin 2004) et le Plan santé travail (février 2005) soulignent le manque de connaissances scientifiques dans ces domaines.

Afin de définir les priorités thématiques et les modalités de soutien adaptées, le ministère délégué à la Recherche a mis en œuvre une réflexion prospective, avec le CEA, le CEE, le CIRAD, le CNRS, la CPU, l'INED, l'INRA, l'INSERM, l'Institut Pasteur, l'IRD, qui s'appuie

- sur un document d'orientation scientifique¹, faisant le point sur les principales questions scientifiques et sur les domaines à explorer, réunissant 37 notes thématiques, auxquelles ont participé près de 150 scientifiques de l'ensemble des disciplines. Dans ces contributions individuelles et collectives, ont été abordés : les différents objets de recherche concernés, la dynamique scientifique à l'étranger, le potentiel de recherche en France, les manques, les perspectives scientifiques, les priorités et les programmes de recherche envisageables.
- sur un séminaire, les 31 mars et 1^{er} avril 2005², qui a favorisé la confrontation des différents points de vue, en réunissant 45 intervenants issus des organismes de recherche et des universités, des représentants des agences d'expertises et des ministères concernés, des acteurs socio-économiques, des organisations internationales et plus de 300 participants.

OBJECTIFS

- Mobiliser l'ensemble des disciplines scientifiques : sciences biologiques et médicales, physiques et chimiques, de la terre et de l'univers, mathématiques, de l'ingénieur, humaines et sociales ;
- Favoriser les approches interdisciplinaires : en développant les échanges entre les disciplines et le montage de projets communs, ceci afin de renouveler les méthodes et les outils d'analyse, tant conceptuels que statistiques ;
- Contribuer à la production de connaissances scientifiques sur les domaines émergents ;

¹ Ce document d'orientation scientifique est consultable dans la rubrique document/rapport sur le site www.recherche.gouv.fr

² Ce séminaire de prospective scientifique a été organisé à Paris par le ministère délégué à la recherche, le GIP ANR, le CEA, le CEE, le CIRAD, le CNRS, la CPU, l'INED, l'INRA, l'INSERM, l'Institut Pasteur, l'IRD.

- Caractériser les expositions environnementales (nature, sources) et les populations exposées ; comprendre et évaluer les effets des expositions sur la santé ; développer des méthodes pour réduire les expositions ;
- Mettre au point de nouveaux outils et méthodes de mesure, qui permettent, notamment, de prendre en compte les expositions dans les différents milieux de vie, de mesurer les phénomènes sur des échelles à court, moyen et long termes, d'identifier les populations à risques ;
- Développer les connaissances sur les expositions, leurs effets sur la santé et les méthodes pour les réduire ; développer l'exploitation et le couplage de bases de données environnementales et de santé, à partir de systèmes d'information existants ou à construire, et sur les méthodes pour les réduire ; favoriser les méthodes destinées à renforcer les capacités de veille sanitaire.

ATTENDUS SCIENTIFIQUES

Cet appel à propositions «santé-environnement et santé-travail» a pour objectif de solliciter des projets, scientifiquement excellents et originaux, dans les domaines proposés, et dans tout autre domaine qui peut contribuer à mieux appréhender les relations entre les conditions environnementales, y compris l'environnement de travail, et la santé humaine. Les projets mobilisant des approches interdisciplinaires sont particulièrement attendues, de même que ceux qui développeront des approches intégratives.

THEMES PRIORITAIRES

LE ROLE DES MODIFICATIONS DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA DYNAMIQUE DES AGENTS PATHOGENES ET LES INTERACTIONS AVEC L'HOTE SUSCEPTIBLE D'AFPECTER LA SANTE HUMAINE

Toute maladie, humaine ou animale, infectieuse ou parasitaire a son "histoire naturelle". Elle possède un agent causal, une écologie particulière, des conditions biologiques, écologiques, environnementales et un cursus biologique qui conditionnent son apparition, son évolution et son expansion au sein des populations d'hôtes. La grippe aviaire et le Chikungunya l'illustrent. La compréhension de la complexité de la dynamique du vivant dans ces interactions avec l'environnement est nécessaire pour l'appréhension de ces phénomènes.

Face aux problèmes de l'émergence (ou de la ré-émergence) de micro-organismes pathogènes dont les pathogènes opportunistes, il est nécessaire de renforcer les connaissances sur l'impact des modifications de l'environnement sur la dynamique et l'évolution des agents infectieux et des maladies (épizootie, épidémie, enzootie, endémie) qu'ils génèrent. Les modifications environnementales peuvent être d'origines diverses : climatique ou bio-climatique, dégradation des milieux et des habitats, occupation des sols (évolution du couvert végétal, pratiques culturales, dont phytosanitaires, etc.), pratiques d'élevage, etc. Elles concernent également différents aspects du développement des sociétés : les aspects démographiques, les pratiques sociales, les modes de vie, les modes d'urbanisation et les transports etc. Les différents milieux sont concernés : urbain, péri-urbain, industriel ou agricole, hospitalier etc.

L'étude des interactions entre agents étiologiques procaryotes ou eucaryotes (virus, bactéries, champignons, parasites...), les populations d'hôtes, de vecteurs et de réservoirs et l'environnement ouvrent des perspectives fondamentales de recherches en santé.

La dynamique et l'évolution des pathogènes sont régies par des facteurs environnementaux relevant d'un continuum d'échelles de temps et d'espace. L'enjeu scientifique consiste à prendre la véritable mesure de ce qui est déterminé à chacune de ces échelles et à comprendre le dialogue établi entre facteurs globaux et locaux. Cet enjeu est également majeur en santé publique, vétérinaire et végétale que l'on se place dans une optique de prévisions des évolutions qualitatives et quantitatives des maladies ou dans une optique d'évaluation des actions à conduire pour enrayer ces évolutions.

Dans ce contexte, de nombreuses questions restent sans réponse. D'où viennent les agents pathogènes ? Quelle est leur niche écologique ? Comment et pourquoi se développent-ils ? Quelle est leur dynamique et leur distribution spatio-temporelle ? Comment expliquer la virulence de certains de ces agents étiologiques, à l'échelle micro-évolutive et génomique, à l'échelle bio-géographique des modifications environnementales ou bioclimatiques ?

La construction de séries d'observations à long terme, y compris rétrospectives, permettant d'étudier la connexion entre les maladies et les évolutions environnementales (biologiques, climatiques, sociales) mériterait d'être encouragée. Les domaines d'étude doivent concerner les interactions environnement-pathogène(s), pathogène(s)-hôte et pathogènes-vecteurs.

Pour répondre à toutes ces questions, il est nécessaire de fédérer différents domaines des sciences de la vie (écologie microbienne, microbiologie fondamentale, environnementale, hospitalière et clinique...) et aussi différentes disciplines (mathématiques et informatique, épidémiologie, physique, chimie, sciences humaines et sociales).

AXES POSSIBLES

Les axes suivants sont proposés, mais ils ne sont pas limitatifs.

- **Les interactions entre facteurs locaux et globaux de l'environnement** agissant sur la dynamique et l'évolution des maladies infectieuses (épidémiologie quantitative, impacts démographiques et évolutifs...);
- **L'analyse intégrative de la biodiversité des agents infectieux, des réservoirs et des vecteurs dans les écosystèmes**, la circulation des agents infectieux et les processus de franchissement de la barrière d'espèces (leurs diversités génétiques et leurs différentiels d'expressions phénotypiques) ; Qui (vecteurs, réservoirs) transmet Quoi (agents infectieux), Où (distribution spatiale) et Quand (échelle temporelle) ?
- **Les mécanismes quantitatifs de la biodiversité sur l'épidémiologie et l'évolution des maladies contagieuses et vectorielles** (les communautés en interactions, les conséquences des différentiels de compétences à transmettre l'agent infectieux, la diversité biologique des réservoirs et des vecteurs) ;
- **L'étude des liens fonctionnels entre diversité biologique** (par groupes taxinomiques hôtes) **et risque infectieux**. Existe-t-il une relation entre le maintien d'une diversité forte dans les écosystèmes et le transfert d'agents procaryotes ou eucaryotes vers des populations cibles qu'elles soient animales, humaines ou végétales ?
- **Les processus d'adaptation des organismes aux biocides, aux vaccins, aux mécanismes de défense de l'hôte, etc.** L'étude des propriétés des virulences et des résistances aux antibiotiques au sein des populations de micro-organismes et de leurs évolutions permettrait la définition des risques sanitaires associés. Que ce soit en agriculture (résistance aux pesticides), en médecine vétérinaire (surtout résistance aux antiparasitaires et antibiotiques) ou en santé humaine (résistance aux antibiotiques...), l'application de pressions de sélection pour maîtriser les populations de bio-agresseurs entraîne, la plupart du temps, une adaptation des organismes visés qui aboutit au développement de souches résistantes et à l'inefficacité du produit utilisé. Une gestion durable des résistances nécessite aussi d'associer des recherches biologiques et chimiques pour réduire les impacts sur l'environnement et sur la santé humaine, pour obtenir de nouveaux biocides agissant sur des cibles déjà connues, pour mettre en évidence de nouvelles cibles moléculaires et l'ensemble de la pharmacologie qui leur sera associé.
- **La modélisation** (théorique et appliquée) des paramètres de l'émergence, de la propagation, de la diffusion, de la virulence, de la résistance des maladies infectieuses et des stratégies de lutte ;
- **Les méthodes prophylactiques concernant à la fois les pathogènes et leurs vecteurs éventuels.** Dans les deux cas elles portent sur la mise en place de mesures sanitaires (effet de l'enfouissement des animaux malades, effet des assainissements des réseaux de distribution d'eau, effet de l'éducation des populations : information et formation). L'élaboration de méthodes de prophylaxies vaccinales est indispensable (vaccination préventive des hommes et des animaux réservoirs). Enfin la lutte contre les vecteurs doit s'attacher à la recherche de nouvelles substances insecticides et de nouvelles stratégies d'application dont l'efficacité et l'innocuité pour l'homme, la faune non spécifique, la biodiversité, l'environnement seraient optimisés. La mise au point de stratégie de lutte biologique devrait être également explorée, de même que l'évaluation de leur faisabilité.
- **Les comportements des acteurs et les modalités de gestion.** Les représentations, les perceptions, les attitudes et les comportements des populations et des différents acteurs face aux risques de contamination et aux moyens de prévention, aux stratégies thérapeutiques et de lutte mériteraient d'être abordés.

Par ailleurs, les modalités de gestion des différentes politiques par les différents acteurs institutionnels, les conditions de définition et de mise en œuvre des mesures pourraient être étudiées. Différentes approches peuvent être mobilisées : ethnologique, anthropologique, sociologique, psychologique, économique. Ces aspects sont développés dans le chapitre "santé, environnement, travail et société".

La majorité des agents pathogènes se trouvant au sein de la ceinture inter-tropicale, les zones tropicales sont concernées par cet appel à projets, de même que l'émergence et la ré-émergence de pathogènes opportunistes.

LES DETERMINANTS ENVIRONNEMENTAUX

LES CONTAMINANTS, LES MILIEUX, LES EXPOSITIONS

Les diverses activités industrielles, agricoles, domestiques, des secteurs du transport ou de l'équipement, émettent des polluants organiques (phytosanitaires, hydrocarbures, biocides...), métalliques (mercure, cadmium, cuivre, plomb, arsenic...), des gaz, des particules et des nanoparticules, des rayonnements non-ionisants et ionisants.

Analyser, voire modéliser, les transferts des polluants, des différents contaminants, vers les humains nécessite de mieux connaître le fonctionnement des milieux (sols, eau, air, atmosphère...), de pouvoir définir la biodisponibilité des polluants, la réactivité du contaminant initial et des produits de dégradation.

1) Les contaminants physiques et chimiques

Pour chacune de ces familles de contaminants, le programme soutiendra les recherches originales pour résoudre les questions essentielles pour la santé (devenir dans l'environnement, biodisponibilité et exposition des cibles biologiques, contamination des chaînes trophiques - y compris alimentation - bioaccumulation, impact sur les organismes et les populations...). Les connaissances acquises devront permettre d'aboutir à des biomarqueurs (indicateurs biologiques d'exposition ou d'effet) utilisables pour mieux gérer (voire prévenir) les impacts des contaminations de l'environnement sur la santé humaine.

Les projets devront montrer le réalisme des doses utilisées, sachant que les fronts de la science dans ce domaine concernent les expositions multiples et chroniques aux faibles doses.

La mise en place de REACH à l'échelle de l'Europe est l'occasion de proposer des méthodes alternatives scientifiquement fondées pour étudier les risques liés aux substances chimiques et aux matériaux, notamment ceux composés de particules ultra-fines.

La rémédiation des milieux contaminés par des moyens biologiques ou physico-chimiques est aussi un sujet soutenu par ce programme aussi bien par moyen biologique que par des moyens physico-chimiques.

A titre d'exemple nous mentionnons les nanoparticules en tant que risque émergent.

Les nanoparticules (cf annexe 1)

La définition actuelle des Particules Ultra Fines ou nanoparticule, « particule de taille inférieure ou égale à 100 nm », n'est pas adaptée pour assurer une bonne traçabilité des procédés industriels et mesurer leurs impacts sur la santé. La connaissance des procédés et des conditions d'élaboration des nanoparticules est fondamentale car leur spécificité peut varier fortement suivant la méthode de production utilisée. De nombreuses questions restent à étudier comme celles des aérosols correspondants, de la distribution granulométrique, de la prise en compte de l'agglomération, de l'identification des nanoparticules composées, etc. A partir des connaissances des procédés d'élaboration des nanoparticules, nous proposons quelques actions prioritaires, comme la caractérisation des Particules Ultra Fines ; la caractérisation des aérosols ; la mise au point d'outils et la définition de stratégies de mesure des expositions ; la définition de stratégies de mesure des expositions ; la mise au point de techniques de filtration ; l'analyse toxicologique et des mécanismes d'action des expositions. L'inscription internationale des projets est particulièrement souhaitée.

2) Nouvelles méthodes expérimentales pour la détection, la mesure des contaminants et des expositions et la modélisation : développements et innovations

La mise au point de méthodes permettant de déterminer l'exposition des personnes ou des populations aux nuisances environnementales est un enjeu scientifique majeur. Il s'agit de développer, tant une approche directe à partir de méthodes individuelles de quantification de l'exposition ou micro-environnementaux de polluants, qu'une approche indirecte par modélisation en intégrant les différentes sources d'exposition. Une attention particulière doit être portée à la mise au point et à la validation d'indicateurs biologiques d'exposition.

Il serait intéressant de développer de nouvelles méthodes analytiques afin de répondre à l'urgence de la mise au point d'outils d'analyse (extraction, détection, spéciation) permettant de détecter et quantifier des éléments ou des molécules à l'état d'ultra-traces, de suivre leur déplacement et leur évolution (dans les cellules vivantes, les sols minéraux et organiques, l'atmosphère...) et d'étudier les nouvelles synthèses compatibles avec l'environnement et la santé. L'étude des interactions entre produits aussi bien dans l'environnement que dans des matrices biologiques peut également être envisagée.

TOXINES ET BIOTOXINES

Le rôle des toxines et des biotoxines peut être exploré notamment à travers :

- L'étude des toxines microbiennes impliquées dans l'action des pathogènes et du rôle de l'environnement sur leur développement

Les microorganismes, les plantes et les animaux produisent de nombreuses toxines leur permettant de vivre dans un milieu plus ou moins agressif. La meilleure compréhension de leur mode d'action et de leurs impacts sur la santé humaine impliquent de mieux connaître leur nature chimique et le rôle des modifications de l'environnement sur leur développement.

- Les biotoxines

Les recherches dans ce domaine doivent fournir les connaissances et les outils nécessaires pour gérer, voire empêcher la production des biotoxines. Les interactions entre les biotoxines et la santé humaine pourraient être étudiées selon différents aspects : notamment, celui de la contamination, du transfert et de la transformation des biotoxines dans l'environnement, de leur biodisponibilité et de l'exposition des organismes.

LES IMPACTS DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES SUR LA SANTE HUMAINE

ATTENDUS ET OBJECTIFS

Les facteurs environnementaux, qu'ils agissent dans le milieu de vie général³ ou professionnel, ont un rôle étiologique dans les principales causes de morbidité et de mortalité des populations humaines. Les questions scientifiques sont nombreuses et ouvrent de vastes champs de recherches sur l'identification des facteurs environnementaux qui constituent un danger pour l'homme, leurs mécanismes d'action biologiques et physiopathologiques, les interactions complexes résultant de l'exposition à de multiples facteurs environnementaux, les interactions entre expositions environnementales et caractéristiques individuelles biologiques ou génétiques, l'impact des expositions prolongées à faibles doses, les risques attribuables aux expositions, etc. Pour mieux connaître l'impact des milieux de vie sur la santé humaine, il est nécessaire de développer et de valider de nouvelles méthodes de mesure des expositions environnementales (cf. chapitre 1), de nouveaux marqueurs biologiques des expositions et de leurs effets, des modèles toxicologiques et épidémiologiques adaptés aux caractéristiques actuelles de notre environnement (expositions multiples, dangers émergents...).

Face à ces enjeux à la fois scientifiques et de santé publique, toutes les disciplines des sciences biomédicales doivent être mobilisées (microbiologie moléculaire, biologie cellulaire et moléculaire, physiologie, toxicologie, épidémiologie...) et doivent collaborer activement.

Trois grands niveaux d'investigation de l'impact des conditions environnementales sur la santé peuvent être individualisés :

- Les recherches chez l'homme, incluant les études physiopathologiques et épidémiologiques et sur les populations à risques (rôle des différents facteurs âges, état de santé, co-morbidité,...)
- Les études cellulaires et les études expérimentales dans différents modèles animaux. Les travaux sur les effets toxicologiques devront être effectués dans le cadre de situations réalistes : concentrations de produits compatibles avec celle présentes dans les milieux contaminés, contamination par plusieurs produits.
- Les recherches s'appuyant sur de grandes bases de données sur l'environnement et la santé pour la surveillance en temps réel et la modélisation prédictive des conséquences des modifications de l'environnement sur la santé.

Plusieurs niveaux d'investigation peuvent être intégrés dans un même projet de recherche.

AXES TRANSVERSAUX

Ces axes peuvent concerner tous les déterminants environnementaux (agents physiques, chimiques et microbiologiques), mais également l'environnement de travail et de vie, et toutes les maladies (maladies infectieuses, respiratoires, immuno-allergiques, neurologiques et neurosensorielles, de la reproduction et du développement, rénales, cancers, troubles musculo-squelettiques, etc.). Ils peuvent être abordés à tous les niveaux d'investigation identifiés précédemment.

- **Les modèles toxicologiques**

Développement de modèles toxicologiques, en particulier en utilisant les méthodologies de la génomique et de la protéomique ; développement de modèles animaux de pathologies

³ Y compris l'habitat insalubre.

environnementales (sur animaux conventionnels ou génétiquement modifiés) ; développement d'outils de transposition in vitro-homme, animal-homme.

- **Les mécanismes d'action moléculaires, cellulaires et tissulaires**

Etudes des mécanismes d'action moléculaires, cellulaires et tissulaires des agents environnementaux, de la biodisponibilité des produits et de leurs métabolites par rapport aux tissus et aux cellules considérés et de leur impact sur le fonctionnement de l'organisme ; études physiopathologiques chez l'animal ou chez l'homme.

- **L'identification des gènes de susceptibilité et des interactions gènes et autres déterminants**

Identification des gènes de susceptibilité individuelle (études expérimentales et épidémiologiques), compréhension des mécanismes d'interaction entre gènes et facteurs environnementaux ; étude d'autres déterminants biologiques de l'impact des expositions environnementales (âge - enfants, personnes âgées -, sexe, comorbidité) ; étude des effets sur la descendance.

- **Les risques liés à différents types d'expositions**

Etude des risques liés à des expositions chroniques à faibles doses ; effets des multi-expositions chroniques ; détermination des relations dose-effet, des paramètres temporels de la relation entre exposition et maladie (âge au moment de l'exposition, fenêtres d'exposition, effets à long terme) ; effets des agents émergents (nanoparticules - cf annexe 1 -, produits de substitution...).

- **Le développement de nouveaux marqueurs**

Développement de nouveaux marqueurs d'exposition et d'effet, plus sensibles (détection des expositions à faibles doses et des effets précoces) et spécifiques ; mise au point de marqueurs de sensibilité individuelle à un contaminant donné.

- **Le développement de méthodes statistiques**

Développement de méthodes statistiques pour l'évaluation des expositions environnementales des populations ; développement de systèmes de surveillance sentinelle sur des pathologies ou des caractéristiques biologiques pouvant être liées à des facteurs environnementaux.

- **Le développement de bases de données sur l'environnement et la santé et le développement des outils de modélisation**

Développement de bases de données sur l'environnement et la santé pour la surveillance en temps réel et la modélisation prédictive des conséquences des modifications de l'environnement sur la santé.

Le couplage des données environnementales (qualité des milieux, changement globaux, modes de production agricoles et industriels, habitat, urbanismes et transport...), de santé (morbidité, mortalité, pathologie, accès aux soins...) et de population (sociales, démographiques, économiques, trajectoire d'emploi, lieux de vie et de travail, modes de vie et pratiques sociales, éducation...).

L'élaboration de nouveaux outils et méthodes pour l'appréhension de la continuité et de la diversité des expositions humaines et de leur conséquence permettrait de mieux caractériser les populations et les zones sensibles ou à risques. La conception de nouvelles méthodes de couplage de grandes bases de données environnementales et de santé (modèles statistiques, technologies de l'information), ainsi que le développement et la validation de modèles de surveillance ou d'alerte, basés sur les bases de données disponibles, et dont l'objectif serait de détecter les évolutions significatives d'indicateurs d'exposition ou/et l'émergence de problèmes de santé mériteraient des travaux de recherche.

- **Le développement des outils permettant le repérage des personnes et des zones à risques**

AXES SPECIFIQUES

Outre ces axes transversaux communs à pratiquement toutes les pathologies, certains domaines peuvent poser des questions spécifiques ou/et nécessiter des approches conceptuelles, méthodologiques ou organisationnelles spécifiques.

A titre d'exemples :

Maladies infectieuses

Les facteurs environnementaux influencent l'incidence des maladies infectieuses. Les changements climatiques, les diverses pollutions, atmosphérique, hydrique, etc., et les changements comportementaux et démographiques (concentrations urbaines, modifications de l'habitat, voyages, migrations, etc.) sont de multiples cofacteurs d'aggravation du risque d'émergence et de transmission des agents infectieux (concentrations démographiques et contagion accrue des pathogènes respiratoires, prolifération d'agents hydriques avec l'élévation de la température, etc.) et d'affaiblissement de l'immunité primaire de l'hôte (altérations des épithéliums respiratoires sous l'effet de polluants atmosphériques, de l'habitat en air confiné ou climatisé, rôle du "stress" sur l'immunité, etc.). Ce sont là de vastes domaines de recherche encore peu explorés du fait de la multiplicité des paramètres en cause.

Des projets de recherche pluridisciplinaire, associant par exemple, des épidémiologistes, des sociologues, des ethnologues, des généticiens, des microbiologistes, etc. pourront être proposés.

Des travaux sont notamment attendus

- sur l'impact des multiples facteurs environnementaux sur les changements actuels ou prédictibles dans le risque infectieux,
- sur le rôle des déterminants environnementaux sur les mécanismes de l'immunité innée et de l'immunité adaptative,
- sur la modélisation du risque d'émergence et de transmission accrue de certains agents infectieux,
- sur les différents facteurs d'exposition.

Asthme et pathologies immunoallergiques

- Rôle des polluants atmosphériques dans l'apparition des maladies allergiques et notamment de l'asthme et interactions entre polluants et polluant-allergène (études expérimentales et épidémiologiques) ; part respective des pollutions extérieures et intérieures.
- Mécanismes susceptibles d'expliquer un rôle protecteur des infections microbiennes sur le développement des maladies immuno-allergiques.

Maladies neurologiques

- Passage de la barrière hémato-encéphalique des toxiques et de leurs métabolites.
- Interférences entre neuromédiateurs et substances exogènes.
- Mécanismes susceptibles d'expliquer la sensibilité particulière de certaines populations neuronales à des facteurs environnementaux.

Cancers

- Etude des interactions entre différents types d'exposition (par exemple : expositions professionnelles et milieu général de vie).

- Interactions gène-environnement, y compris sur le risque des pathologies radio-induites.

Troubles de la reproduction

- Mécanismes d'action des substances reprotoxiques ; étude de leur devenir dans l'organisme ; analyse des mécanismes épigénétiques de l'action des reproducteurs.
- Etude (in vitro, in vivo, épidémiologiques) des expositions chroniques multiples à faibles doses.
- Expositions professionnelles et reproduction.

Les troubles musculo squelettiques (cf. annexe 2)

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent la première cause de maladies professionnelles indemnisées et la première cause de journées de travail perdues. Il s'agit d'un risque dont les conséquences médicales (du fait d'une chronicisation fréquente) et professionnelles (pouvant constituer une cause d'inaptitude) sont très importantes. Les recherches devraient porter notamment sur :

- L'amélioration de la compréhension des mécanismes des TMS, en s'appuyant, notamment sur le couplage des connaissances fondamentales sur l'inflammation, la biomécanique, la biochimie structurale et tissulaire et la physiologie du mouvement ;
- L'amélioration de la connaissance de l'exposition des populations et des relations entre l'exposition et les phénomènes de chronicisation ;
- L'amélioration de la connaissance des conséquences des TMS sur les trajectoires de vie et de travail, ainsi que sur le vieillissement ;
- Les effets et impacts des stratégies de prévention techniques et individuelles.

SANTE, ENVIRONNEMENT, TRAVAIL ET SOCIETE

| | |
|--|----|
| MALADIES INFECTIEUSES EMERGENTES ET RE-EMERGENTES | |
| VULNERABILITES, SAVOIRS, PERCEPTIONS, PRATIQUES SOCIALES, ACTIONS COLLECTIVES | 17 |
| • Les vulnérabilités | 17 |
| • Les modalités d'appréhension des phénomènes et de construction des connaissances | 17 |
| • Savoirs, perceptions, pratiques sociales | 18 |
| • Adapter les registres d'action | 18 |
| | |
| SANTE, TRAVAIL ET SOCIETE | 20 |
| • Définition et organisation du travail | 21 |
| - De nouveaux cadres théoriques et d'observation empirique du travail pour comprendre les déterminants de la santé et de la sécurité | |
| - Normes, prescriptions et pratiques de la sécurité et de la santé au travail | |
| - Formes d'organisation et complexité du travail | |
| - Innovations, changements | |
| | |
| • Trajectoires individuelles et environnement de travail | 22 |
| - Conditions de travail, conditions d'emploi, trajectoires et santé | |
| - Engagement individuel et réponses collectives | |
| - Travail et hors travail | |
| - Gestion des temps de la vie et santé au travail | |
| - Etat de santé et défaillances humaines | |
| | |
| • Politiques publiques et gestion privée de la sécurité et de la santé au travail | 25 |
| - Construction des représentations et des actions | |
| - Les formes de l'action publique et privée | |
| - Rôle des différents acteurs : professionnels de santé au travail (médecins, ingénieurs, ergonomes ...), employeurs, organisations professionnelles, groupes d'intérêt, syndicats, mouvements sociaux.... | |
| | |
| EMERGENCE ET GESTION DES RISQUES ET DES CRISES | 28 |
| • La construction des risques santé-travail et santé-environnement comme objet de l'action publique | 28 |
| • L'appropriation des risques | 29 |
| • Expertises et concertations | 30 |

| | |
|--|----|
| • Santé-travail et santé-environnement : des objets de crise ? | 31 |
| SANTE, ENVIRONNEMENT ET SOCIETE | 32 |
| • L'interface santé/environnement | 32 |
| • Production et transformation des normes sanitaires et environnementales | 33 |
| - L'historicité de l'hygiène | |
| - Les vecteurs et les médiations | |
| - Les normes et les savoirs | |
| • Représentations et pratiques en matière santé/environnement | 33 |
| • Action publique et collective | 34 |
| - Le rôle des différents acteurs et institutions | |
| - L'élaboration de politiques et des mesures, leur mise en œuvre et leur réception | |
| - Vers une diversification des répertoires d'action | |
| • Connaissance des populations exposées et des zones à risques : les disparités de santé | 37 |

MALADIES INFECTIEUSES EMERGENTES ET RE-EMERGENTES VULNERABILITES, SAVOIRS, PERCEPTIONS, PRATIQUES SOCIALES, ACTIONS COLLECTIVES

Chikungunya, grippe aviaire, Sras... les maladies infectieuses émergentes ou ré-émergentes offrent de nouveaux terrains d'investigation pour les recherches dans les différentes disciplines des sciences humaines et sociales. La connaissance des vulnérabilités des sociétés, les modalités de production de savoirs adaptés, les perceptions, les comportements des différents acteurs privés et publics, individuels et collectifs, les registres d'action adaptés (tant le domaine de la prévention, que de la gestion...), les modalités d'apprentissages collectifs et de coordination, les impacts sociaux-économiques... autant de questions fondamentales et appliquées qui méritent des travaux approfondis. Ces questions appellent des approches aux différentes échelles temporelle (urgence, long terme...) et spatiale (micro, meso, macro). Les démarches comparatives entre différentes zones géographiques et culturelles, et avec d'autres risques épidémiques, de même que les approches interdisciplinaires pourront être mobilisées.

Nous proposons ici quelques pistes de recherche qui ne sont pas limitatives.

• Les vulnérabilités

L'analyse des différentes vulnérabilités et "fragilités" structurelles de nos sociétés mériterait d'être approfondies suivant les domaines concernés : économique (flux tendus impliquant de faibles stocks dans de nombreux secteurs, forte dépendance à l'égard d'autres économies concernant une diversité de biens devenus essentiels, etc.) ; social (accroissement des inégalités sociales, marginalisation et isolement de groupes humains, inéquité dans la mise en œuvre des solidarités, etc.) ; politique (plus ou moins grande adéquation entre la légitimation de l'Etat et ses capacités effectives d'intervention - notamment en situation de multiplication de risques et des incertitudes -) ; en termes de développement et de modes de vie (transports, mondialisation...).

Les travaux permettant de mieux comprendre le rôle des déterminants culturels, économiques, sociaux, géographiques... dans l'apparition et dans la gestion des maladies sont particulièrement attendus.

L'étude des populations à risque mériterait d'être approfondie : en tenant compte des conditions de vie et des modes de vie, des déterminants socio-économiques, des caractéristiques démographiques... De même que l'étude des zones à risques.

Dans la perspective de la gestion ou de l'anticipation de la gestion de futures « crises sanitaires » liées aux risques épidémiques de maladies infectieuses transmissibles, deux axes de travail pourraient notamment être privilégiés :

- les recherches pluridisciplinaires visant à analyser la vulnérabilité et le degré de préparation des systèmes de surveillance, d'alerte et de gestion de crise en cas de concrétisation du risque épidémique ;
- les recherches pluridisciplinaires, associant notamment épidémiologie, économie, psychologie et sociologie, visant à modéliser les impacts possibles sur la vie économique et sociale de différents scénarios de diffusion épidémique de ces maladies.

• Modalités d'appréhension des phénomènes et de construction des connaissances

Les modalités d'appréhension et de caractérisation d'un risque de pandémie mériterait des travaux approfondis suivant les acteurs concernés : chercheurs des différentes disciplines, experts, élus politiques, représentants de l'administration, acteurs économiques, médias,

différents groupes de population. Comment ces modalités varient-elle en fonction de l'incertitude attachée aux risques épidémiques, de l'oscillation entre l'avènement du pire et le maintien d'une situation ordinaire, de l'indétermination de la nature du problème (santé humaine, sécurité publique, maintien de la vie collective, aspects économiques...), de l'ampleur des mesures à prendre pour gérer une situation pouvant affecter de larges secteurs d'activités et de nombreux groupes humains sur une période longue (plusieurs vagues possibles en référence à la grippe espagnole). Comment les différents acteurs construisent-ils les connaissances nécessaires à l'action ?

- **Savoirs, perception, pratiques sociales**

L'étude des représentations, des perceptions, des attitudes, des comportements des différents groupes de populations suivant leur caractéristiques socio-professionnelles mériteraient d'être approfondie, notamment sur les aspects de prévention et de soins. Quels rôles jouent les différents facteurs (connaissances, représentations de la maladie, de l'environnement, des animaux, recours habituels ou non aux systèmes de santé, moyens économiques...) ?

Comment, par exemple, dans la gestion du risque lié à l'épidémie de Chikungunya par la population de la Réunion, s'articulent les deux ordres de facteurs : ceux liés aux représentations et au savoir sur la maladie et ceux liés à la perception d'un environnement tropical ?

Les itinéraires de soins pourraient faire l'objet de travaux (automédication, médecine libérale, médecines hospitalières, relation soignant-soigné, pratiques magiques...), de même que les itinéraires diagnostics et thérapeutiques (connaissance de la maladie, de ses symptômes, de sa transmission) ou les discours sur les mesures adoptées en matière de prévention et d'action sur l'environnement de proximité.

Quelles sont les pratiques sociales à l'égard des malades (mise en quarantaine, exclusion, nature et conditions de la prise en charge, de la gestion de la santé dans l'univers familial) ? Comment les habitants interprètent-ils la maladie ? Comment se sont-ils expliqués les symptômes constatés sur le(a) malade, lesquels n'ont sans doute pas, ou pas toujours, été reconnus comme des symptômes du Chikungunya ? Quelle perception la population habitant en métropole a-t-elle d'un risque d'extension de l'épidémie dans l'hexagone ?

L'étude des comportements, notamment ceux liés aux modes de gestion de l'eau et des déchets, permettrait de contribuer à comprendre les facteurs d'exposition au vecteur et la propagation du virus et d'étudier les pratiques préventives adoptées au sein des familles (répulsifs, moustiquaires, insecticides...) en fonction des critères d'âge et de sexe.

Des recherches pluridisciplinaires reposant sur des enquêtes, tant quantitatives que qualitatives, auprès de différents échantillons de la population (population générale, professionnels de santé, groupes exposés, etc.) interrogeant leurs connaissances, croyances, attitudes, pratiques et représentations face à ces risques émergents pourraient être conduites

Plus largement, comment adapter les mesures préventives aux contextes culturels, économiques... aux pratiques des populations et des différents acteurs (professionnels de santé, services de secours...) ? Quels sont les facteurs qui favorisent les comportements de non-prévention ? Les conditions d'adaptation des normes d'hygiène aux connaissances scientifiques et aux risques d'épidémie mériteraient des travaux particuliers.

- **Adapter les registres d'action**

Les conditions de passage d'une gestion largement fondée sur la planification et la déclinaison des plans à une gestion passant par l'adaptation continue à des situations « dégradées » (adaptation progressive des actions aux moyens effectivement disponibles, tant humains, matériels, qu'organisationnels) devraient être analysées. Comment concevoir des modalités d'organisation moins axées sur la « gestion des risques », notamment sanitaires, que sur les capacités de résistance (résilience) compte tenu des diverses formes de vulnérabilités (dans le domaine sanitaire, de la sécurité publique, du maintien des fonctions collectives) et des contraintes liées à la temporalité ? Comment aussi envisager des évolutions de référentiels, notamment en ce qui concerne l'état dit « normal » ou « ordinaire » ?

Comment les pouvoirs publics peuvent-ils envisager et adopter des registres d'action adaptés à des pandémies durables ? Quelles sont les difficultés rencontrées ? Notamment, comment concevoir des actions autres que celles renvoyant à l'urgence, à la mobilisation, à l'adoption de mesures drastiques (mesures-barrières, restriction de circulation, surveillance, répression, etc.) Comment appréhender les problèmes de « mise en oeuvre » que ces actions posent (y compris les questions de type juridique) ? Comment anticiper les conséquences de telles actions dans des situations de crises durables, fortement dégradées et où les problèmes du maintien des fonctions collectives sont tout aussi importants que la gestion des problèmes sanitaires ou d'ordre public ?

Les responsables de la gestion des problèmes sanitaires oscillent entre une représentation de la population soumise aux peurs, à la panique, prompte à la désobéissance sociale, à l'égoïsme, à la violence et celle d'une population pouvant (voire devant) assumer divers types de prise en charge (comme la prise en charge des personnes contaminées dans le cadre des familles, de diverses collectivités ; comme la prise en charge d'activités économiques, notamment celles d'intérêt général, etc.). Comment les formes d'actions, les représentations des différents acteurs (administratifs et étatiques, services d'urgence, service médicaux et de police, élus et collectivités locales, entreprises, médias...) construisent-ils la place et le rôle de « la » population dans les dispositifs de gestion de crise ? Comment allier une image de la population conduisant au contrôle, à la répression et celle d'une « société civile » capable d'autonomie, complétant donc l'action des pouvoirs publics ?

Les médias peuvent également être tour à tour considérés comme des « acteurs » de crises par la propagation de rumeurs, de peurs, de rumeurs que comme de possibles relais d'informations. Comment concevoir leur rôle dans la diffusion de conseils et consignes, dans la régulation des échanges et informations (notamment celles permettant de connaître, tant au plan local, national qu'international, « l'état de la situation ») ?

La conception de la gestion d'une situation de crise ne passe pas uniquement par les administrations et organismes d'Etat. Les entreprises, les collectivités locales, les différents groupes de la population, de la « société civile » sont impliqués dans le fonctionnement collectif (tant dans l'urgence que dans la durée). Comment mettre en oeuvre des modalités d'apprentissages collectifs et de coordination adaptées ? Comment articuler les modalités d'action selon les différentes échelles spatiales (territoriale, locale, nationale, internationale) et temporelles ? Comment décliner des modalités d'action non pas globales mais variables dans l'espace et dans le temps (avec une diversité de situations à gérer simultanément) et envisager, par exemple, des délégations d'autorité, des fonctionnements en réseaux au gré des situations et circonstances.

Les aspects juridiques pourront également être abordés sous l'angle notamment de la suspension éventuelle des droits fondamentaux et de la référence au principe de la mise en danger d'autrui.

SANTE, TRAVAIL ET SOCIETE

Comprendre le rôle des différents facteurs susceptibles d'avoir des effets nocifs ou bénéfiques sur la santé et la sécurité au travail implique l'analyse croisée des organisations, des techniques, des savoirs et des expériences individuelles.

Les travaux à conduire doivent prendre en compte les différentes échelles du collectif et des institutions ; le poste de travail, l'atelier, le bureau - ou les autres lieux de travail -, l'entreprise, le métier, la société. Il convient de s'intéresser tant aux risques traditionnels qu'aux risques émergents.

L'ensemble des secteurs⁴ pourra faire l'objet de travaux, mais certains domaines méritent une exploration particulière, comme le secteur des services et les différentes fonctions publiques. Des études sur les impacts sur la santé de la précarité et du chômage, de la prise en compte des travailleurs non salariés, de la différenciation homme/femme ou de la différenciation selon les âges, sont également nécessaires pour identifier les populations à risque. Les comparaisons européennes et internationales, de même que les approches historiques, sont opportunes pour apprécier les éventuelles spécificités de la situation française.

La construction et l'utilisation de sources statistiques doivent être développées, de même que l'articulation entre des approches quantitatives et qualitatives. Une démarche réflexive sur les modalités de construction des catégories est indispensable, de même que l'élaboration de nouveaux paradigmes.

Les projets qui permettront de coupler une observation de terrain avec un renouvellement des approches théoriques seront particulièrement appréciés. Les méthodes expérimentales fondées sur une intervention peuvent, si elle s'appuient sur un fondement théorique très solide et une méthodologie rigoureuse, être mobilisées.

La dimension longitudinale dans les études statistiques et épidémiologiques doit être développée, ainsi que les approches statistiques couplées des organisations et des personnes, en s'appuyant sur les acquis importants dans ce domaine en France.

Le programme sera attentif aux propositions venant de l'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales et aux regards croisés des différentes disciplines sur un même objet ou terrain.

Cet appel à projets s'adresse évidemment aux spécialistes des relations entre la santé et le travail. Mais il s'adresse aussi, plus largement, à tous les chercheurs en sciences humaines et sociales⁵ qui rencontrent, à un moment ou à un autre de leurs recherches les formes et les transformations de la vie économique, de l'organisation du travail, de l'emploi, les conditions de travail et la santé. Par exemple l'étude des professions, des structures sociales et des discriminations, les formes et les critères de pilotage et d'évaluation des politiques publiques et de la gestion privée procurent sur les relations entre santé et travail des connaissances qu'il importe de rassembler et d'élaborer.

⁴ Par exemple : les professions, les métiers qui impliquent un contact direct avec des clients ou des usagers ; des secteurs qui connaissent des réorganisations, des transformations de statut ; les salariés d'entreprises dont les critères de gestion ont été modifiés, y compris secteur public et parapublic ; les métiers concernés par la tension des flux (transport...)

⁵ (histoire, économie, ergonomie, gestion, géographie, sociologie, anthropologie, ethnologie, droit, psychologie, littérature, sciences cognitives....)

DEFINITION ET ORGANISATION DU TRAVAIL

De nouveaux cadres théoriques et d'observation empirique du travail pour comprendre les déterminants de la santé et de la sécurité

Intensité du travail, charge de travail, attention, hyper sollicitation, engagement, perception, modes de prescription/réalisation, interface homme/machine, fiabilité des processus et des organisations... autant de notions qui sont au centre de l'analyse du lien santé/sécurité au travail. L'importance de ces questionnements renvoie à des approches fondamentales de l'observation, de la description et de la compréhension de l'activité (ou de l'expérience) de travail aujourd'hui. Des avancées dans ce domaine impliquent de mobiliser un large éventail de disciplines, d'approches et de champs de recherche.

L'intensité du travail est repérable surtout à travers ses effets néfastes sur la santé. De nombreux travaux ont permis d'établir des diagnostics, cependant des cadres d'analyse permettant de comprendre l'ensemble des déterminants et les mécanismes d'intensification restent à construire, ceci tant au niveau micro et macro, qu'à l'articulation entre ces niveaux. Quelles sont les caractéristiques pertinentes de l'intensité au travail ? Quel est l'apport des approches cognitives de l'activité, des analyses des systèmes de gestion et de prescription, de l'étude des collectifs du travail, de l'observation des modes opératoires, des interfaces homme/machine, pour une meilleure compréhension de l'intensité du travail ? L'intensité, l'autonomie, le soutien social, le degré de reconnaissance sont-ils, en pratique, des variables indépendantes ? Dans quelle mesure les conditions physiques de travail et de santé physique sont-elles une conséquence directe de l'organisation et de la technologie et dans quelle mesure en sont-elles une conséquence indirecte ?

Les diverses formes de travail, d'organisation, de techniques constituent-elles des opportunités ou des risques pour le maintien et l'accroissement des compétences sociales, pour la cohérence, l'activité et l'efficacité (productive et sociale) des collectifs de travail, pour le maintien ou la recomposition d'identités professionnelles contribuant à l'intégration sociale ?

Normes, prescriptions et pratiques de la sécurité et de la santé au travail

Quelles sont les conséquences (directes ou indirectes) en termes de santé (physique et psychique), des écarts, voire des contradictions, entre les prescriptions relatives à la sécurité au travail et les pratiques effectives ? Quelles sont les conséquences, en termes de sécurité, des obligations dans lesquelles se trouvent les individus et collectifs d'adapter les normes, règles et procédures – voire de s'y soustraire – pour atteindre les objectifs attendus ? Quelles sont les conséquences, notamment en termes psychiques, de l'obligation faite aux individus et aux groupes de réaliser des arbitrages entre différentes contraintes, entre différents impératifs – arbitrages qui ne peuvent être ouvertement affichés ni par les entreprises ni par les autorités de contrôle ? En quoi les reports de responsabilité, la réalisation d'arrangements et de compromis pèsent-ils sur les personnes et les collectifs, se traduisent-ils en termes de santé ? Quel lien est fait entre ces surcharges de responsabilité, ces nouvelles contraintes, l'importance des régulations informelles et les différentes "ruptures" constatées au plan individuel, mais également sur des plans plus collectifs (arrêt de travail, dépression, comportements dangereux, suicidaires, consommations addictives – alcool, psychotropes - etc.) ?

Formes d'organisation et complexité du travail

Comment analyser le rôle des contraintes macro-économiques⁶ sur la santé et la sécurité au travail aux différentes échelles d'organisation ? Suivant les secteurs ? Suivant les zones

⁶ Rôle des critères financiers et marchands, de la diffusion des formes bureaucratiques ou industrielles dans les univers marchands, de la structuration en réseaux complexes, de la diffusion des nouvelles technologies de l'information et de la communication...

géographiques ? A contraintes données, quelles sont les marges de choix ? Peut-on identifier des formes d'organisations qui facilitent ou compliquent le travail ?

Comment les configurations organisationnelles (caractérisation d'ensemble des formes d'organisation, typologie de système de production, mode de gestion, organisation en réseau, relations client-fournisseur, externalisation d'activités, recours à la sous-traitance...) sont-elles reliées aux conditions de travail et à la santé-sécurité au travail ? Les liens entre conditions de travail (ou facteurs de risques) et déclenchement effectif des pathologies mériteraient d'être explorés.

Comment les démarches de conception d'organisation peuvent-elles intégrer les risques sur les compétences, les collectifs de travail, les identités professionnelles ? Comment prend-on, ou non, en compte les problèmes de santé au travail dès la conception des outils, des équipements et des produits ? Quelle est la spécificité du secteur des services ?

Certains dispositifs de représentation des salariés (démarches participatives...) sont-ils favorables ou défavorables à la prise en compte de la santé au travail ?

Comment diagnostiquer une organisation dégradée ? Comment ces organisations influent-elles sur la santé des salariés ? Comment les organisations intègrent-elles les aléas, notamment dans les activités de service. Par exemple, dans quelle mesure l'exposition à la violence est-elle inhérente à l'activité ou dépendante de l'organisation ?

Comment les organisations gèrent-elles la complexité, en particulier des conflits d'objectifs et des priorités ? De quelles ressources les opérateurs disposent-ils pour y faire face ? Comment est-elle prise en compte dans l'évaluation du travail (stable dans le temps, en phase avec les normes portées par les individus et les collectifs...) ? Selon quelles procédures le travail « bien fait » est-il défini ?

En quoi les modalités de travail collaboratif (co-située ou à distance - synchrone ou asynchrone -) peuvent-elles être un déterminant sur la santé au travail ? Quel est le rôle joué par la technologie ? Comment un espace de travail interactif doit-il être conçu pour offrir un support adéquat au travail collaboratif co-situé synchrone ou à distance a-synchrone ? Comment doit-il être conçu pour être favorable à la santé des agents ?

Innovations et changements

Innovation dans les produits et les services, nouveaux dispositifs de management, changements d'organisation, de priorités, nouvelles technologies... Quels sont les effets de l'accumulation des changements sur la santé et la sécurité au travail ?

Selon quelles conditions le changement permet-il aux personnes qui travaillent de demeurer acteurs, de disposer des informations, de faire les apprentissages nécessaires (collectifs et individuels) ? Savoir concilier la sauvegarde de sa santé avec les exigences de la production fait partie des compétences individuelles et collectives : comment et par quelles médiations ces compétences sont-elles prises en compte dans les processus de changement ?

Lorsque des innovations de produit, de procédé technique ou d'organisation comportent des incertitudes sur leur effet sur les conditions de travail ou la santé, comment sont-elles prises en compte ?

TRAJECTOIRES INDIVIDUELLES ET ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

Une priorité est donnée aux travaux qui proposent une mise en relation des organisations et de leurs transformations avec les caractéristiques et les mutations de la main-d'œuvre.

Il existe une forte variabilité inter-individuelle des conditions de travail ressenties (et de leurs conséquences pour la santé) qui interfère avec celle créée par les nouvelles formes de gestion de l'emploi et de gestion des ressources humaines ("pression par la performance", précarité...). Comment caractériser cette variabilité ?

L'état de bien-être ou de mal-être des personnes dépend de multiples facteurs (histoire et situation sociale, formes d'affiliation professionnelle et d'intégration dans des collectifs, perspectives...). L'observation de tels ensembles de variables, notamment dans le cas de

certains métiers et de certains types de travail, permettrait de mettre en évidence les interactions entre ces variables et les processus concrets à travers lesquelles elles agissent.

Conditions de travail, conditions d'emploi, trajectoires et santé

Les travaux portant sur la compréhension des interactions entre la santé, l'histoire personnelle des individus, les itinéraires, les mobilités professionnelles sont particulièrement attendus⁷ ; de même que l'analyse des liens entre santé diagnostiquée, santé perçue, facteurs psychosociaux, conditions de vie, conditions de travail et itinéraires professionnels⁸. Les investigations pourraient porter par exemple sur :

- Les interactions entre les déterminants sociaux, familiaux et environnementaux de la santé et les facteurs de risques professionnels ;
- Les incidences *positives* et *négligées* de la mobilité professionnelle et géographique sur la santé ;
- L'influence des statuts professionnels différents ou des parcours ascendants (« promotion, mobilité ascendante »), descendants (précarité, risque chômage, licenciement) et stationnaires sur la santé au travail. Quel est l'impact de la précarité de droit ou de fait (populations exclues du champ du travail, chômeurs, préretraités, retraités) et, plus généralement, de fréquents changements de situation professionnelle sur la connaissance et le traitement des problèmes de santé liés au travail ? Quels sont les itinéraires sur le marché du travail des personnes handicapées ou atteintes de maladies chroniques ? Quels sont les effets des transformations du lien de subordination sur la prise en compte des questions santé/travail ?

Comment mieux décrire et comprendre les itinéraires professionnels en lien avec la santé ? Quel est l'apport respectif des sources statistiques, existantes ou à construire, et des observations monographiques ? Comment les articuler ? Comment intégrer les résultats obtenus sur des populations ciblées et sur la population générale ? Les liens entre facteurs de risques pour la santé, altération de la capacité de travail, comportements de prudence et signes de problèmes (arrêt-maladie, absentéisme, plaintes, souffrance, conflits sociaux...) mériteraient aussi d'être explorés, de même que l'analyse de la pertinence de ces signes.

Quel est l'impact d'événements majeurs tels que les restructurations, les délocalisations, départs massifs à la retraite, les plans sociaux, les licenciements ou les menaces de licenciement sur la santé individuelle et collective ? Le travail et ses conséquences sur la santé peuvent-ils être eux aussi source de précarité ? En particulier quel est l'impact des caractéristiques du travail sur les conditions d'emploi à long terme ? La prise en compte de la santé au travail conduit-elle à s'interroger sur de nouvelles formes de « sécurisation » des parcours professionnels ?

Inversement, quelles sont les conséquences en termes de sécurité, mais aussi de construction des parcours professionnels, de l'intervention pour une même activité, d'acteurs ayant des statuts différents (titulaires et intérimaires, par exemple), de l'accroissement du *turn-over* dans certaines activités, du renouvellement d'une partie importante du personnel au sein des entreprises suite à des départs massifs à la retraite (avec de grandes ruptures sur le plan générationnel) ? Quelle place peut prendre l'Etat et les collectivités territoriales comme moteur des parcours professionnels, notamment dans le cadre de passage du privé vers le public des salariés en deuxième partie de carrière ?

⁷ Les enquêtes menées depuis une vingtaine d'années dans le champ santé et travail ont tendance à se concentrer sur les effets pathogènes du travail sur la santé pour des populations particulières (cohorte de salariés de grandes entreprises, salariés "stables" du secteur privé pris en charge par la médecine du travail, travailleurs vieillissants, etc.).

⁸ Une exploitation renouvelée des enquêtes longitudinales en population générale permettrait d'apprécier les effets différés, les effets de cumul avec d'autres facteurs, tout en dissociant les effets de génération des effets de l'âge. Les nombreuses sources statistiques existantes pourraient faire l'objet d'exploitations nouvelles, être complétées par des bases de données ad hoc et par des observations monographiques Cf. Marie-France Cristofari, Bilan des sources quantitatives dans le champ de la santé et de l'itinéraire professionnel, CEE-Drees-Dares, 2005. Ce rapport est disponible sur le site du Centre d'Etudes et de l'Emploi : <http://www.cee-recherche.fr/sip/>.

Engagement individuel dans le travail et réponses collectives

Les nouvelles formes du travail génèrent de nouvelles formes d'attention, de présence, d'hyper sollicitation. Y a-t-il des formes de travail ou d'organisation qui facilitent le traitement collectif des contraintes ? Quelles sont les conditions de l'existence et du bon fonctionnement d'une prise en charge collective ? Quelles conditions, liées à l'organisation ou dépassant le cadre de l'entreprise, sont-elles l'occasion d'une création collective de réponses professionnelles renouvelées ?

Quel rapport entre activité psychique et engagement du corps dans les situations de travail ? Quels sont les apports et les limites des approches de l'action du sujet comme système de traitement de l'information ? Comment analyser les liens entre collectif de travail et transmission des gestes professionnels ?

Travail et hors travail

Les évolutions des formes de construction des identités collectives et individuelles jouent-elles un rôle dans l'apparition et la reconnaissance des pathologies ?

Le parcours pré-professionnel et professionnel des travailleurs leur fournit des ressources ; il influence aussi leurs comportements, leurs manières de voir, les valeurs auxquelles ils adhèrent. Dans quelle mesure et à quelles conditions forme-t-il une expérience individuelle et collective sur laquelle s'appuyer pour faire face aux exigences du travail d'une façon qui préserve leur santé ? Dans quels cas vivent-ils des situations de débordement, des dilemmes moraux... ?

Comment concevoir la place du hors travail dans l'analyse des liens entre travail et santé : facteurs de confusion, effets de cumul, effets de sélection ? Quelle est l'influence réciproque des trajectoires professionnelles, familiales, etc. ? Quelles contraintes réciproques lient conditions de travail et conditions de vie hors travail ? Quelles sont en particulier les conséquences de la transformation des rapports sociaux de genre ?

Gestion des temps de la vie et santé au travail

Le probable allongement de la durée de la vie active conduit à porter une attention particulière aux conditions de travail des travailleurs âgés et à leur impact sur la santé. Les entreprises mettent en œuvre des dispositifs innovants des gestions des temps de la vie, qui mériteraient d'être étudiés. Quels sont les facteurs qui déterminent l'engagement des entreprises dans des dispositifs d'ampleur, d'ambition et de nature très variable vis-à-vis des problèmes de gestion des âges et de travail des salariés vieillissants ? Quel est l'impact de ces dispositifs ?

Les questions des évolutions démographiques et d'intégration ou de maintien des populations vieillissantes dans le travail ou dans un « circuit social » mériteraient d'être étudiées de même que celles relative au bien-être, au stress et à l'apprentissage tout au long de la vie dans le travail et en-dehors du travail. Les apports des interactions adultes et jeunes par des expériences d'apprentissage intergénérationnelles pourraient également être étudiés.

Ces travaux devraient permettre de différencier les approches suivant les statuts (travailleur manuel, employés, cadres, indépendants, agriculteurs...) et de proposer comment adapter les postes de travail, les tâches, d'une part pour éviter l'usure prématurée des salariés et d'autre part pour tenir compte de leur vieillissement, comment assurer une variabilité des postes de travail proposés aux salariés tout au long de la vie et comment mettre en perspective les phénomènes de démotivation de certains salariés âgés et la santé au travail.

Etat de santé et défaillances humaines

Comment le "facteur santé", appréhendé dans ses différentes composantes (physiques, psychiques) est-il pris en compte comme facteur d'insécurité au travail ? Comment les "vulnérabilités" associées à "l'état de santé" sont-elles identifiées dans l'analyse des incidents, quasi-accidents et accidents ? Comment les altérations habituelles (liées aux conditions de travail, au stress, à la prise de médicaments et d'excitants, à l'âge, aux contraintes familiales, à des modes de vie, à des pratiques culturelles, etc.) sont-elles prises en compte par les

différents acteurs ? Comment sont-elles mises en débat ? Comment sont établis les liens entre "états de santé" et défaillances dans les activités de travail, entre "états de santé" au travail et hors travail ?

POLITIQUES PUBLIQUES ET GESTION PRIVEE DE LA SECURITE ET DE LA SANTE AU TRAVAIL

Construction des représentations et des actions

La qualification, l'objectivation des liens entre santé et travail est opérée par différents acteurs (scientifiques, médecins du travail, organisme de prévention et de gestion de la santé au travail, inspection du travail, représentants des salariés et des employeurs...). Comment ces formes de qualification s'articulent-elles ? Comment conditionnent-elle les effets du travail sur la santé ?⁹ Selon quels critères, implicites ou explicites, les acteurs établissent-ils des hiérarchisations des problèmes ? Seul le secteur de la radioprotection prévoit d'établir des justifications de la prise de risque. Serait-il envisageable de l'appliquer à d'autres secteurs ? A partir de quels critères et selon quelles procédures ?

Les transformations sociales, culturelles, économiques et politiques influent sur la vision qu'ont les acteurs du travail, de la santé et des liens qui les unissent, de même que sur leurs comportements et sur le traitement socio-économiques des problèmes. Comment mieux comprendre les évolutions et les persistances ? Comprendre la genèse des représentations, des décisions et des actions (des entreprises, des institutions...) est nécessaire pour analyser les relations entre travail et santé, et pour favoriser la diffusion de formes de travail favorables à la santé.

En particulier, parmi les transformations de la structure sociale, quelles sont celles qui sont de nature à favoriser l'objectivation de liens entre santé et travail ou au contraire à la contrarier ? L'adhésion aux rôles sexués paraît un ressort important de l'acceptation de certaines conditions de travail. En quoi la transformation des rapports de genre peut-elle bouleverser l'appréhension de la santé au travail ? Quel est l'impact du vieillissement de la population sur les conceptions de la santé au travail des différents acteurs ?

Comme le montre l'exemple de l'amiante, la prise en compte effective par les acteurs sociaux de liens scientifiquement établis est un processus de long terme. Avec les facteurs de risques organisationnels, il semble plus difficile d'établir des liens de cause à effet. La variabilité des effets d'un « même » travail selon les individus rend difficile leur objectivation et parfois l'imputation des troubles ressentis ; ces troubles étant susceptibles d'être niés ou attribués à leurs seules caractéristiques personnelles. Dans quelles circonstances et comment les acteurs s'approprient-ils des instruments d'action pour transformer leur milieu de travail ? Comment les organisations prennent-elles en compte, ou pas, les alertes dans le domaine de la santé et de la sécurité ? Les choix d'organisation défavorables à la santé résultent-ils d'erreurs, d'une ignorance de cette question ou d'arbitrages accordant un faible poids à la santé au travail ?

La variabilité de l'environnement ou les différences entre les personnes au travail font que les bonnes conditions de travail et la santé au travail ne peuvent résulter que de processus dynamiques d'ajustement dans lesquels les travailleurs doivent être acteurs. La santé au travail résulte de compromis. A quel niveau (l'individu, le service, le métier, l'entreprise) et par quels processus ces compromis se construisent-ils, se maintiennent-ils et évoluent-ils ?

Le souci de la préservation de la santé se traduit dans l'activité en fonction des croyances et des attitudes relatives à la santé et aux liens entre celle-ci et le travail. Comment les notions de productivité, efficacité, compétitivité, qualité, satisfaction du client, flexibilité, compétence...

⁹ Par exemple les insuffisances de connaissance des maladies professionnelles influent sur le traitement des risques par les entreprises, sur le traitement des pathologies par les malades et les soignants, sur la connaissance des maladies et des risques.

se conjuguent-elles avec la prise en compte de la sécurité et de la santé au travail ? Comment les diverses institutions peuvent-elles contribuer à faire émerger, ou non, des risques pour la santé liés au travail ?

Comment des concepts ou des catégories juridiques telles que harcèlement moral, handicap ou inaptitude émergent-ils et se diffusent-ils ? Quels sont les effets de cette diffusion ? Qu'en est-il de concepts non juridiques mais largement employés par des institutions publiques, comme par exemple l'employabilité ?

Quels effets les mécanismes de réparation des accidents et maladies liés au travail ont-ils sur la connaissance et la prévention des risques ?

Les formes de l'action publique et privées et leur évaluation

Quel est le rôle des institutions - inspection du travail, assurances accidents et maladies professionnelles, syndicats - dans le déclenchement et la mise en œuvre des changements ? Quels sont les effets spécifiques des différentes formes d'incitations : droit, nouvelles normes, pression économique, politique... ? Quel est l'impact des innovations législatives et réglementaires (nationales et européennes), notamment du Document unique d'évaluation des risques ?

L'identification des sources de coûts et de la répartition de ces coûts contribue à la création de modèles d'évaluation pouvant aider à orienter la décision publique comme les choix privés des entreprises. Les avantages macro-économiques et micro-économiques pour les entreprises en termes financiers, de compétitivité, d'image... des investissements et de la prise en compte des questions de santé et sécurité pourraient être étudiés. Des comparaisons par secteurs et pas pays (Etats-Unis, Canada, Brésil, Pays Nordiques...) sont notamment attendus. Différents thèmes peuvent être abordés :

- l'application du calcul économique du type coût/bénéfice à l'évaluation de stratégie alternative de prévention des risques et de promotion de la santé au travail ;
- l'évaluation des coûts des atteintes à la santé au travail et de leur imputation ;
- l'évaluation quantitative des politiques publiques et des mesures prises. Cette évaluation ne doit pas négliger les effets de l'absence ou de l'insuffisance des actions publiques dans certains domaines.

Quelles sont les perspectives d'adaptation des dispositifs de prévention aux nouveaux risques ? Peut-on observer des phénomènes de concurrence ou de synergie entre la prise en compte des risques au travail et des problèmes d'environnement ?

Quelle est l'incidence de la politique juridique adoptée par la cour de cassation à travers notamment la nouvelle définition de la faute inexcusable ? Assiste-t-on à une évolution des modalités de réparation des accidents et des maladies professionnelles ? On pourra s'interroger sur l'évolution ou la stabilité relative de la jurisprudence relative à la responsabilité pénale du chef d'entreprise en matière d'hygiène et de sécurité (délit d'imprudance). Les modalités de définition des maladies professionnelles sont-elles adaptées aux nouveaux risques ? Des travaux permettant de mettre en évidence les évolutions comparées du droit du travail, pénal, de la sécurité sociale, de la santé publique, ainsi que leurs interconnexions et leur effectivité sont particulièrement attendus.

Des politiques sectorielles (économiques...) peuvent-elles avoir des effets sur les questions santé-travail ?

Le rôle des différents acteurs : professionnels de santé au travail (médecins traitants et du travail, ingénieurs, inspecteurs, ergonomes...), employeurs, organisations professionnelles, groupes d'intérêt, représentants des personnels, syndicats, mouvements sociaux...

Les mutations du travail s'inscrivent dans une transformation plus vaste des rapports sociaux : transformation des groupes sociaux et des rapports entre ces groupes, transformations culturelles et idéologiques. L'affaiblissement du groupe ouvrier a-t-il une influence sur la capacité de ses membres à être acteurs de leur santé au travail ? Quels sont les déterminants

des décisions des employeurs en matière de santé au travail ? Dans de nombreuses entreprises les problèmes de santé au travail (TMS, troubles psychiques...) ont des conséquences économiques majeures (difficultés de recrutement, absentéisme, surcoûts, non qualité, retards...) qui peuvent aller jusqu'à menacer la viabilité de l'entreprise.

De quels outils les responsables d'entreprises se dotent-ils pour évaluer ces coûts et ces risques ? Voit-on se développer, et dans quels types d'entreprises, des approches économiques concernant les coûts et avantages de la prévention des risques ? Quelle est l'influence réelle sur les politiques de santé-sécurité des démarches dites de « développement durable » adoptées par un nombre croissant d'entreprises ? Quels sont les modalités, les effets, les difficultés du développement de systèmes de management de la santé et de la sécurité dans les entreprises ? Comment ces indicateurs sont-ils ou non intégrés dans les outils de gestion qui orientent les décisions managériales en matière d'investissement ? Les comparaisons internationales confortent-elles l'idée d'un comportement des entreprises obéissant à des lois économiques uniformes ? Permettent-elles de dégager des effets de contextes différents (réglementation, incitation, relations professionnelles, sociales) ?

Quel est le rôle des différents acteurs dans l'entreprise et comment varie-t-il en fonction, par exemple, de la situation de l'entreprise sur son marché, de son type de propriété, des caractéristiques socio-démographiques de sa main-d'œuvre, du type d'implantation des syndicats ? Les organisations syndicales ont développé dans les années récentes des capacités d'expertise et de mobilisation sur les questions de la santé au travail, mais dans quelle mesure les équipes syndicales ont-elles pu renforcer leur intervention sur ce thème, compte tenu du maintien d'un niveau élevé de chômage et de précarité ? Quelles sont les institutions, internes ou externes à l'entreprise (par exemple CHSCT, service de santé au travail, médecin du travail, associations...) qui jouent un rôle dans la construction individuelle et collective de la santé au travail ? Selon quelles modalités ? Quels sont les effets propres de la capacité des individus et des collectifs à intervenir sur leur travail ? Quelles sont les relations entre la recherche et les acteurs sociaux dans le domaine santé-travail ?

EMERGENCE ET GESTION DES RISQUES ET DES CRISES

Les travaux conduits sur les risques et les crises ont permis de proposer de nouvelles approches sur deux aspects essentiels. Les risques sont analysés comme des constructions dont il faut comprendre la genèse. La démarche est donc d'emblée réflexive par rapport à l'objet risque lui-même, étant entendu que la notion de construction ne se confond pas avec celle de perception ou de représentation des risques. La compréhension des différentes modalités (scientifiques, administratives, socio-politiques, etc.) à travers lesquelles les dangers sont identifiés comme risques et donc reconnus comme problème à régler est une question centrale.

Ces approches peuvent permettre l'ouverture de nouvelles pistes de recherche sur les risques en santé-travail et santé-environnement.

LA CONSTRUCTION DES RISQUES SANTE-TRAVAIL ET SANTE-ENVIRONNEMENT COMME OBJET DE L'ACTION PUBLIQUE

Des recherches pourraient être engagées et/ou développées pour comprendre comment ces risques se sont diversement constitués, à travers quels processus ils ont émergé comme objets de l'action publique. Elles permettraient de mieux saisir le sens de certaines évolutions (voire mutations) en cours. Plusieurs voies pourraient être suivies.

Les conditions de mise en débat des différentes thématiques

Quels sont les acteurs participant au débat, les « parties prenantes » ? Parmi les différents problèmes, quels sont ceux qui alimentent le débat ? Quels sont ceux qui sont mis en avant pour appréhender le risque en santé-travail (par exemple, part réciproque des risques liés aux accidents de travail, à la manipulation ou à la présence de substances toxiques) et le risque en santé-environnement (par exemple, importance réciproque accordée aux différents milieux, aux différents types de pollution). Quels sont les « lieux » du débat ? Se développent-ils de manière « confinée », dans des enceintes « spécialisées », avec un nombre limité de participants dans des forums plus ouverts voire dans l'espace public ? Quelle est la nature de ces débats (techniques, scientifiques, normatifs, socio-politiques) ? Intègrent-ils des considérations judiciaires, morales, éthiques ?

Les enjeux

Quels sont pour chacun des risques, les principaux points de focalisation du débat (tels qu'ils ressortent des lançements d'alerte, des controverses, des polémiques et procès en responsabilité, des crises) ? Quels sont les différents types de définition des risques de santé-travail et de santé-environnement qui se trouvent mis en concurrence ? Comment varient ces définitions selon les acteurs intervenant et selon les outils et ressources qu'ils mobilisent pour qualifier les risques ? Constate-t-on, par exemple, dans la sphère scientifique diverses définitions des risques selon les disciplines mobilisées, selon le poids respectif des disciplines ? Quels sont les débats sous-jacents au sujet de la gestion des risques ? Comment s'organise la confrontation entre les partisans d'une gestion fondant l'aide à la décision sur l'instrumentalisation de la science via l'expertise, sur l'organisation de débats contradictoires au sein de comités, d'instances scientifiques ou bien sur la mise en place de procédures plus ouvertes intégrant le point de vue des publics concernés, des profanes ?

Articulation des débats sur le risque en santé-travail et en santé-environnement et des débats plus généraux

Comment s'opère ou non la liaison entre les risques de santé-travail et les risques santé-environnement ? La frontière entre ces deux domaines se maintient-elle ou, au contraire, constate-t-on des chevauchements du fait de la prise en compte dans la sphère du travail de risques liés à l'environnement du travail ; du fait des effets potentiels de nouvelles catégories de risques marqués par de fortes incertitudes ; du fait de la prise en compte accrue des multiples effets "hors enceintes", directs et indirects, des activités à risque, ou potentiellement à risque (pollution diffuse, transports, circulation des produits, installation d'infrastructures, etc.) ? Comment les débats sur les risques de santé au travail et dans l'environnement s'inscrivent-ils dans le débat plus général autour de la santé publique, de la sécurité sanitaire (tel qu'il s'est développé après différentes "affaires") ? En quoi ces débats participent-ils ou non à une redéfinition de la santé publique habituellement considérée comme le parent pauvre d'un système de santé principalement orienté sur le curatif, principalement assis sur le système de protection sociale, la médecine de ville, la médecine hospitalière et les laboratoires pharmaceutiques ? Comment, enfin, les débats sur les risques en santé-travail et santé-environnement, contribuent-ils au débat plus général sur la place de la technique ?

« L'APPROPRIATION » DES RISQUES

La compréhension de la manière dont des enjeux se constituent ou non autour des risques dans ces domaines devrait permettre de mieux analyser les ressorts de l'intérêt actuel (et peut-être croissant) pour ces risques. Les principales pistes dans ce sens seraient :

Les conditions de l'appropriation des thématiques santé-travail et santé-environnement

Quels sont les enjeux susceptibles de se constituer dans les différents secteurs ? Par exemple, en quoi la prise en compte de nouvelles formes d'atteintes physiques ou psychiques dans le cadre du travail est-elle associée à l'affirmation de nouveaux types de compétence au sein du secteur scientifique, administratif, syndical, etc., et à l'introduction de nouveaux référentiels (avec les conséquences que cela peut avoir dans la définition du risque santé-travail et donc la désignation de ses "propriétaires") ? De même, en quoi l'approche du risque santé-environnement dans ses multiples états (cf. le Plan national santé environnement) constitue-t-il un nouveau domaine d'investissement possible aux yeux d'acteurs de divers secteurs - notamment ceux occupant une position non centrale ou marginale, au sein de ces secteurs - pour affirmer de nouvelles compétences, de nouvelles légitimités, pour acquérir de nouvelles positions institutionnelles ou/et de nouvelles ressources ?

Les configurations d'acteurs

Dans quelle mesure ces thématiques sont-elles suffisamment fédératrices pour favoriser la constitution de réseaux, de "mondes", voire de systèmes d'acteurs compte tenu de leur niveau de structuration, des interactions qui s'y produisent, des débats qui s'y développent, etc. ? Quelles sont les dynamiques propres de ces ensembles compte tenu des relations (et non-relations) entre les différents acteurs, des possibilités (ou non) de regroupement, de coalition au-delà des frontières sectorielles, compte tenu aussi des rapports de force (mais également de faiblesse) qui s'y établissent, etc. ? Quels sont les tensions et conflits qui traversent ces ensembles suite aux différents débats, aux repositionnements des acteurs et aux ruptures de compromis (comme dans le cas de l'amiante), au renforcement du poids de certains acteurs (par exemple, ceux de la recherche fondamentale), aux remontées fréquentes d'alertes émanant directement du terrain, au rattachement des thématiques santé-travail et santé-environnement à de grands enjeux du débat public, etc.

Les modalités effectives de traitement des problèmes

Quels sont les problèmes retenus, les solutions privilégiées en termes de gestion (et, inversement, quels sont les problèmes ignorés, les solutions écartées) ? Quels sont, à travers les choix faits en matière de gestion, les compromis qui se sont établis de fait : sur la définition

des risques en santé-travail et santé-environnement, en lien avec différents arbitrages (préservation de l'emploi, de l'économie, etc.) ; sur l'attribution des rôles, compétences et légitimités des acteurs intervenant dans ces domaines ; sur la désignation de "propriétaires" (et co-propriétaires) de ces problèmes ? En quoi l'évolution récente des débats, les reconfigurations des "systèmes d'acteurs" portant ces thématiques, modifient-ils le cadrage des problèmes, leur mode de résolution, le mode d'appropriation de ces questions ? En quoi la détermination des risques santé-travail et santé-environnement, telle qu'elle résulte de ces multiples jeux d'acteurs et de multiples échanges intersectoriels, résiste-t-elle aux épreuves (de la réalité ?) de plus en plus souvent imposées par des personnes ou groupes se sentant directement affectés ou concernés par ces risques ?

EXPERTISES ET CONCERTATIONS AUTOUR DES RISQUES DE SANTE-TRAVAIL ET SANTE-ENVIRONNEMENT

Analyser les procédures d'expertise (et de concertation) autour de ces risques par rapport aux divers accords et compromis qui se trouvent ainsi questionnés, permettrait de rompre avec des analyses souvent conventionnelles sur ces questions. Les principales pistes dans ce sens seraient :

Les modes de structuration du champ de l'expertise

Déterminer comment se constitue de fait une capacité d'expertise via différentes structures (comités et conseils permanents, réseaux d'experts, commissions ad hoc, etc.) au sein des administrations, des organismes de protection sociale, des agences, etc. Préciser quels sont les ressources et moyens de ces différentes entités, les modes de relation qui s'établissent entre elles (sur le mode de la coopération, mais aussi de la concurrence), le type d'articulation qui s'effectue avec les organismes de recherche, les universités, avec les différentes disciplines scientifiques impliquées. Déterminer quels sont les effets produits par l'engagement de grands programmes de recherche (tant au plan national qu'europpéen) sur la constitution d'une capacité d'expertise en matière de risque et sur la définition des priorités dans ce domaine.

Les différentes pratiques d'expertise

Déterminer comment est, de fait, pratiquée l'expertise, comment sont effectivement intégrés les normes et critères habituellement avancés (indépendance, absence de conflits d'intérêts, transparence, etc.), notamment dans des domaines où les chercheurs intervenant comme experts sont souvent impliqués dans des recherches mais aussi des activités de conseil (avec des relations parfois étroites avec différentes catégories de "décideurs", publics et privés). Apprécier quels sont les effets produits par l'expérimentation dans le domaine du risque santé-travail et du risque santé-environnement (ou dans des domaines voisins) de nouvelles formes d'expertise organisant des confrontations interdisciplinaires (comme dans le cas des expertises collectives de l'INSERM), intégrant de fortes contraintes d'ordre procédural (comme dans le cas du Comité Dormont), ouvrant l'expertise à de nouvelles "parties prenantes" (comme dans le cas du Comité Sugier à La Hague). Déterminer comment les procédures engagées à propos des risques santé-travail et des risques santé-environnement interfèrent avec les débats, spécialisés et publics, engagés sur ces questions et avec les tensions et conflits se développant au sein des systèmes d'acteurs concernés par ces questions (mais également hors de ces systèmes). Déterminer enfin si ces procédures participent effectivement à des régulations (au sein des systèmes d'acteurs concernés mais aussi de manière plus large) et quelle part elles ont dans les différents compromis qui s'élaborent (sur la définition des risques, sur la désignation des acteurs en charge, tant sur le plan de la connaissance que de l'action, etc.).

SANTE-TRAVAIL ET SANTE-ENVIRONNEMENT : DES OBJETS DE CRISE ?

Analyser les phénomènes de crise, tant comme des contraintes que comme des opportunités ou des moments de possibles changements, conduirait à explorer les pistes suivantes :

Crise et « déconfinement » des problèmes liés au risque santé-travail

Analyser comment – à partir de quel type de problème, dans quel type de circonstances – des questions liées aux risques en santé-travail sont traitées à travers des situations de crise et non plus dans des cadres préalablement fixés, avec des acteurs ayant établi divers compromis (sur la nature des problèmes, l'importance à leur accorder, la manière de le résoudre). Analyser quels sont les acteurs à l'origine de ces ruptures de compromis, comment ils se répartissent en acteurs non institutionnels et institutionnels, quelles sont les coalitions qui s'établissent entre les différents acteurs (au-delà des différences de statut, de position, d'appartenance sectorielle, etc.) lors de ces ruptures de compromis. Déterminer quel impact ont les lancements d'alerte, les controverses scientifiques, les interventions médiatiques ou/et judiciaires dans le développement des crises liées aux risques santé-travail. Analyser aussi bien les crises internes, celles qui restent confinées (malgré l'engagement de processus poussant au « déconfinement » des questions traitées), que les crises traversant les frontières du monde du travail, trouvant le chemin de l'espace public.

Crise et mode de traitement des problèmes liés au risque santé-environnement

Déterminer si les problèmes liés aux risques santé-environnement sont, compte tenu du caractère encore incertain des cadres de gestion dans lesquels ils peuvent s'inscrire, des accords et compromis dont ils peuvent faire l'objet, particulièrement propices au développement de situations de crise (avec, notamment, une plus grande fréquence des lancements d'alerte, des controverses scientifiques, de l'engagement de polémiques et procès en responsabilité, etc.). Les nombreuses incertitudes attachées au risque santé-environnement – à sa définition, à sa gestion, à la désignation des acteurs et organisations considérés comme "propriétaires" de ces problèmes, etc. – tendent-elles à faire de la crise un mode "ordinaire" de la "gestion" de ces questions avec d'importantes contraintes et opportunités pour les divers acteurs ?

Crise et requalification des problèmes

Analyser comment peuvent évoluer des qualifications des problèmes, comment des risques de santé identifiés comme relevant de la sphère du travail peuvent devenir des problèmes relevant aussi de l'environnement (cas de l'amiante, de certaines substances chimiques, etc.). Analyser les stratégies et les processus qui conduisent à déplacer un problème de la sphère du travail à la sphère de l'environnement. Analyser les effets de tels déplacements, aussi bien dans le mode du traitement du problème qu'à travers d'éventuelles remises en cause des frontières entre santé-travail et santé-environnement. De manière plus large, déterminer en quoi, au-delà des problèmes particuliers qui leur correspondent, ces différents risques de santé constituent, aux yeux de différents acteurs, des opportunités pour promouvoir l'émergence d'un champ renouvelé de la santé publique voire pour modifier les règles du jeu social et politique.

SANTE, ENVIRONNEMENT ET SOCIETE

La santé est l'effet conjugué de multiples facteurs. Conditions et trajectoires de vie et de travail, modes de vie, habitat, urbanisation, pauvreté, conditions d'hygiène, éducation et information, accès aux ressources, aux soins et aux services... se conjuguent avec l'exposition aux nuisances, aux pollutions et aux modifications ou dégradations de l'environnement. Les sciences humaines et sociales participent de manière importante à la compréhension du rôle de ces différents facteurs et de leur interaction. L'appréhension de l'influence des facteurs environnementaux sur la santé humaine comporte différentes dimensions : géographiques, historiques, sociales, démographiques, économiques, culturelles, organisationnelles.

Le développement de la recherche en sciences humaines et sociales implique, notamment, de créer de nouvelles coopérations entre les chercheurs travaillant sur l'environnement et ceux travaillant sur la santé.

L'INTERFACE SANTE/ENVIRONNEMENT

Les notions d'environnement et de santé varient selon les périodes historiques, les cultures et les acteurs qui les utilisent. Si ces variations et les conditions qui les déterminent méritent des travaux renouvelés, cet appel à propositions s'intéresse particulièrement aux interfaces entre ces deux champs et aux médiations à travers lesquelles se nouent ces interfaces. Celles-ci doivent être interrogées à travers les pratiques et représentations des acteurs, et à travers le rôle des institutions tant par des études empiriques que par une lecture critique de la littérature scientifique.

Si l'intuition des liens entre environnement et santé remonte aux origines hippocratiques de notre médecine occidentale, c'est avec le développement de l'épidémiologie au cours du 19^e siècle que ces liens sont établis par la statistique. Grands accidents industriels, dossier de l'amiante, crises sanitaires, étiologie de certaines maladies (asthme, cancers), pour chaque situation, la nature des faits, des preuves, des théories mobilisées, permettant d'établir ou de contester le lien entre santé et environnement, est particulière. L'étude de la gamme des dispositifs d'investigation et de capitalisation des connaissances permettrait de mieux connaître la consistance de ce lien et les différents registres qui l'établissent. Quels sont les acteurs à l'origine du processus d'identification et de signalement ? Quels rôles jouent professionnels et non-professionnels ? Comment l'épidémiologie s'empare-t-elle de ces situations ? Quelles catégories d'analyse sont mises en œuvre ? Sur quelles bases se construit l'expertise ? Quelles hiérarchies se mettent en place ?

Si l'on considère les maladies comme des entités socialement construites par la médecine à partir de connaissances issues de la science, comment et à quels moments la définition de certaines pathologies se transforme-t-elle en fonction du lien établi entre leur visibilité, les perceptions individuelles et collectives et les facteurs environnementaux ? Entre génétique et environnement, par exemple dans le cas des cancers ou des allergies, comment se conjuguent les explications causales ? Comment ces facteurs viennent-ils interférer avec la construction de nouvelles catégories médicales ? L'étude de ces processus, avec leurs temporalités propres, permettrait de comprendre la manière dont ces questions apparaissent ou non dans l'espace public et sont susceptibles de susciter des controverses, des peurs collectives, d'informer les pratiques et les perceptions des acteurs. Par l'analyse des outils mobilisés, des procédures, des protocoles et des modalités d'investigation, il s'agit d'explorer les situations où santé et environnement sont saisis ensemble afin d'en mettre au jour la « réalité » scientifique, historique, politique et sociale dans toute sa complexité et son ampleur.

Quels sont les vecteurs ou les médiations qui servent d'appui à la relation entre santé et environnement : qualité des milieux ou des ressources - eau, air, sols - végétation, faune, flore, produits chimiques, alimentation...

PRODUCTION ET TRANSFORMATION DES NORMES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES

Il s'agit de s'interroger sur le passage entre savoirs et normes et sur les conditions historiques, culturelles, politiques et organisationnelles de production et de transformation des normes sanitaires et environnementales, et de leur interaction.

Historicité de l'hygiène

La santé ne peut pas être étudiée seulement au travers de la maladie et du médical, l'hygiène, comme ensemble de dispositifs censés préserver un corps sain et éviter les atteintes pathologiques, est un concept central pour comprendre l'interface entre la santé et l'environnement. Les frontières du sain et du malsain se déplacent tant au niveau individuel que collectif et varient en fonction de différents facteurs (conditions environnementales, représentations culturelles, savoirs et techniques disponibles...). Il serait pertinent d'analyser les dynamiques socio-historiques de long terme dans lesquelles s'inscrivent les constats récents dans les domaines santé /environnement et de mettre à jour les ruptures et les stabilités ? Quels sont les représentations, les savoirs, les normes – implicites et explicites – qui sont susceptibles de générer des pratiques favorables à la réduction de l'impact négatif de l'environnement sur la santé ? Les comparaisons historiques et suivant les aires culturelles sont particulièrement attendues.

Les normes et les savoirs

Alors que l'eau, l'air, les sols, l'alimentation... n'ont jamais été autant analysés, contrôlés, mis en chiffres, qu'en est-il de leurs perceptions par les acteurs (professionnels, usagers...) ? Comment ces chiffres peuvent-ils ou non devenir des normes ? Quelles sont les conditions nécessaires pour passer de la mise en chiffres à la « mise en norme » ? Sur quels savoirs empiriques, techniques et scientifiques se fondent-elles ? Quels sont les acteurs publics et privés impliqués dans leur production et leur diffusion ? Comment se passent leur mise en œuvre, leur appropriation ou leur rejet par les acteurs concernés ? Par quels professionnels sont-elles portées ? Y a-t-il reconfiguration de métiers existants ou bien émergence de nouvelles compétences autour de la thématique santé/environnement ?

Comment des éléments sont-ils tour à tour porteurs de santé ou d'atteintes à la santé (alimentation « source d'énergie » ou de « dangers ») ? Selon quels processus des pratiques deviennent favorables ou nocives pour la santé : le cas de la climatisation et du traitement de l'air intérieur pourrait par exemple faire l'objet de travaux.

Les mécanismes d'établissement des normes d'intervention face aux phénomènes de pollutions industrielles ou agricoles, d'insalubrité de l'habitat, de qualité de l'air intérieur... devraient être analysés ainsi que les dynamiques sociales qui les encadrent. On pourra s'attacher aux modalités de leur prise en compte dans les pratiques des acteurs.

REPRESENTATIONS ET PRATIQUES EN MATIERE DE SANTE/ENVIRONNEMENT

Comment santé et environnement se croisent-ils dans les représentations ou comment les représentations en termes de santé viennent-elles interférer avec celles de l'environnement et réciproquement, dans les différents registres de la vie sociale ? Sur quels savoirs, quelles informations se fabriquent ces représentations ? Comment cohabitent-elles et comment s'articulent leurs éventuelles contradictions ? Leurs traductions dans les pratiques des différents acteurs concernés : scientifiques, politiques, associatifs, etc. demandent à être explorées pour comprendre les logiques qui animent professionnels et profanes.

Variance et invariance dans les explications causales de la santé

Au sein de la médecine, on assiste actuellement à un double mouvement : d'une part, le développement d'une médecine prédictive qui renforce l'explication causale endogène et privilégie l'approche individuelle de la maladie ; d'autre part, l'essor de théories

« environnementales » qui induisent une imputation causale exogène et favorise une approche collective¹⁰. Etudier la genèse, la formation et les modes d'expression de cette « médecine environnementale », les représentations sur lesquelles elle se fonde et celles qu'elle engendre, permettrait de comprendre comment se conjuguent les influences biomédicales et environnementales au sein de la médecine moderne comme auprès des professionnels qui la mettent en pratique, des usagers, des associations, des médias, etc. Plus largement, comment les notions de santé publique, de santé/environnement, de sécurité sanitaire, de sécurité environnementale se modifient, s'articulent ou s'opposent-elles ? L'approche par les représentations doit être liée à celle des pratiques. Assiste-t-on à l'expression de la résurgence de préoccupations séculaires, occultées par une biomédecine largement dominante ? L'étude des pratiques, des itinéraires de soins et de santé permettent de renseigner sur les rapports concrets et symboliques entre l'environnement et la santé ?

Santé-environnement dans les pratiques urbaines et rurales

Dès la Grèce antique, les préoccupations relatives au lien entre la santé et l'environnement se manifestent dans la construction et l'organisation des villes (choix des sites, aqueducs, eaux usées, quartiers insalubres, etc.) dans la gestion des épidémies. Comment la gestion des villes, les aménagements, tant dans le registre des normes que dans celui des dispositifs concrets qui en découlent intègrent-ils les questions environnement/santé à travers, par exemple, la gestion des transports, des eaux, la surveillance de la qualité de l'air, etc. ? Comment les représentations de la ville, souvent perçue comme délétère pour la santé, et celles d'une nature idéalisée intègrent-elles la « santé environnementale » et réciproquement ? Comment ces représentations se conjuguent-elles avec les pratiques urbaines, individuelles ou collectives, les aménagements, et en permettent-elles une meilleure compréhension ?

La diffusion des pollutions globales, y compris en zone rurale, et le développement de pollutions locales lié à certaines pratiques agricoles contribuent-ils à modifier les représentations du rapport entre campagne et santé ?

Corps et techniques

Le corps, par sa « nature », se trouve à l'interface entre santé et environnement. Dans l'appréciation de sa propre santé comme de son environnement, comment se concilient les perceptions sensorielles (exemple de la qualité de l'air ou de l'eau) et le recours à des instruments de mesure, à des dispositifs techniques ? Comment se conjuguent perceptions sensorielles, données techniques et discours savant ? La place de la technique dans le rapport entre santé et environnement mériterait également d'être étudiée, y compris dans ses dimensions historiques.

ACTION PUBLIQUE ET ACTION COLLECTIVE

L'action publique et collective renvoie à de nombreuses questions sur la mise en œuvre des politiques, le rôle des différents acteurs, les conditions de traduction - ou de non traduction - d'un problème sanitaire en question de santé publique, le répertoire des solutions adoptées (réglementation, normes, prévention, contrôle, protection, assurance, réparation...).

Le rôle des différents acteurs et institutions

Quels sont les rôles des différents acteurs et institutions (systèmes de soins, collectivités publiques, associations, entreprises, syndicats etc.) qui, en interaction, contribuent à la production de la santé, à la définition des besoins, à la codification des normes et à

¹⁰ Dès la fin du 18^e siècle, la Société Royale de Médecine, considérant que le milieu est responsable de l'état de santé des populations, encourage les travaux sur les rapports de l'homme et de son environnement.

l'expertise ? Peut-on identifier des conflits entre acteurs ou institutions concernés et quels en sont les modes de résolution ? Si de nouvelles compétences émergent autour de la thématique santé/environnement, quels sont les métiers et les professions qui s'en emparent ? Appartiennent-elles au monde de la santé ou de l'environnement ? Comment les entreprises prennent-elles en compte à travers leur management, leurs stratégies d'innovation... les préoccupations santé/environnement ?

L'élaboration des politiques et des mesures, leur mise en œuvre et leur réception

- **Les cadres de l'action**

Dans ce domaine, la compréhension des processus de décision et l'analyse des dispositifs mis en œuvre sont des questions centrales, de même que l'optimisation des mesures de protection de la santé comme de l'environnement, et l'évaluation des risques et des mesures.

Quels sont les conditions de mise en œuvre des actions, des programmes, des politiques, les référentiels qui les sous-tendent et leurs effets aux différentes échelles spatiales, temporelles et politiques ? Comment les différents acteurs se réapproprient-ils les cadres normatifs, produits par l'État ou d'autres partenaires ? La mise en cause des dispositifs publics devant les tribunaux traduit-elle une innovation sociale et juridique qui encourage l'évolution des dispositifs et incite-t-elle l'Etat à un aménagement législatif et réglementaire ?

Une mise en regard des catégories utilisées dans les politiques publiques et des concepts employés par les acteurs qui s'en emparent est nécessaire. Quelle est l'influence de la multiplication des acteurs, de l'hybridation des ordres juridiques, de la multiplication des niveaux d'échelle et des modes de régulation intermédiaire (contractualisations, consultations des citoyens, délégations à des agences indépendantes, etc.) ? Quels sont les modes d'accommodation des acteurs de la mise en œuvre (normes secondaires) ?

L'analyse de la réception des politiques publiques dans le champ santé/environnement par les populations, citoyens et assujettis, mérite des travaux. Comment les valeurs, implicites ou explicites, portées par certaines notions ou catégories de pensée, se diffusent-elles dans la société, modifient-elles les pratiques sociales ? Inversement, comment les modifications dans les représentations, attitudes et comportements des citoyens, influent-elles sur la mise en forme des politiques publiques ? Comment se construit la représentation qu'ont les citoyens des politiques publiques, de leur légitimité et de leurs finalités, ainsi que des niveaux de responsabilités concernés ? Quelles sont les conditions de mise en œuvre des politiques de prévention et des actions différenciées suivant les populations et suivant les territoires ?

- **Comment optimiser les stratégies de protection ?**

Quels sont les coûts sanitaires, sociaux et économiques des différents facteurs de risques environnementaux ? Quel est l'impact économique et la rentabilité collective des différentes mesures de protection prises (réglementation, normes, contrôle, prévention, protection, assurance...) ? Comment s'articulent-elles, voire entrent-elles en concurrence ? Quels outils mobiliser pour conduire les arbitrages entre les différentes options ? Quelles sont les méthodes de valorisation économique et monétaire des bénéfices sanitaires et environnementaux les plus pertinentes, notamment pour définir des priorités dans l'allocation des ressources aux actions de protection de la santé et de l'environnement (apports respectifs de l'évaluation contingente, de l'analyse conjointe pour révéler les préférences individuelles et collectives...) ?

La répartition temporelle différente des coûts et des bénéfices des stratégies comparées par le calcul économique renvoie aux débats sur le taux d'actualisation à retenir dans l'évaluation des investissements publics. Comment articuler les horizons temporels de certains graves problèmes d'environnement (effet de serre, gestion des déchets nucléaires...) et ceux des problèmes de santé ? Quels arbitrages possibles entre les générations ?

La prise en compte des expositions à des risques multiples nécessite de mieux intégrer les conséquences d'un risque spécifique et la multiplicité des risques auxquels sont confrontés les différentes populations. Afin de dépasser les limites des stratégies dont la logique

d'optimisation se borne à un problème spécifique, il est opportun de développer de nouvelles méthodes de calcul économique. Celles-ci doivent permettre d'appréhender l'impact sectoriel, voire sur l'économie globale, d'une mesure.

En santé comme en environnement, de multiples sources d'incertitude, qui concernent tant la mesure des coûts que des effets, affectent les évaluations d'impact. Au-delà, ou en parallèle, des débats de fond suscités par la référence, souvent polysémique, au principe de précaution, il est opportun de développer les méthodes de modélisation de l'incertitude dans les évaluations de risque et des mesures de protection.

Des avancées sont nécessaires sur les problèmes méthodologiques et pratiques de l'application du calcul économique à l'optimisation des stratégies de protection. Celles-ci pourraient contribuer utilement à la cohérence des protections sanitaires et environnementales. Elles nécessitent de mobiliser les avancées les plus récentes dans l'utilisation des techniques quantitatives, notamment statistiques, de renforcer le dialogue entre biostatistiques, économétrie, modélisation et techniques informatiques, de favoriser le rapprochement entre économie de la santé et de l'environnement.

Les modes d'actions : vers une diversification des répertoires d'action

- **Vers de nouveaux instruments juridiques ?**

Les travaux permettant d'analyser le développement de la législation, les interconnexions entre les différents espaces nationaux, européens ou internationaux, le champ d'application des règles sont particulièrement attendus.

Comment le droit prend-t-il en compte les enjeux sanitaires et environnementaux et leur croisement ? Des analyses comparées des droits nationaux, européens et internationaux estimant l'évolution de leurs objets et objectifs sont souhaitées. Les droits de l'homme et la bioéthique ne constituent-ils pas des points de rencontre privilégiés des préoccupations environnementales et sanitaires ? Droit de l'environnement et de la santé se sont mutuellement empruntés certaines techniques, certains principes (notamment principe de précaution). Dans quelles conditions se réalisent ces transferts et avec quels effets ? Peut-on parler d'une dynamisation mutuelle de ces deux branches du droit ? L'intervention du juge n'est-elle pas déterminante dans ces processus ? Quelles sont les situations sociales dans lesquelles les liens perçus entre environnement et santé ont donné lieu à plainte, à dénonciation sociale ou à judiciarisation ? Quelles peuvent être les conséquences potentielles de l'inscription constitutionnelle du principe de précaution sur les représentations et les pratiques des acteurs (politiques, administratifs, scientifiques, professions médicales, associations...) ?

Du point de vue juridique, les principales questions portent sur la hiérarchie des règles et leur champ d'application, leurs qualités (normativité, lisibilité et intelligibilité, stabilité ...), sur leurs sanctions, sur la conciliation de leurs inévitables contradictions. La protection de la santé et celle de l'environnement constituent-elles des intérêts généraux ? Comment se font les arbitrages entre exigences de santé publique et contraintes économiques, entre normes collectives et libertés individuelles ? La question des arbitrages se pose également au niveau des échelles temporelles à prendre en compte dans la mesure où les horizons des problèmes environnementaux (effet de serre, déchets nucléaires, etc.) sont nettement plus longs que ceux du domaine sanitaire.

On observe l'émergence de systèmes infra-juridiques, c'est-à-dire l'apparition, dans la pratique des acteurs (y compris administratifs), d'usages qui ne sont pas prévus par les règles de droit positif, qui leur sont parfois contraires, et qui peuvent avoir été dégagés (parfois au nom d'une « éthique ») pour éluder une règle de droit ressentie comme illégitime, incompréhensible, inapplicable... Ces usages sont appliqués « sur le terrain » et considérés, à tort mais en toute sincérité, comme juridiquement obligatoires par les acteurs. Comment s'articule alors « droit réel » et « droit légal », sachant que seul le droit légal existe pour le législateur ?

Assiste-t-on à la production d'une « *soft law* » qui serait faiblement normative et à la production d'instruments d'apparence juridique, mais à l'autorité et à l'effectivité juridiques incertaines ou nulles ? En droit de la santé, on évoquera les avis, recommandations,

déclarations, références opposables, bonnes pratiques, conclusions de conférences de consensus, etc, en droit de l'environnement, les schémas, conventions ou chartes. Ce phénomène est-il nouveau ? S'amplifie-t-il ? Développe-t-il son propre système de sanctions ? Son étude passe par l'examen des pratiques, non codifiées dans des sources officielles, inapparentes dans la jurisprudence, dispersées et parfois tues.

- **Les formes de mobilisation, les pratiques**

Les problèmes liés à la santé, à l'environnement ou à l'impact de l'environnement sur la santé ne génèrent pas les mêmes formes de mobilisation collective. L'analyse comparée (inter-secteurs, international...) des héritages, des acteurs concernés, des ressources mobilisés, des catégories utilisées est particulièrement opportune.

Par ailleurs, il serait intéressant d'analyser les pratiques ordinaires des agents (des administrations, des agences, des tribunaux, des entreprises...) dans les modes de gestion des risques (des problèmes) santé-environnement. Observe-t-on des effets liés à l'évolution des référentiels autour de la prise en compte des risques ? Ces pratiques s'inscrivent-elle en rupture ou en continuité ? Les approches historiques et les comparaisons internationales sont particulièrement attendues sur cet aspect.

Plus généralement, comment les différentes politiques sectorielles (agriculture, environnement, eau, air...) ayant un impact sur les questions de santé/environnement s'interconnectent-elles ?

L'augmentation de la saisie des tribunaux civils et pénaux rend l'étude de la question de la réparation et de l'indemnisation des dommages essentielle. Assiste-t-on à une transformation de « l'économie morale » de la réparation, tant au niveau individuel que collectif.

CONNAISSANCES DES POPULATIONS EXPOSEES ET DES ZONES A RISQUES : LES DISPARITES SOCIO-SPATIALES DE SANTE

Les projets portant sur les conditions sociales (en prenant en compte la différenciation des populations), culturelles et économiques d'émergence des problèmes de santé et des pathologies ou de réduction de leur incidence, sont particulièrement sollicités.

L'approfondissement des connaissances sur les relations entre santé et environnement passe par la compréhension de la configuration des facteurs qui contribuent à l'appréciation des écarts de santé entre les différents groupes sociaux, et conduisent à la fragilisation de certains âges, de catégories socio-professionnelles particulières ou de l'un des deux sexes. Comment les effets de changements majeurs, tels que les changements socio-économiques, démographiques (densité, effectifs, migrations, structures par âge...) ou encore les représentations de l'avenir et les incertitudes du lendemain, mettant en cause les comportements de prévention, s'articulent avec les facteurs d'exposition aux risques environnementaux ? La question de l'impact des inégalités socio-économiques (y compris celles qui affectent l'accès à un environnement de qualité) sur la santé méritent des travaux renouvelés, mobilisant de nouvelles coopérations entre les différentes disciplines. Les apports des théories de la justice ou des méthodes de mesure multidirectionnelle des inégalités pourraient être étudiés.

Le rôle de l'habitat insalubre, dégradé et des "nouvelles formes d'habitat" (caves, garages...) sur la santé mériterait des travaux particuliers, qui pourraient explorer notamment les modalités d'actions des différents acteurs (intervenants institutionnels – sécurité sociale, collectivités locales...) et privés (bailleurs sociaux, associations, syndic de propriétaires...), les modalités de prise en charge des personnes. Une meilleure connaissance des populations touchées (âges...), de leurs parcours de vie, de leurs modes de vie, des zones géographiques sensibles serait opportune, ainsi que des effets sur la santé mentale et physique, sur les modes de socialisation et d'insertion professionnelle.

S'il existe un certain nombre de données et de bases de données dans les domaines santé-environnement, les travaux permettant de favoriser le recueil de données pertinentes, de coupler les données d'exposition à des nuisances environnementales, à des données de

santé, socio-économiques ou d'activités professionnelles... méritent d'être développés. Les analyses prenant en compte conjointement les trajectoires professionnelles, les modes de vie et pratiques sociales, les trajectoires familiales et de santé devraient également être conduites. Les travaux s'attachant à renouveler les méthodes d'approche pour distinguer le rôle des différents facteurs sont particulièrement attendus.

Les avantages et les limites des différentes approches - transversales, longitudinales, écologiques, contextuelles - devraient être analysés.

La spatialisation des données de santé contribue à l'identification de populations exposées et de zones à risques. Ces travaux pourraient être conduits au niveau des individus et des populations à des échelles variées et articulées. La mise en évidence des processus et des formes d'inégalités socio-spatiales dans les domaines santé et environnement est particulièrement attendue. Les inégalités devraient être étudiées en termes d'exposition, d'effets et d'impact des actions conduites.

Les approches multifactorielles des relations santé/environnement devraient permettre de déboucher sur l'élaboration de nouveaux indicateurs de santé, de nouvelles méthodes de quantification des besoins et nouveaux modes d'intervention.

SANTE ET ENVIRONNEMENT HORS DE FRANCE METROPOLITAINE

Remarque préalable : certaines des problématiques évoquées ici relèvent aussi des quatre autres axes prioritaires de l'appel : rôle de l'environnement sur la dynamique des agents pathogènes et les interactions avec l'hôte ; déterminants environnementaux ; impacts des conditions environnementales sur la santé humaine ; santé, environnement, travail et société.

ATTENDUS

Le champ d'application des recherches conduites à l'intersection de la santé et de l'environnement est, par nature, mondial. Nombre de maladies sévissant en zone tropicale concernent, de fait ou potentiellement, les pays du Nord. D'autres sont spécifiques et gardent une importance considérable en santé publique. La recherche en zone tropicale propose certaines méthodes qui peuvent ouvrir des perspectives et des modèles d'analyse pour l'ensemble de la recherche en santé-environnement. Il s'agit ici de proposer une lecture transversale de l'ensemble du programme santé-environnement et santé-travail, dans les DOM-TOM et la zone tropicale.

Pour les projets hors DOM-TOM, la mise en place de partenariat avec les équipes et structures nationales est indispensable.

THEMES PRIORITAIRES

Les priorités de santé publique de la majorité des pays du Sud, particulièrement pour les plus pauvres d'entre eux, sont bien différentes des préoccupations des pays du Nord, notamment en matière de prise en compte de l'environnement et de son implication dans les risques sanitaires. La façon dont les individus et les sociétés s'approprient leur environnement et gèrent les risques sanitaires est en soi un intéressant objet d'étude.

Dans les pays de la zone tropicale, une part importante de la population subit encore le risque sanitaire et socio-économique des endémies infectieuses à transmission vectorielle (paludisme, dengue et autres arboviroses, leishmanioses, trypanosomiasés, bilharzioses, filarioses, etc.) dont la transmission et l'épidémiologie sont très dépendantes des milieux et de leur évolution, spontanée ou induite par les activités humaines. Ces pays sont aussi confrontés à la persistance, l'émergence ou la réémergence de pathologies infectieuses ubiquistes (affections respiratoires, maladies diarrhéiques, etc.) dont l'expression est marquée par les carences des services de santé autant que par les comportements socio-culturels. Ces comportements à l'égard de la maladie et des soins de santé diffèrent de ceux des pays développés, et sont contraints par la croissance démographique, la jeunesse et la mobilité des populations, ainsi que par l'urbanisation.

La plupart des agents pathogènes impliqués dans les maladies émergentes pour l'homme sont étroitement liés avec un réservoir animal, sauvage ou domestique. Ces nouveaux agents pathogènes constituent une nouvelle menace pour la santé et l'économie mondiale. Il y a un réel besoin de recherches focalisées sur les maladies émergentes, incluant les maladies dont l'épidémiologie est dépendante des modifications globales de l'environnement ou liées à des changements de pratique. Les conditions d'émergence d'une maladie et la veille microbiologique (y compris en amont de l'émergence), le système de surveillance, le réservoir animal d'agents pathogènes, les modalités de la transmission des maladies transmissibles (y compris la transmission vectorielle), les capacités d'intervention contre les maladies, tous ces aspects méritent attention.

L'impact des toxiques et des pollutions sur la santé, en particulier celui des pollutions organiques, chimiques, industrielles, minières et liées aux métaux (arsenic, mercure, plomb, etc.) constitue dans les zones tropicales un champ privilégié pour l'observation et la mise en place d'une intervention adaptée. Selon les cas, la compréhension des mécanismes impliqués

nécessite la prise en compte de l'environnement dans sa globalité ou dans l'une de ses composantes sensibles comme l'eau potable ou l'alimentation.

Les interactions entre gène et environnement constituent dans la zone tropicale un riche terrain d'informations. La diversité humaine et la diversité de l'environnement (y compris l'environnement pathogène) offrent une variété propice à l'étude de certaines questions de génétique humaine, d'épidémiologie génétique, d'écologie d'un agent pathogène, etc.

Les bases de données incluant à la fois des entrées sanitaires et environnementales, géoréférencées, constituent des ressources dont l'exploitation peut intéresser de nombreuses disciplines scientifiques. Les questions méthodologiques pour croiser ces deux types d'informations sont d'une grande importance et méritent une attention particulière.

Dans la longue liste des transformations de l'environnement, on accordera une attention spéciale à trois d'entre elles qui marqueront durablement la planète : les villes, les aménagements hydro-agricoles, la déforestation.

ANNEXE 1

NANOPARTICULES

LES AXES PRIORITAIRES

Avoir, si possible, une bonne connaissance des procédés et méthodes d'élaboration des nanoparticules

Développer la caractérisation des Particules Ultra Fines

Au-delà de la mesure dimensionnelle (taille des nanoparticules), le développement de méthodes pour la mesure de la métrique « surface » est une priorité. Les résultats publiés sur les effets sur la santé suggèrent que sur les quatre métriques d'exposition que sont la dimension, la masse, la surface et le nombre des particules, l'hypothèse que les aérosols ultra-fins soient caractérisés en termes de « surface » est prépondérante. Toutefois, il ne faut pas négliger les autres métriques. La topologie et la réactivité chimique de la surface doivent également être évaluées. Les travaux sur la mise au point d'instrumentation ou de méthodes stabilisées sont particulièrement attendus. On notera que le plus souvent ces méthodes seront basées sur des mesures multiples permettant de croiser les résultats.

Du point de vue de la réactivité chimique, il est, par ailleurs, important de vérifier l'adéquation des méthodes d'analyses à la caractérisation chimique des particules ultra-fines. La spéciation est souvent fonction des conditions de génération. Des recherches devraient être entreprises en termes de développement de méthodes d'analyses chimiques couplées aux méthodes d'échantillonnage. Compte tenu des faibles niveaux de concentration attendus, une réflexion sur la précision des résultats est primordiale.

Développer la caractérisation des aérosols et les outils pour mesurer les expositions

Le développement de méthodes de génération d'aérosols ultra-fins représentatifs des atmosphères de travail en termes de granulométrie, de concentrations et des autres paramètres caractéristiques (état d'agglomération, forme, densité, état de charge électrique, composition chimique, etc.) est nécessaire pour les études de toxicologie et les tests des instruments de mesure.

La caractérisation des aérosols ultra-fins passe par le développement de nouvelles techniques ou de nouvelles méthodes d'utilisation de techniques existantes pour caractériser les paramètres pertinents en regard d'effets potentiels sur la santé. Les développements devraient également concerner des techniques portables.

Développement de stratégies de mesures des expositions.

Il est probable que les événements à l'origine de l'émission de particules ultra-fines dans l'air soient fugitifs ou bien instables, induisant une variabilité dans l'espace et dans le temps des concentrations et de la granulométrie. Compte tenu de la mobilité des opérateurs, des conditions d'émissions multiples et des mouvements d'air, les données obtenues à point fixe ne peuvent être directement transposées en données d'exposition sans considération particulière. La stratégie de mesure est donc un point clé de la caractérisation des aérosols ultra-fins qu'il convient d'aborder dans le cadre de recherches. Le résultat d'une mesure de concentration en nombre est très sensible à l'efficacité de comptage de l'instrument considéré. Il est indispensable de s'interroger sur les limites en termes de tailles et de concentrations en mettant au point des techniques de test d'appareils de métrologie.

Techniques de filtration

La filtration de l'air joue un rôle important dans la maîtrise de l'exposition professionnelle aux aérosols que cela soit au niveau du traitement de l'air (dépollueurs, etc.), des appareils de protection respiratoire ou des mesures d'exposition effectuées par échantillonnage de l'air. Si la filtration des particules ultra-fines est relativement bien documentée, des interrogations scientifiques subsistent pour des dimensions nanométriques proches de celles de clusters moléculaires gazeux qui, en absence d'adsorption, ne sont pas arrêtés par les filtres.

Au-delà de l'aspect de filtration, c'est la question des fuites qui prend toute son importance pour les particules ultra-fines. Puisque les particules ultra-fines ont une diffusivité très élevée et une persistance importante dans l'air, on peut avancer l'hypothèse que dans une situation de pollution relativement homogène au voisinage du visage d'un opérateur, toutes fuites devraient conduire à diminuer de manière drastique et rapide la protection de ce dernier de la même manière que pour un gaz. Cependant, sur ce point, aucune recherche spécifique n'a été conduite jusqu'alors et cela ne reste pour le moment qu'une hypothèse.

Il est donc important de vérifier la validité des mesures générales et particulières de prévention appliquées aussi bien à la fabrication qu'à la mise en œuvre de PUF largement utilisées (noirs de carbone, dioxyde de titane, oxyde de zinc, mais surtout silices dites amorphes, trop peu étudiées jusqu'à présent), en développement (nanotubes de carbone, fullérènes, par exemple) ou même entièrement nouvelles. Dans un premier temps, l'accent sera mis sur l'évaluation de l'exposition professionnelle (voies pulmonaire, cutanée, orale).

Toxicologie, expositions et mécanismes d'action

L'approfondissement de la toxicologie des PUF les plus répandues sur le marché, en particulier des silices ultrafines (pyrogénées, colloïdales), du dioxyde de titane et de l'oxyde de zinc ultrafines (utilisés en cosmétique) est nécessaire.

Une synthèse des connaissances d'ensemble sur les PUF, afin de mieux discerner quels paramètres régissent le plus généralement leur toxicité et quels types de PUF mériteraient des études spécifiques en priorité, pourrait être envisagée. L'étude des modalités de définition des valeurs limites d'exposition professionnelle opérationnelles pour les PUF peut également être proposée.

Dans le domaine des mécanismes d'action, différents thèmes peuvent être étudiés, tels que : la compréhension des mécanismes généraux qui gouvernent la dispersion des PUF dans l'organisme (voies cellulaires ou paracellulaires) et l'éventuel passage transplacentaire et ses conséquences, la détermination des organes cibles et des modes d'action, en lien avec les caractéristiques physiques et chimiques des PUF et l'étude spécifique des organes cibles de première importance (cerveau, poumons, foie, rate, reins, cœur par exemple).

ANNEXE 2

LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES

Plusieurs phénomènes économiques et socio-démographiques laissent présager que l'épidémie de TMS va continuer à se développer dans les années à venir. L'avancée en âge de la population active contribuera à augmenter les risques, en raison des phénomènes de dégénérescence tissulaire liés au vieillissement, et de la rémanence des contraintes biomécaniques accumulées au fil des ans. L'incidence de ces deux phénomènes sera accrue par la nécessité d'accroître le taux d'activité des seniors.

Les principaux domaines de recherche à développer relèvent de l'épidémiologie étiologique, afin d'identifier et spécifier le rôle des facteurs de risque (biomécanique, psychosocial) et leurs interactions, de l'ergonomie, ainsi que des sciences sociales et économiques, en raison des implications très fortes de l'organisation du travail.

Les TMS sont à la fois une pathologie du mouvement, qui relève de la logique biomédicale, une pathologie du geste, qui n'est pas indépendante du sens du travail pour l'individu, qui relève de l'anthropologie, de la psychologie, de l'ergonomie. La connaissance des TMS dans la population active relève de l'épidémiologie et sa prise en charge relève des disciplines cliniques. Les TMS nécessitent une approche multidimensionnelle et interdisciplinaire.

Pour faire face aux manques de connaissance deux thèmes prioritaires sont dégagés :

- la compréhension des mécanismes des TMS
- l'amélioration de la connaissance de l'exposition des populations

COMPREHENSION DES MECANISMES DES TMS

L'amélioration de la compréhension des mécanismes des TMS nécessite le couplage des connaissances fondamentales sur l'inflammation, la microcirculation et la nociception avec la biomécanique tissulaire, la biochimie structurale tissulaire et la physiologie du mouvement. Ces questions intéressent également les spécialistes du vieillissement et du handicap. La coopération avec les équipes spécialisées sur l'évaluation des contraintes en situation réelle de travail, ergonomes ou physiologistes, est également nécessaire afin de rapprocher les disciplines et d'intégrer la dimension de l'activité de travail et des contraintes qui en découlent dans les paradigmes expérimentaux.

Mécanismes d'apparition et de chronicisation

Les études cliniques doivent être couplées à des études expérimentales pour favoriser les convergences possibles entre la problématique des TMS et les thématiques plus fondamentales. Cela concerne, en particulier, les équipes de recherche spécialisées dans les domaines de la biomécanique et du remodelage des tissus biologiques et des biomatériaux, des mécanismes centraux et périphériques de la nociception, des mécanismes de l'inflammation, de la mécanosensibilité et de la microcirculation.

Etudes expérimentales sur les mécanismes intimes des TMS

L'étude des relations entre les voies de la sensibilité, en particulier la mécanosensibilité protectrice des tissus et la perfusion tissulaire semble être une voie prometteuse. Dans ce cadre, les effets microcirculatoires des facteurs de susceptibilité tissulaire (vieillissement, stress, diabète, etc...) et de différentes sollicitations biomécaniques pourraient être étudiés.

L'analyse des effets des contraintes prolongées sur les tissus mous et squelettiques devrait être approfondie et les relations contraintes - astreintes tissulaires mieux explorées.

Physiologie du mouvement et biomécanique des activités professionnelles

Des analyses en trois dimensions permettant d'évaluer le mouvement exercé au niveau de chaque articulation au cours d'un geste pluriarticulé pourraient être mises en œuvre dans le cadre des TMS, en soulignant les difficultés posées par l'étude des mouvements de la main.

Une attention particulière devrait être portée sur le comportement élastique du muscle à la fois dans les conditions passives et actives de mobilisation. Des techniques non invasives, pourraient être mise au point pour mieux détecter l'apparition des tendinites et disposer d'indicateurs précoces de TMS. Enfin, à un niveau d'intégration plus élevée, la mobilisation des neurosciences est attendue pour analyser au cours d'une tâche motrice le conflit action-cognition et sa répercussion sur le contrôle moteur et d'établir un lien possible avec les TMS. L'impact de facteurs perturbants comme la fatigue, les répétitions de geste, l'âge des sujets ou la douleur sont, dans ce contexte, autant de pistes à explorer.

Des questionnements relatifs à l'anthropologie médicale et à la psychologie médicale seraient souhaitables, en complément des études fondamentales sur les mécanismes centraux et périphériques de la douleur chronique, pour comprendre d'une part les phénomènes de chronicisation et de déconditionnement moteur et psychosocial et d'autre part la répercussion des TMS sur la qualité de vie.

AMELIORER LA CONNAISSANCE DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS

L'amélioration de la connaissance de l'exposition des populations (générale et actives) nécessite la constitution de réseaux épidémiologiques associant cliniciens, médecins du travail, spécialistes de la veille sanitaire et de l'épidémiologie. L'élargissement à des disciplines comme l'ergonomie, la sociologie et l'économie pourrait enrichir les stratégies d'évaluation des expositions en élargissant les questionnements vers les déterminants socio-techniques et économiques du risque de TMS, c'est-à-dire vers l'intervention en entreprise et la prévention. L'étude du rôle des TMS dans les trajectoires de vie et des relations entre vieillissement et TMS est une thématique transversale par définition interdisciplinaire. C'est à la fois une question pour les épidémiologistes, les ergonomes et les spécialistes du vieillissement (cliniciens, biomécaniciens, pathologistes et physiologistes), mais aussi du handicap. Cela concerne également les recherches en gestion des entreprises comme les politiques de prévention de l'exclusion et l'épidémiologie sociale (maintien au travail, alternatives au travail, emploi des personnes handicapées, etc.).

Pérenniser et développer les systèmes d'informations épidémiologiques sur les TMS et leurs facteurs de risque

La réalisation d'enquêtes longitudinales sur les TMS est indispensable pour étudier les effets de l'âge sur les TMS, les effets cumulatifs des expositions professionnelles et les inégalités sociales de santé qui en résultent. En particulier, les répercussions des TMS sur l'emploi et les revenus devraient être mieux documentées. L'approche longitudinale permet de mieux appréhender l'influence des facteurs psychosociaux et de clarifier leur rôle pronostique et/ou étiologique en milieu de travail.

La quantification des contraintes en entreprise nécessite d'améliorer les questionnaires épidémiologiques pour documenter les conditions de travail et les stratégies d'évaluation des risques.

Ce thème demande d'associer les méthodes biomécaniques à l'approche systémique de l'ergonomie. Pour cela, il faut développer les recherches sur la physiologie du mouvement et la biomécanique des activités professionnelles et renouveler les méthodes biomécaniques classiques de la physiologie du travail. En particulier, il importe de développer des stratégies longitudinales d'évaluation des contraintes afin de prendre en compte les connaissances

issues des études ergonomiques, notamment les phénomènes d'apprentissage du geste professionnel et les stratégies d'allègement des contraintes mises en œuvre par les opérateurs. Des critères autres que la force musculaire et la position angulaire des articulations doivent être recherchés. Bien qu'il n'existe probablement pas d'effet seuil de risque, ni de relation dose - effet dans le cas des TMS, une réflexion sur des critères de référence à l'usage des concepteurs/utilisateurs des situations de travail et d'outils à main devrait être engagée.