



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat



Plan Adaptation Climat

Fiches des 202 recommandations de la concertation nationale

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

23 Juin 2010

Présent
pour
l'avenir

Index

- Sous-groupe Biodiversité..... 3
- Sous groupe Eau..... 27
- Sous-groupe Risques naturels 45
- Sous-groupe Santé..... 74
- Sous-groupe Agriculture - Forêt - Pêche 97
- Sous-groupe Energie..... 129
- Sous-groupe Infrastructures de transport 138
- Sous-groupe Tourisme 147
- Sous-groupe Urbanisme et Cadre bâti 157
- Sous-groupe Financement 166
- Sous-groupe Gouvernance..... 176
- Sous-groupe Information/éducation/formation..... 187
- Sous-groupe Recherche..... 197

Groupe 1 – Thèmes transversaux

Sous-groupe Biodiversité

FICHE RECOMMANDATION N°1

Prendre en compte les fonctionnalités et les services rendus par les écosystèmes dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : La diversité biologique est complexe et déterminée par de nombreux facteurs qui sont bouleversés de manière plus ou moins profonde et irréversible par les activités humaines.

L'impact du changement climatique en cours sur les espèces et les milieux sera de nature et d'intensité variable selon les régions, et dépendra de la composition des habitats, de la capacité d'adaptation des espèces et du réassemblage de leurs communautés.

L'élévation de température sera liée à une modification des régimes de précipitations, une élévation du niveau marin et potentiellement une aggravation de l'intensité des phénomènes climatiques extrêmes (tempêtes en métropole, cyclones en Outre-mer).

Les collectivités d'Outre-mer, du fait leur insularité (exception faite de la Guyane) et de la densité de peuplements humains sur les espaces littoraux, sont particulièrement vulnérables à ces phénomènes. Elles seront, a priori, les premières régions françaises touchées par le changement climatique. Or, les collectivités d'Outre-mer possèdent une diversité biologique aussi riche que vulnérable, particulièrement les écosystèmes marins et littoraux. De même, le changement climatique induit une menace sur les écosystèmes métropolitains, notamment sur les milieux les plus spécialisés et/ou qui possèdent une diversité spécifique riche et/ou spécialisée.

Partout, en métropole comme en Outre-mer, les écosystèmes rendent des services (d'approvisionnement et de régulation) et sont les barrières protectrices naturelles des populations. Ils assurent une grande partie des apports de nourriture, d'eau, d'air, de ressources et médicaments et garantissent le maintien des équilibres naturels (régulation du climat, lutte contre l'érosion, régulation de la qualité des eaux, stabilisation des terrains, élimination et décomposition des déchets). C'est cet aspect que leur protection doit prendre en compte.

Par ailleurs, la capacité d'adaptation des espèces et de résilience des habitats est largement influencée par la fonctionnalité des écosystèmes liée entre autres aux continuités écologiques.

Dans la mesure où le changement climatique risque d'influencer la distribution géographique des écosystèmes et, à terme, le réassemblage de leur diversité biologique, les mesures de protection de ces milieux naturels doivent intégrer le concept de connectivité des espaces entre eux (sur le modèle de la trame verte et bleue), en prévision de l'évolution des milieux. La trame verte et bleue permettra d'assurer les continuités de milieux et le déplacement des espèces, et de s'adapter aux possibles glissements des aires de distribution. Cette trame doit donc être reconnue et respectée dans le cadre de l'aménagement du territoire et être mise en œuvre à la fois sur le territoire métropolitain et en Outre-mer.

Proposition : Faire référence, dans le Plan National d'Adaptation, à la Stratégie Nationale pour la Biodiversité qui devra être révisée par un large collectif ancré sur le terrain; compléter cette stratégie nationale et les outils afférents (Stratégie de Création des Aires Protégées, Trame Verte et Bleue, etc.) en inscrivant parmi leurs objectifs la préservation de la fonctionnalité des écosystèmes et des services écosystémiques.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets directs sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes et effets indirects (fragmentation et dégradation des milieux).

FICHE RECOMMANDATION N°2

Renforcer la recherche fondamentale sur la biodiversité : connaissance et modélisation

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : toute mesure pour favoriser l'adaptation de la nature au changement climatique butte sur d'importantes lacunes de la connaissance fondamentale pour comprendre et modéliser l'impact du changement climatique et faire des projections fiables. En effet, l'écologie est une science relativement récente, souvent en mesure d'expliquer mais rarement de prédire.

Proposition : renforcer la recherche fondamentale par des **moyens financiers et humains conséquents, optimisés** et coordonnés sur les points suivants :

- constituer une **banque de données de « traits d'espèces »** fonctionnels, démographiques ou liés aux histoires de vie et les liens entre traits et physiologie, mesurer et modéliser leur capacité de dispersion.
- comprendre les **réponses biologiques des différentes catégories d'espèces, des communautés et des écosystèmes face aux forçages multiples** (changement climatique, variabilité climatique naturelle, perturbations naturelles (incendies, crues...), pollutions classiques et micropolluants (métaux lourds, médicaments), autres pressions anthropiques), évaluer leur vulnérabilité, identifier et comprendre le potentiel d'adaptation et la résilience des espèces, des communautés et des écosystèmes (et la distinguer de l'inertie).
- comprendre les **effets des évènements extrêmes** sur les écosystèmes (cyclone, gel tardif, très longue période de sécheresse...)
- mieux connaître le comportement des espèces clés de voûte des écosystèmes marins (récifs coralliens, productions planctoniques).
- identification des espèces clés de voûte, des couplages inter-espèces les plus fragiles, d'écotypes résistants (aux fortes températures, à la sécheresse, à l'acidité de l'eau)
- **comprendre comment fonctionnent les écosystèmes, les nouveaux assemblages, comprendre les effets de seuil et d'effondrements, étudier les interactions dynamiques entre espèces** (compétition/facilitation au sein d'un même niveau trophique, herbivorie, réseaux trophiques, mutualismes tels que pollinisation, pathogènes et parasitisme...)
- approfondir la compréhension du rôle des hétérogénéités spatiales (obstacles ou facilitation du mouvement des espèces, zones refuges...)
- **rattraper les retards de la connaissance** et de l'expertise sur certains compartiments fonctionnels essentiels de la biodiversité (faune et flore du sol, benthos, plancton...) et sur les groupes taxonomiques et fonctionnels délaissés pour lesquels il existe peu de spécialistes (champignons, algues, lichens, bryophytes, mollusques, vers, arthropodes...) ; faire appel aux nouvelles techniques (barcoding)
- rattraper les retards de la connaissance des biodiversités marines et terrestres ultramarines, notamment en matière d'inventaires, de référentiels taxonomiques, de fonctionnement biologique, d'identification et de quantification des services écosystémiques.
- conduire des recherches sur l'évolution des espèces végétales existantes dans les périodes anciennes de réchauffement climatique et en tirer des enseignements pour les espèces présentes, en particulier sur tous les territoires d'Outre-mer ;
- développer les recherches en sciences sociales visant l'acceptation des mesures d'adaptation : évaluation des services des écosystèmes, prospective, représentations sociales de la nature et du changement climatique, implication dans les mesures « participatives » et étude des comportements adaptatifs spontanés des sociétés humaines, qui ne correspondent pas nécessairement aux mesures raisonnées au niveau politique.
- **approfondir la connaissance sur les synergies positives entre biodiversité et agriculture et notamment, dans un contexte de changement climatique :**

- rôle de la faune, de la flore et des micro-organismes dans la dynamique et la fertilité des sols, la pollinisation par les insectes, la régulation des ravageurs des cultures par les auxiliaires, etc. et réaction des sols au changement climatique (par exemple par analyse comparative des sols actuels de nos territoires avec des sols déjà soumis sous d'autres latitudes aux climats attendus)
- liens entre pratiques agricoles et biodiversité à l'échelle de l'exploitation mais aussi du territoire.
- **modéliser la dynamique du vivant** (modèles plus performants) en articulation avec les modèles climatiques et **modéliser l'impact des phénomènes extrêmes** et tout cela aux différentes échelles spatiales ; développer des scénarios du devenir de la biodiversité en fonction des choix des modèles de développement économique ; développer des modèles climatiques adaptés aux particularités et contraintes de l'Outre-mer. Quantifier les différentes sources d'incertitudes sur les observations du changement et les modèles eux-mêmes en vue de construire des faisceaux de projections (et non de prédictions).

Responsabilité : Ministère chargé de l'Ecologie + Ministère chargé de l'Agriculture + Ministère de la Recherche + ANR. Pilotage du programme de recherche à confier à la FRB en lien avec le MNHN.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les êtres vivants et leurs communautés (y compris les agro-écosystèmes), de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation de certains phénomènes extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Programme de recherche spécifique sur au moins 15 ans, moyens financiers et nombre de chercheurs mobilisés sur ces thématiques

FICHE RECOMMANDATION N°3

Renforcer la recherche appliquée et le développement sur la biodiversité

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : les gestionnaires et usagers de l'espace manquent de références techniques et d'outils pour mieux gérer les milieux, les restaurer, maintenir ou reconstituer les capacités adaptatives des écosystèmes, faire face à certains événements (catastrophes climatiques, invasions...) dans un contexte de changement climatique. Il manque aussi des outils innovants de financement de mesures favorables à la biodiversité.

Proposition : renforcer la recherche appliquée et le développement sur les points suivants :

- **renforcer et structurer le corpus de techniques de restauration et gestion d'écosystèmes dégradés et spécialement des écosystèmes sensibles** (par exemple zones humides, rivières, dunes...), et d'éradication d'espèces exogènes envahissantes en commençant par les plus problématiques,
- **Conduire des études fines d'évaluation de la biodiversité sur des peuplements forestiers exogènes connus et anciens** (plantations de Cryptoméria de La Réunion, forêt de Cèdres du Lubéron, forêts de Douglas ...) afin d'en tirer des enseignements en vue d'éventuelles nouvelles introductions d'essences exogènes.
- **tester avec précaution (zones tampons, suivi scientifique) des translocations d'espèces patrimoniales peu mobiles** (par exemple les végétaux sommitaux) dans des territoires refuges
- tester avec précaution (zones tampons, suivi scientifique) des translocations d'écotypes de certaines essences forestières clés de voute, en vue de favoriser les déplacements de leurs aires de répartition
- **mettre en place des systèmes de suivi et d'évaluation des impacts écologiques sur des opérations d'introduction d'essences nouvelles.**
- développer des outils robustes d'évaluation biologique (bioindicateurs), notamment pour les milieux aquatiques et pour l'Outre-mer
- faire le point sur les différents indicateurs et outils de diagnostic de la biodiversité sur les exploitations agricoles (notamment projet de développement national de l'observatoire de la biodiversité en milieu agricole). Après expérimentation en exploitation agricole, proposer des outils robustes adaptés aux territoires (permettant des auto-diagnostics, contribuant à un réseau d'observation...)
- **définir des itinéraires techniques agricoles permettant de concilier le maintien, la restauration et le développement de la biodiversité, la préservation des sols et la santé économique de l'exploitation**
- expérimentation et développement d'outils économiques adéquats et incitatifs reconnaissant la valeur des services écosystémiques maintenus par les agriculteurs et permettant d'encourager ces derniers dans l'amélioration de leurs pratiques : paiement pour services écosystémiques, crédits biodiversité pour mettre en œuvre le principe de compensation, contractualisation, soutien pérenne à la gestion des milieux sensibles (montagne, zones humides...), valorisation du maintien de la biodiversité par le marché (mentions valorisantes sur les produits, prix...).

Responsabilité : Ministère chargé de l'Ecologie + Ministère chargé de l'Agriculture + Ministère de la Recherche + ANR. Pilotage du programme de recherche à confier à la FRB.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes etc.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Moyens financiers et nombre de chercheurs mobilisés sur ces recherches

FICHE RECOMMANDATION N°4

Mettre en place au niveau national des réseaux de suivis cohérents et interopérables

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : il n'est pas possible de prendre de bonnes décisions concernant la biodiversité sans disposer d'un bon état des lieux, ni de promouvoir une « gestion adaptative » sans disposer d'un dispositif de suivi robuste permettant une mise à jour régulière de l'information. Or les sources d'informations actuelles sont anciennes, dispersées, pas toujours consolidables. Le projet de restructuration du Système d'information sur la Nature et les Paysages et de création de l'Observatoire national de la biodiversité paraît largement sous-doté.

Proposition : Il est nécessaire de **mettre en place une nouvelle stratégie de regroupement national des données sur la biodiversité et de partage et harmonisation des méthodes et outils de recueil, d'analyse et d'échange de données** répondant aux exigences suivantes :

- une bonne architecture des bases, l'interopérabilité des données, l'existence de données connexes et de métadonnées (géolocalisation, date, température, observateur, droits patrimoniaux...)
- articulation des différentes échelles pour la couverture géographique des réseaux, et choix du niveau au moins national (voire européens et biogéographiques) pour l'harmonisation des protocoles de suivi, les consolidations et synthèses.
- données alimentées par les réseaux d'espaces protégés en tant que territoires de référence (cela doit figurer dans leurs missions), les réseaux de réserves intégrales sans aucune intervention humaine depuis longtemps (pour démêler la réponse des écosystèmes au changement climatique de la réponse aux forçages humains directs), certains réseaux spécialisés (RENECOFOR, IFN, STOC-EPS, CBN), des réseaux professionnels (agriculteurs, forestiers, pêcheurs, jardiniers, agents de l'Etat), et des réseaux spécialisés notamment lorsque sont requis des compétences particulières ou de lourds équipements d'analyse.
- articulation avec les différents observatoires existants (observatoire des zones humides etc.) et notamment avec le futur observatoire de la biodiversité en milieu agricole synthétisant les données d'indicateurs et d'outils adaptés aux territoires
- **développement et animation d'un réseau d'observateurs amateurs phénologistes volontaires pour les associer au suivi de la biodiversité ordinaire** : réseaux de science citoyenne comme Phénoclim, Reef-check (surveillance des coraux), SPIPPOL (Suivi photo des insectes pollinisateurs), jardins de papillons avec Noé conservation, Vigie Nature (escargots, chauves-souris). L'idée est de faire participer le plus grand nombre possible de citoyens à l'observation d'espèces indicatrices extrêmement simples à identifier et communes car c'est aussi un moyen de faire approprier cette thématique par le public. Pour encourager le bénévolat, il est proposé de **créer un statut officiel « d'observateur nature agréé »**.
- forte réactivité pour le suivi et l'étude après des événements extrêmes et des catastrophes, afin d'observer les réactions des écosystèmes et identifier les résiliences : on pourrait aller jusqu'à la création au niveau national d'une équipe mobile spécialisée pour mettre très rapidement en place les protocoles d'observation.
- suivi des paramètres biologiques pertinents en lien avec des paramètres climatiques et physiques locaux (Température, Pluviométrie, pH, sols) et avec la mesure des forçages humains : phénologie, aires de répartition, routes migratoires, densités de population, qualité des milieux, nouveaux pathogènes et santé de la faune sauvage, grands cycles biochimiques (Carbone, Azote...), couplages entre espèces (pollinisateurs, symbioses...), phénomènes de résilience...
- **le premier réseau à mettre en place serait un observatoire national de l'occupation des sols** qui serait chargé de faire un bilan des gains/perte des milieux naturels, tant il est clair que la diminution des couverts naturels, forestiers ou agricoles constitue la première menace sur la biodiversité. Cet observatoire devrait se focaliser en particulier sur

- l'occupation de la zone littorale : superficies urbaines, infrastructures, agriculture, forêts, eaux, zones humides, pelouses. (Cf. fiche recommandation n°5)
- le dispositif doit comprendre le suivi des espèces envahissantes (front de progression) (Cf. fiche recommandation n°10) notamment les vecteurs de certains parasites ou maladies et les espèces ayant un potentiel allergène (lien avec le dispositif santé).
 - financement de prestations de recherche de données anciennes archivées ainsi que celles qui sont dans les études d'impact, afin de faire gagner plusieurs décennies dans les historiques
 - confortement des missions du Museum National d'Histoire Naturelle entre recherche, gestion des collections, animation des 325 muséums régionaux, animation des réseaux de suivi (sciences citoyennes) et expertise. Mettre fin à la dévalorisation et au statut précaire des chercheurs qui font de l'expertise ou de l'animation de réseaux. Recruter des spécialistes pour les groupes taxonomiques « orphelins ».
 - renforcement de la compétence « biodiversité » de l'ONERC et intégration parmi les indicateurs de l'ONERC des indicateurs biologiques.
 - retour d'information systématique vers les producteurs de données, un dispositif de synthèse et de communication des résultats vers les différents types de public, afin de fournir des suivis d'évolution d'un jeu d'indicateurs-clés en temps quasi réel pour appuyer d'une part la décision (gestionnaire, politique) et d'autre part informer le public

L'Observatoire National de la Biodiversité doit être animé par une équipe conséquente avec une forte implication du Museum. En retour, les données recueillies par cet observatoire (notamment sur l'occupation des sols) permettront d'affiner les modèles climatiques, bioclimatiques

Pour l'Outre-mer, nécessité d'un dispositif spécifique de suivi, appuyé sur des observatoires régionaux échangeant des informations avec ceux des pays voisins, notamment pour le suivi des mangroves et des récifs (Reef-check).

Responsabilité : MEEDDM/Observatoire national de la biodiversité associant le MNHN, la FRB, le MAAP, Ministère de l'éducation nationale, ONG, Mobilisation des Instituts techniques agricoles coordonnés par l'ACTA en liaison avec les chambres d'agriculture et FNSEA pour le suivi de la biodiversité agricole

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Constitution d'un observatoire national doté d'une équipe conséquente et de moyens informatiques appropriés, permettant de suivre les effets sur la biodiversité du changement climatique et comprenant notamment le suivi de l'occupation des sols, des milieux, des espèces (notamment envahissantes).

FICHE RECOMMANDATION N°5

Mettre en place un observatoire de l'occupation des sols

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : il est important, pour suivre l'évolution de la biodiversité, de disposer d'indicateurs robustes permettant au moins d'avoir des informations de premier niveau. Or les deux premiers déterminants permettant à la biodiversité d'exister sont d'une part la superficie disponible, d'autre part la variété des contextes concernés (climat, pédologie, relief...). Les bases de données actuelles utilisent des méthodologies différentes et révèlent des évolutions sensiblement différentes, voire parfois opposées.

Proposition : construire à partir des outils existants (Corine Land Cover, recensement agricole TERUTI, Inventaire forestier national, suivi des sols agricoles par la SAFER, observatoire de la consommation des espaces agricoles...) une typologie d'occupation du territoire harmonisée et robuste (superficies urbaines, infrastructures, agriculture, forêts, eaux, zones humides, pelouses...) illustrant les contextes de biodiversité et mettre en place un observatoire interannuel sous forme de matrice dynamique permettant d'apprécier les gains et les pertes des différentes catégories d'occupation du territoire.

Cet observatoire constituerait un indicateur de premier niveau pour l'Observatoire National de la Biodiversité.

Cet observatoire devra développer un focus particulier sur les zones à forte pression foncière, notamment le littoral.

Il devra être étendu, avec des outils adaptés, sur l'espace maritime (LIDAR et cartographie marine : aquaculture, exploitation des granulats, extraction d'algues et de coquillages, infrastructures éoliennes ou pétrolières...),

Responsabilité : MEEDDM/Observatoire national de la biodiversité, MAAP, APCA et SAFER

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les milieux des stratégies humaines d'adaptation au changement climatique conduisant à modifier l'usage des sols : mise en culture de friches ou de forêts, urbanisation de zones agricoles....

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

L'existence d'un dispositif national de suivi de l'occupation des sols

FICHE RECOMMANDATION N°6

Mettre en place un système d'anticipation de crises et d'alerte

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : les crises que sont les catastrophes naturelles, technologiques et sanitaires font l'objet de dispositifs de vigilance, d'alerte, de secours et de retour à la normale, mais ce n'est pas encore le cas des catastrophes résultant d'atteintes à la biodiversité qui pourtant peuvent avoir des impacts importants sur la santé humaine (allergies, agents infectieux, vecteurs de maladies), sur les ressources alimentaires (pollinisation par les abeilles, destruction de production agricole animale ou végétale) et plus généralement sur les services écosystémiques. Réciproquement, les catastrophes de toutes origines peuvent avoir des impacts sur la biodiversité qu'il faut prendre en compte dans la gestion de crise

Proposition : A l'aval des différents réseaux de suivis de la biodiversité, comme pour les réseaux de surveillance des autres aléas (météorologiques, incendies, technologiques, sanitaires...) mettre en place des dispositifs de vigilance et d'alerte qui anticipent les crises et développer des plans d'intervention. Ceci suppose de développer des outils de simulation des gestions de crises (test de scénarii). Compte tenu des forts recouvrements entre crises de toutes origines, les dispositifs gagneront à être articulés. L'ensemble des compétences et des outils pourra alors être bien mobilisé autour du Préfet dans le cadre de gestions de crise multirisques.

Responsabilité : MEEDDM/Observatoire national de la biodiversité associant le MNHN, cellules départementales de crises autour du préfet.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Existence de cellules de crises, de modèles de prévision, de corps de doctrine et de moyens d'intervention (équipes d'intervention, équipements adaptés)

FICHE RECOMMANDATION N°7

Poursuivre l'engagement Grenelle de mettre en place une trame verte, bleue et bleue marine, solide, co-construite et dynamique

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : La trame verte et bleue, tissu vivant du territoire tel que mis en avant dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, doit ainsi assurer les continuités, les densités et les proximités entre milieux naturels permettant aux écosystèmes de fonctionner et aux espèces de circuler et d'interagir et donc d'échanger des gènes et donc de maintenir leur diversité génétique.

Afin de pleinement remplir son rôle, cette trame verte et bleue doit pouvoir être reconnue et respectée dans le cadre de l'aménagement du territoire, doit se construire avec tous les acteurs du territoire et se doit d'être dynamique pour tenir compte de phénomènes globaux comme le changement climatique ou les invasions biologiques.

Outre la formalisation rapide et complète de la trame verte et bleue à travers la loi portant engagement national pour l'environnement et les orientations nationales pour le maintien et la restauration des continuités écologiques, des réflexions et des expérimentations demandent à être réalisées permettant de bien inscrire les continuités écologiques dans les documents d'urbanisme et d'adapter les méthodes et expériences déjà abouties (par exemple : projet ECONNECT sur le massif alpin).

Proposition : poursuivre l'engagement Grenelle de construction de la trame verte et bleue et veiller notamment aux points suivants :

- adapter le dispositif des TVB en Outre-mer
- définir la Trame Bleue Marine concernant le milieu marin
- rendre obligatoire dans les Schémas régionaux de Cohérence Ecologique, la prise en compte des trames de rang supérieur (national et européen) et notamment les réseaux migratoires (poissons, oiseaux...)
- rendre obligatoire la prise en compte des TVB dans les documents de planification et de gestion des espaces protégés quand c'est pertinent
- concevoir et gérer la TVB en tenant compte des risques de propagations des espèces exogènes envahissantes et des feux de forêts
- conduire des réflexions et des expérimentations et développer de nouveaux outils permettant de mieux inscrire les continuités écologiques dans les documents d'urbanisme (Plans Locaux d'Urbanisme, Cartes Communales, Schémas de Cohérence Territoriaux...) et d'adapter les méthodes et expériences réussies (exemple : projet ECONNECT sur le massif alpin)
- mettre en place un suivi et une évaluation scientifique du fonctionnement écologique des TVB afin de consolider scientifiquement le concept de « réseau écologique ».

Responsable : Ministère chargé de l'écologie

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets directs sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes et effets indirects (fragmentation et dégradation des milieux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place des TVB métropolitaines, extension Outre-mer et en mer, évolution des textes

FICHE RECOMMANDATION N°8

Compléter la stratégie de protection et de gestion des espèces sauvages

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : la stratégie nationale de protection et de gestion des espèces sauvages découle notamment de certains engagements internationaux (Convention sur la Diversité Biologique, Directives oiseaux sauvages et habitats-faune-flore...) et s'appuie sur la situation particulière des espèces identifiées dans les listes rouges. Cette stratégie se traduit notamment pour certaines espèces ou groupes d'espèces par leur classement juridique (par exemple en espèce protégée) et par l'élaboration de plans nationaux. Le changement climatique devrait affecter plus gravement certaines espèces.

Propositions : Dispositions à faire figurer dans les plans nationaux « espèces » :

- restaurer les populations des espèces concernées dans les aires où elles ont disparu depuis peu, si l'habitat existe toujours, si les conditions sont favorables et lorsque cela est faisable techniquement et économiquement
- s'assurer que chaque espèce menacée puisse être représentée avec une variabilité génétique suffisante dans différentes populations susceptibles d'échanger des gènes
- intégrer obligatoirement la prise en compte du changement climatique
- pour les espèces (notamment végétales) menacées de disparition du fait du changement climatique, étudier l'intérêt de leur translocation, de leur conservation ex-situ, de la constitution de banques de graines, des collaborations internationales pour les échanges de propagules.
- faire évoluer le statut juridique des espèces clés de voûte qui jouent un rôle essentiel dans un écosystème, par exemple basé sur la compensation.

Dispositions de rattrapage des outils de base dans les Régions d'Outre-mer:

- poursuivre la mise en place d'un conservatoire botanique national dans chaque ROM avec les moyens correspondants (déjà en cours à la Réunion)
- poursuivre la réalisation par le Muséum National d'Histoire Naturelle et les Conservatoires Botaniques Nationaux des référentiels faune, flore, milieux (donc une typologie d'habitats adaptée)
- accélérer les inventaires faune, flore, milieux

Listes rouges : prendre en compte les pressions ou aggravations de pression dues au changement climatique dans les critères de vulnérabilité des espèces classées dans les listes rouges UICN.

Responsabilité : Ministère en charge de l'écologie pour les deux premières mesures, UICN pour la 3ème

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets directs sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes et effets indirects (fragmentation et dégradation des milieux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Existence de plans de gestion « espèces » complets
Réévaluation des listes rouges

FICHE RECOMMANDATION N°9

Protéger et maintenir la biodiversité domestique et cultivée

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : La biodiversité domestique et cultivée (races et semences) a une valeur patrimoniale tant du point de vue de la biodiversité que du point de vue de la culture et des savoir-faire. D'une manière générale, pendant des siècles, les agriculteurs ont développé des productions adaptées aux territoires qu'ils mettaient en valeur contribuant à la biodiversité de leur exploitation. Il est important de maintenir le patrimoine génétique animal et végétal et de conserver la diversité de l'offre commerciale en termes de races et variétés. En effet, ce patrimoine constitue un réservoir de biodiversité pour l'avenir qui permettra d'adapter la culture et l'élevage au changement climatique. L'importance du maintien des cultures dites « mineures » est également à réaffirmer.

Par exemple, actuellement, 90% de la production française de pommes est axée autour de quatre variétés, alors que plus de 2000 variétés de pommiers existent en France. En 2008, trois races bovines (Prim'holstein, Montbéliarde et Normande) constituent près de 95% du cheptel bovin lait français et trois races (Charolaise, Limousine et Blonde d'Aquitaine) constituent plus de 80% du cheptel bovin allaitant français. Il existe pourtant plus de 40 races bovines répertoriées en France, dont certaines se trouvent en effectifs très faibles. Plus généralement, les espèces à haut rendement, ou calibrées pour répondre aux exigences de la chaîne production-commercialisation-consommation ont supplanté les variétés de terroirs dont certaines sont pourtant porteuses de gènes de rusticité (tolérances naturelle aux parasites, à certaines conditions climatiques...) et de qualités organoleptiques remarquables : or la conservation des ressources génétiques liées à ces variétés traditionnelles constitue une assurance vie pour l'agriculture du futur.

Proposition : Construire une stratégie nationale de préservation de la biodiversité cultivée, véritable patrimoine génétique, comprenant :

- la mise en place d'un conservatoire national chargé de l'inventaire et de la préservation des collections (in situ et ex situ), la reconnaissance technique et juridique (répertoire des races et semences) et la valorisation (libre circulation, échange...) le développement (test dans différents contextes) des races animales et variétés végétales traditionnelles et la prise en compte des variétés non complètement stabilisées. Sont concernées aussi bien les espèces terrestres animales (bovins, ovins, ...) et végétales (arbres fruitiers...), aquatiques et marines (poissons d'élevage, conchyliculture), métropolitaines et ultramarines.
- l'identification et la protection de plusieurs populations d'écotypes pour toutes les essences utilisées en sylviculture (métropole et Outre-mer)
- un soutien financier aux agriculteurs et éleveurs détenteurs de races menacées ou de collections variétales rares et intéressantes pour les aider à maintenir leur collection.
- un dispositif économique coordonné avec le niveau européen incitant les agriculteurs (contractualisation) à diversifier les races élevées et les variétés cultivées et incitant les consommateurs, individuellement ou au travers des collectivités (par exemple pour la restauration collective) à orienter leurs achats vers des produits non standard.

Responsabilités : MEEDDM, MAAP et FRB (en principe en charge des ressources génétiques en tant qu'héritière du Bureau des Ressources Génétiques).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets directs sur les êtres vivants cultivés par l'homme de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes et effets indirects (fragmentation et dégradation des milieux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Existence d'une stratégie de préservation de la biodiversité domestique, constitution d'un conservatoire doté de moyens conséquents, inventaire des collections.

FICHE RECOMMANDATION N°10

Poursuivre la stratégie nationale de création d'aires protégées, marines et terrestres

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : La préservation de la biodiversité existante dans les espaces protégés existants jouant le rôle de « sources » pour de nombreuses espèces, contribuera à limiter l'ampleur des effets du changement climatique et à nos sociétés de s'adapter à ses conséquences, ainsi que le démontre le rapport collectif « [Protected areas – natural solutions to climate change crisis](#) ».

Comme indiqué par Nicholas STERN dans la préface de son rapport, les aires protégées jouent globalement un rôle majeur dans la réduction des émissions de CO₂ (312 Gigatonnes seraient stockées par l'ensemble des aires protégées mondiales). De plus, elles agissent comme des tampons naturels en absorbant par exemple les crues ou en stabilisant les sols. Au niveau local, ces conclusions méritent d'être précisées afin de prendre en compte l'importante variabilité des situations.

En permettant notamment la conservation de noyaux de populations conséquents pour de nombreuses espèces (et donc une variabilité génétique de ces espèces représentées par plusieurs écotypes), l'extension des aires protégées est une contribution à la lutte de l'érosion de la biodiversité imputable aux changements globaux, dont le changement climatique, et représente un investissement rentable à long terme pour les activités humaines. Mais l'effort financier et de planification pour consolider le réseau d'aires protégées n'est pas encore suffisant pour construire un réseau efficace.

La préservation d'espaces naturels terrestres et marins doit répondre à des objectifs scientifiques et patrimoniaux précis et concerner un large panel de zones, notamment les zones humides.

Proposition : poursuivre la stratégie volontariste de création d'un réseau conséquent d'aires protégées interconnectées, représentatives des différents milieux et intégrer l'adaptation au changement climatique parmi les critères de cette stratégie :

- faire en sorte que ces aires protégées abritent autant que possible plusieurs écotypes des différentes espèces (contribution à la variabilité génétique)
- augmenter la superficie globale (conformément aux engagements Grenelle précisés dans les COMOP et transcrits dans la loi)
- encourager les activités humaines contribuant au maintien de la biodiversité ordinaire ou remarquable,
- localiser les nouvelles aires protégées au centre et au front des aires de répartition des espèces, et sur les zones refuges (présentes ou futures) afin d'anticiper les glissements des aires de répartition.
- accorder une importance particulière à l'Outre-mer et au milieu marin dans le cadre des engagements de la France.
- rendre obligatoire dans les documents de gestion des aires protégées (chartes, plans de gestion...) la prise en compte du changement climatique et l'intégration dans les trames vertes et bleues. Anticiper les extensions qui seront nécessaires pour s'adapter aux déplacements des espèces.
- restaurer certains milieux (par exemple : zones humides) et garantir la qualité des couloirs migratoires.
- faire figurer dans les missions des différents types d'espaces protégés la fonction de territoire de référence scientifique pour le suivi des changements globaux et la participation obligatoire aux réseaux de suivis nationaux.

Responsabilité : MEEDDM/Observatoire national de la biodiversité associant le MNHN

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets directs sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes et effets indirects (fragmentation et dégradation des milieux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Superficie protégée et amendement des textes sur les aires protégées

FICHE RECOMMANDATION N°11

Mettre en place une stratégie nationale de gestion des espèces exogènes et envahissantes

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : en particulier du fait de la mondialisation des échanges et des bouleversements climatiques, le phénomène des invasions biologiques a tendance à s'accroître et constitue aujourd'hui une des principales menaces sur la biodiversité, spécialement dans les mers insulaires. Bien souvent, les espèces exogènes sont porteuses de parasites et d'agents infectieux inconnus des espèces autochtones parmi lesquelles elles peuvent provoquer de graves épidémies (exemple de la peste astacienne apportée par l'écrevisse américaine et contaminant les écrevisses locales). Le changement climatique constitue un accélérateur de ce phénomène car les changements de température ou de pluviométrie peuvent être favorables à de nombreuses espèces exogènes dont l'entrée sur le territoire sera d'autant plus facile que l'écosystème aura été perturbé et donc moins à même de se défendre. Ce phénomène demande une intervention adaptée et coordonnée, dans la mesure où des problèmes réels ou potentiels sont détectés vis-à-vis des espèces autochtones. En milieu marin, les opérations de ballastage et déballastage correspondent à un transfert de 12 milliards de tonnes d'eau de mer par an et 300 espèces par jour.

Proposition : Définir une stratégie nationale de gestion des espèces envahissantes comprenant notamment les actions suivantes :

- réaliser un inventaire permanent des espèces exogènes et les classer dans différentes catégories en fonction de leur impact réel ou potentiel
- clarifier techniquement et juridiquement le concept d'espèce envahissante. Définir les critères d'appréciation et identifier dans quel cas il faut lutter, simplement suivre, accompagner ou favoriser l'arrivée d'une nouvelle espèce. Constituer des listes nationales (ou régionales, notamment pour les ROM).
- dans le cadre de l'Observatoire national de la biodiversité, prévoir un système de surveillance spécifique de l'ensemble des espèces envahissantes, de leur dynamique et de leurs impacts (cf. fiche recommandation n°4).
- renforcer la réglementation relative à l'introduction d'espèces exogènes (à l'exemple des USA et de l'Australie interdire l'importation non autorisée dans notre pays, que ce soit par le commerce ou par des voyageurs, de faune ou de flore potentiellement envahissante) et effectuer des contrôles de police plus fréquents dans les animaleries, les jardinerie et les dispositifs de vente par correspondance et internet
- mettre en place juridiquement et techniquement dans chaque port concerné un dispositif obligatoire de prise en charge des eaux de ballast des navires puis leur traitement à terre (comme c'est le cas dans de nombreux pays occidentaux)
- financer des recherches techniques et des expérimentations pour la gestion ou l'éradication des espèces les plus problématiques (cf. fiche recommandation n°2).
- conduire un travail de sensibilisation auprès des voyageurs, auprès des éleveurs d'espèces exogènes, auprès des jardinerie/animaleries et leurs clients, auprès des fédérations de chasse et de pêche, sur le caractère invasif potentiel de certaines espèces commercialisées.
- mettre l'accent sur les îles ultramarines particulièrement exposées

Responsabilité : MEEDDM, MAAP

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les écosystèmes des invasions favorisées par le changement des conditions climatiques.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

L'existence d'un dispositif national de suivi des espèces envahissantes et d'une stratégie claire

FICHE RECOMMANDATION N°12

Mettre en place une gestion intégrée des zones côtière intégrant le changement climatique

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte :

Les zones côtières feront partie des zones les plus rapidement et les plus intensément touchées par les effets du changement climatique alors même qu'elles subissent les pressions anthropiques maximales (notamment du fait de l'urbanisation et de l'artificialisation du littoral) : montée du niveau de la mer, accélération de l'érosion, risques naturels, augmentation de la température et de l'acidité de l'eau, perturbation des écosystèmes...

Proposition :

Rendre obligatoire à échéance rapprochée, la gestion intégrée des zones côtières sur toutes côtes françaises (y compris Outre-mer) et dans les estuaires, par les outils juridiques adaptés

Dans les documents de planification et de gestion, intégrer obligatoirement le changement climatique et ses effets et la prise en compte de la biodiversité et notamment :

- interdiction de construire en zone inondable par la mer ou par les fleuves et rivières (même derrière des digues)
- **protection absolue des nourriceries (herbiers, estuaires), des mangroves, lagons et des récifs coralliens contre les aménagements qui les menacent** et les autres facteurs anthropiques de dégradation (notamment en ce qui concerne les rejets d'eaux usées Outre-mer : on évitera tout rejet polluant dans les lagons et mangroves. En cas de contraintes technico-économiques majeures imposant des rejets en milieux lagunaires, les solutions retenues devront avoir fait l'objet d'études spécifiques (optimisation du niveau de traitement des eaux usées et du point de rejet) afin d'éviter toute pollution ou dégradation des écosystèmes).
- **anticiper la montée des eaux et identifier les sites actuellement terrestres** (zones côtières basses) qui constitueront les nourriceries du futur, selon l'hypothèse d'élévation de niveau de la mer de 1m à 2100 et prévoir des acquisitions foncières.

Responsabilité : MEEDDM et MAAP

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les êtres vivants et leurs communautés de l'augmentation de la température, de l'aggravation des sécheresses estivales, de l'acidification des eaux, de l'aggravation des phénomènes extrêmes, de l'augmentation du niveau des océans

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Existence de plans (SMVM) sur toutes les côtes françaises

FICHE RECOMMANDATION N°13

Faire prendre en compte la biodiversité en lien avec le changement climatique dans les études d'impact et les documents de planification des ressources naturelles

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : le problème général de la biodiversité est qu'elle n'est pas prise en compte dans l'ensemble des décisions publiques d'aménagement du territoire et de gestion des ressources naturelles. Or cette gestion est la première cause de surexploitation des milieux et cet aménagement du territoire est la première cause de destruction et de fragmentation des milieux naturels. Un des principaux enjeux est de limiter la consommation d'espaces naturels, forestiers et agricoles qui constitue la première menace sur la biodiversité : en retour, un couvert naturel et forestier renforce le stockage du carbone, réduit la part d'énergie solaire transformée en chaleur et contribue à la régulation des cycles géochimiques (C, N, H₂O) et climatiques. Les travaux du Millenium Ecosystems Assessment et du Comité d'Action Stratégique ont mis en évidence que la biodiversité était non seulement un patrimoine, mais une ressource économique (encore non prise en compte dans les calculs économiques classiques) et une source de services écosystémiques essentiels pour l'humanité. Les décisions d'aménagement étant obligatoirement traduites dans des documents réglementaires, il importe que ces documents soient tenus de prendre en compte la biodiversité.

Proposition :

Il s'agit de faire prendre en compte dans le champ de la réflexion, **les évolutions possibles de la biodiversité dues au changement climatique** dans les différentes études d'impact (loi sur les études d'impact, loi sur l'eau et loi sur les installations classées) et notamment de :

- veiller à ce que les écosystèmes soient dans le meilleur état possible pour multiplier les capacités d'adaptation et donc réduire les pressions habituelles sur la biodiversité (surexploitation, pollution, fragmentation, artificialisation)
- favoriser les espèces locales et leur déplacement dans les couloirs de migration (y compris par le développement de la nature en ville) pour favoriser les options d'adaptation

Il s'agit aussi de conduire une étude technique et juridique afin d'évaluer l'intérêt de faire mieux prendre en compte le changement climatique par les différents documents de planification de l'espace et de gestion des ressources naturelles et, le cas échéant, proposer de modifier les textes législatifs et réglementaires dans ce but (liste indicative jointe).

Il s'agit enfin de mettre en place un **dispositif de formation** permettant aux services de l'Etat, des collectivités territoriales et aux bureaux d'études de traiter de ces questions.

Responsabilités : MEEDDM, MAAP

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les milieux des stratégies humaines d'adaptation au changement climatique conduisant à modifier l'usage des sols : mise en culture de friches ou de forêts, urbanisation de zones agricoles....

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Réalisation d'une étude juridique et modifications législatives et réglementaires conduisant à modifier ces textes

ANNEXE A LA FICHE RECOMMANDATION N°13
LISTE INDICATIVE DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION
ET DE GESTION DES RESSOURCES POUVANT ETRE AMENDES
POUR MIEUX PRENDRE EN COMPTE
LA BIODIVERSITE ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

- 1° Le document de gestion de l'espace agricole et forestier (L. 112-1 du CR)
- 2° Le schéma départemental de vocation piscicole (L. 433-2 du CE)
- 3° Le programme d'action de protection et d'aménagement des espaces agricoles et naturels périurbains (L. 143-2 du CU)
- 4° Les orientations régionales forestières (L. 4 du CF)
- 5° Les schémas régionaux de gestion sylvicole des forêts privées (L. 4 et L. 222-1 du CF)
- 6° Les documents d'aménagement des bois et forêts du domaine de l'Etat (L. 4 et L. 133-1 du CF)
- 7° Les documents d'aménagement, (L. 4 et L. 143-1 du CE), des bois et forêts susceptibles d'aménagement, d'exploitation régulière ou de reconstitution, et des terrains à boisser appartenant aux régions, aux départements, aux communes, aux sections de communes, aux établissements publics, aux établissements d'utilité publique, aux sociétés mutualistes et aux caisses d'épargne ;
- 8° Les règlements types de gestion (L. 4, L. 133-1 et L. 143-1 du CF)
- 9° Le schéma régional éolien (L. 553-4 du CE)
- 10° Le schéma départemental des carrières (L. 515-3)
- 11° Le plan départemental des espaces, sites et itinéraires relatifs aux sports de nature prévu par l'article L. 311-3 du code du sport ou, à défaut, le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée prévu (L. 361-1 du CE)
- 12° Le plan départemental des itinéraires de randonnée motorisée (L. 361-2 du CE)
- 13° Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (L. 212-1 du CE)
- 14° Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu (L. 212-3 du CE)
- 15° Le schéma départemental de gestion cynégétique (L. 425-1 du CE)
- 16° Les orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats (L. 414-8 du CE)
- 17° Le schéma régional de développement du tourisme et des loisirs (L. 131-7 du CT)
- 18° Le schéma d'aménagement touristique départemental (L. 132-1 du CT)
- 19° La charte de pays prévue par l'article 22 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire ;
- 20° Le schéma de mise en valeur de la mer prévu par l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 modifiée relative à la répartition de compétences entre les communes, les départements et les régions de l'Etat.
- 21° Les Directives territoriales d'aménagement (DTA)

FICHE RECOMMANDATION N°14

Faire prendre en compte la biodiversité dans les documents d'urbanisme et constituer un fond national pour financer des inventaires communaux de la biodiversité

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : un des principaux problèmes généraux de la biodiversité est qu'elle n'est pas prise en compte dans l'ensemble des décisions publiques d'aménagement du territoire. Or cet aménagement du territoire est la première cause de destruction et de fragmentation des milieux naturels. Les travaux du Millenium Ecosystems Assessment et du Comité d'Action Stratégique ont mis en évidence que la biodiversité était non seulement un patrimoine, mais une ressource économique (non prise en compte dans les calculs économiques classiques) et une source de services écosystémiques sans lesquels l'humanité ne pourrait survivre.

Le document le plus fin de l'aménagement du territoire est le Plan Local d'Urbanisme. Il importe donc que l'élaboration de ce document prenne en compte la biodiversité. Dans la majorité des cas, cette non-prise en compte de la biodiversité locale est imputable à l'ignorance des élus et des services techniques de la biodiversité de leur territoire et au manque d'appropriation de ce patrimoine. Il est donc essentiel que les communes volontaires puissent disposer d'une aide technique et financière pour réaliser des inventaires de leur patrimoine biodiversité. Un projet intitulé ABC « Atlas de la Biodiversité des Communes » est en cours de lancement par le MEEDDM pour aider 1000 communes (sur plus de 36000) à conduire ces inventaires.

Proposition :

- **Amender les textes législatifs et réglementaires pour que les documents d'urbanisme (PLU, CC et SCOT) prennent en compte la biodiversité** : état des lieux, impact des décisions du document sur la biodiversité, mesures compensatoires envisagées
- **Constituer un fonds national pour financer dans les communes et à leur demande des inventaires de la biodiversité sur la base de cahiers des charges nationaux avec obligation de remontée l'information collectée à l'ONB.**

Responsabilité : Ministère chargé de l'écologie

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les milieux des stratégies humaines d'adaptation au changement climatique conduisant à modifier l'usage des sols : mise en culture de friches ou de forêts, urbanisation de zones agricoles....

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Modification des textes sur l'urbanisme et création d'un fond national pour les inventaires communaux

FICHE RECOMMANDATION N°15

Promouvoir la nature en ville et la gestion différenciée des espaces verts

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : les zones urbanisées constituent des coupures souvent infranchissables pour la faune et la flore et contribuent très fortement à la fragmentation des milieux. Or les populations urbaines souffrent de l'artificialisation excessive de leur environnement immédiat et, coupées de tout contact quotidien avec la nature n'en comprennent plus ni les enjeux ni l'importance des services écosystémiques.

Proposition : Promouvoir la nature en ville et une gestion différenciée des espaces verts et autres éléments naturels (bosquets, alignements d'arbres, cours d'eau, étangs d'agrément...)

- aménager et valoriser les friches urbaines pour limiter les extensions urbanistiques et développer en ville et autour des villes des îlots de nature, des espaces verts, des bosquets, alignements d'arbres, des toitures et des murs végétalisés, des « coulées vertes » et des corridors écologiques
- recourir à des espèces locales adaptées et proscrire les espèces envahissantes
- aménager en ville des éléments favorables au développement de la faune et de la flore : multiplication des mares, nichoirs, abris, cavités, plantes et arbres à fleurs (pour les insectes), plantes et arbres à fruits (pour les oiseaux), points de décomposition du bois mort...
- adapter l'entretien de ces espaces en fonction de leur dynamique naturelle
- réduire au maximum les intrants (arrosage, fertilisants, pesticides) et gérer l'éclairage public en respect des cycles biologiques (choix de lampes au sodium pour éviter aux chauves souris d'être attirées par les insectes en agglomération et de heurter les véhicules)
- expliquer au public les phénomènes observables (panneaux)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Superficie urbaine consacrée à la nature

FICHE RECOMMANDATION N°16

Expérimenter l'adaptation sur des territoires volontaires

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : L'adaptation des territoires aux évolutions du climat nécessite, compte tenu de la diversité des situations, une démarche expérimentale diversifiée comme celle qui a été à l'origine des agendas 21. Certains domaines d'action sont bien explorés (économies d'énergie, etc.) mais d'autres comme celui de la gestion de la biodiversité sont plus complexes. Il sera souvent difficile de faire la part entre la conservation du patrimoine actuel et la mise en place d'un génie écologique qui pourra être ressenti comme une agression (introduction d'espèces que l'on pense adaptées, etc.). Il faut donc trouver des territoires et des communautés humaines volontaires pour conduire de telles démarches.

Proposition : Cette expérimentation nécessite d'envisager une démarche en trois temps :

- **Réaliser un catalogue de mesures susceptibles de favoriser l'adaptation** des territoires du point de vue de la biodiversité : implantation d'espèces nouvelles pour le territoire (Arboretum, etc.), de modalité de gestion d'écosystème (haies, bosquets, alignements d'arbres, zones humides artificielles, etc.)
- **Identifier des territoires prioritaires et des réseaux de partenaires** (collectivités territoriales, particulier, gestionnaires d'espaces protégés).
- **Définir une démarche contractuelle** s'appuyant sur une réglementation adaptée et des financements spécifiques. On peut imaginer que ce soit le volet d'une autre démarche contractuelle (PNR, etc.).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effet sur les milieux naturels utilisés par l'homme du Changement Climatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'espèces / écosystèmes concernés ; nombre de territoires volontaires

FICHE RECOMMANDATION N°17

Mobiliser, sensibiliser et éduquer l'ensemble des acteurs

Thématique : Biodiversité

- **Description de la recommandation**

Contexte : les enjeux de biodiversité ne seront vraiment pris en compte que s'ils sont expliqués, compris et appropriés par les acteurs, depuis les institutions jusqu'aux citoyens.

L'appropriation par le public des impacts du changement climatique sur la biodiversité passe par son implication dans son observation, par exemple par le développement de réseaux de « phénologistes » amateurs à travers la France. Ceux-ci, en relais avec des organismes publics et des associations, seront incités à noter des observations simples, en rapport avec la phénologie des espèces.

Quelques exemples : l'apparition du premier perce-neige, des premières feuilles d'une essence d'arbre commune, du premier lilas, du premier chant de pinson des arbres ou de la première hirondelle, du premier papillon dans son jardin (citron ou paon-du-jour, etc....). On peut repérer également, les dernières feuilles qui tombent en automne sur un arbre-témoin, le dernier papillon, etc. Il existe déjà des réseaux de ce type, parfois très spécialisés (STOC-EPS, SPIPPOL), parfois plus « grand public » (jardin de papillons avec Noé conservation).

L'idée est ici de faire participer le plus grand nombre possible de citoyens (comme cela se fait en Grande-Bretagne, par exemple, avec des dizaines de milliers d'observateurs), avec des espèces indicatrices extrêmement simples à identifier et communes.

Proposition : Il importe donc :

- De développer la communication auprès des citoyens sur le thème de la biodiversité et du changement climatique (les évolutions, les enjeux, ce qu'on peut faire) : documents, films, site web, émissions TV etc. Par exemple, mettre à disposition de propriétaires de jardins et espaces verts des notices concernant la protection d'insectes qui sont dans l'esprit du public généralement nuisibles et à éliminer, physiquement ou par produits phytosanitaires.
- De faire prendre en compte les enjeux de la biodiversité et le changement climatique **dans les programmes scolaires**, sensibiliser les élèves, développer une culture de l'observation
- De promouvoir les stratégies/mesures qui impliquent les usagers et les acteurs locaux, **introduire de la gouvernance dans les différentes mesures**
- *pour mémoire (Cf. fiche recommandation n°3) : développement et animation d'un réseau d'observateurs amateurs phénologistes volontaires pour les associer au suivi de la biodiversité ordinaire : réseaux de science citoyenne comme Phénoclim, Reef-check (surveillance des coraux), SPIPPOL (Suivi photo des insectes pollinisateurs), jardins de papillons avec Noé conservation, Vigie Nature (escargots, chauves-souris). L'idée est de faire participer le plus grand nombre possible de citoyens à l'observation d'espèces indicatrices extrêmement simples à identifier et communes car c'est aussi un moyen de faire approprier cette thématique par le public. Pour encourager le bénévolat, il est proposé de créer un statut officiel « d'observateur nature agréé ».*
- **De développer l'évaluation des services écologiques au sein des entreprises** et l'information de ceux qui y travaillent.

Responsabilité : Ministère de l'écologie et Ministère de l'éducation nationale

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur les milieux des stratégies humaines d'adaptation au changement climatique conduisant à modifier l'usage des sols : mise en culture de friches ou de forêts, urbanisation de zones agricoles...

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place d'un plan national de formation et de sensibilisation et d'un service (à l'ONERC?) responsable de ces questions de sensibilisation, doté de moyens suffisants

Groupe 1 – Thèmes transversaux

Sous groupe Eau

FICHE RECOMMANDATION N°18

Encourager et coordonner la recherche sur les impacts du changement climatique sur la ressource en eau

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Améliorer la connaissance

La connaissance des impacts du changement climatique sur les ressources en eau et leur capacité de renouvellement est essentielle pour élaborer les stratégies d'adaptation adéquates. Or de nombreux hydrosystèmes demeurent insuffisamment étudiés et l'incertitude sur les impacts attendus (débit moyen, crue, étiage) est parfois importante ce qui amoindrit la capacité de prise de décision. Cette recommandation vise à améliorer la connaissance des impacts sur les ressources en eau en encourageant la recherche sur les hydrosystèmes (modélisation, réseaux de mesure, ...).

Les incertitudes sont aujourd'hui nombreuses sur l'évolution du climat et ses impacts et il conviendrait :

- **d'améliorer la connaissance sur la disponibilité de la ressource** et de partager les états des lieux ;
- **de constituer une base d'information fiable et cohérente** sur le changement climatique et ses effets sur la disponibilité de la ressource ; les données sont aujourd'hui éparses et leur cohérence et leur qualité ne sont pas garanties ; les différents acteurs (centre de recherche, état, industriels...) en possèdent et la mise en commun porterait sur les données brutes sans valeur particulière dans un contexte concurrentiel par exemple.
- **de développer des méthodologies pour définir des mesures et des réglementations** dans un **contexte non stationnaire et incertain**

Coordonner l'ensemble des initiatives

Bien que les différentes initiatives aient des gains et des objectifs sensiblement différents, il est important d'assurer une cohérence générale de ces différents travaux qui peuvent s'alimenter réciproquement (participation réciproque à des ateliers ; projections partagées sur les principales forces motrices pour alimenter les ateliers ...).

- **un programme de recherche coordonné** sur l'évaluation des impacts du changement climatique sur la ressource en eau, entre la communauté scientifique climatique, les instituts de recherche sur le climat ou sur les secteurs impactés et les acteurs impactés (industriels, pouvoir publics, ...)
- **une bonne information à tous niveaux** sur les effets du changement climatique (effets de long terme vs variabilité climatique) et sur leur impact sur la ressource en eau et les activités économiques de tous genres.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification dans la distribution spatiale et temporelle de la ressource

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- création d'une base d'information sur le changement climatique et ses effets sur la ressource ;
- part d'outils d'aide à la décision intégrant la prise en compte du changement climatique ;
- budget consacré aux recherches sur les ressources en eau.

FICHE RECOMMANDATION N°19

Construire une prospective territoriale pour anticiper les évolutions nécessaires de la gestion de l'eau et notamment des filières économiques qui en dépendent

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Mener des études prospectives en particulier pour les secteurs hautement dépendants de la ressource en eau

La réflexion sur les pistes d'adaptation vis-à-vis du changement climatique s'inscrit de fait dans un horizon temporel à moyen et long termes. Les premières évaluations des impacts du changement climatique montrent que les filières économiques hautement dépendantes de la ressource en eau n'auront pas d'autres alternatives que de s'adapter à une ressource en eau qui va se raréfier. La question de l'adéquation entre des activités très consommatrices en eau, en particulier l'été, et des ressources en eau déjà très contraintes dans certaines zones géographiques se pose avec encore plus d'acuité. Cette recommandation vise à élaborer une vision prospective à moyen et long termes permettant la prise en compte du changement climatique dans les outils de gestion et de planification (SDAGE, SAGE).

- **Mener des travaux de prospective intersectorielle inter usages de l'eau**

Cette réflexion doit s'inscrire dans ou s'appuyer sur des scénarios qui dépassent les seuls scénarios climatiques et intègrent des hypothèses socio-économiques à l'échelle territoriale qui soient cohérentes avec les scénarios économiques globaux du GIEC. S'agissant de l'eau, les évolutions passées et en cours sur les responsabilités à différentes échelles institutionnelles, sur l'intégration des connaissances scientifiques et techniques, sur la participation des différents acteurs du secteur de l'eau, sur l'insertion de l'eau dans des politiques sectorielles, sur l'évaluation des politiques publiques, justifient un tel travail d'anticipation.

Une telle réflexion mérite de s'inscrire aussi au niveau européen. Dans le cadre du projet d'ERANET sur l'eau déposé en janvier 2010, le CGDD du MEEDDM propose de mener une démarche de prospective afin de soutenir l'identification des besoins de recherche sur le long terme en soutien à la gestion de l'eau. Cette étude sera l'occasion d'identifier les problèmes émergents et les besoins futurs des gestionnaires de l'eau.

Certaines Agences de l'eau (Seine Normandie et Adour Garonne) initient des démarches de remise en perspective et/ou de prospective pour orienter leurs politiques d'interventions (10e programme) et le prochain cycle de programmation (prochains SDAGE (2016-2021)). Ces études, et d'autres, visent à s'appuyer sur l'expérience des premiers plans de gestion et programmes de mesures DCE pour réaliser une remise en perspective des rôles et des leviers d'actions des différents acteurs.

- **Prévenir et anticiper les évolutions nécessaires des filières économiques en réponse au changement climatique**

Il apparaît nécessaire de poursuivre la réflexion sur l'aménagement du territoire, de telle sorte que le développement urbain et économique soit compatible avec l'évolution des ressources en eau disponibles localement.

Cette réflexion doit être complétée par une **analyse des évolutions possibles des différentes filières économiques**, afin de contribuer à l'émergence de **solutions 'gagnant-gagnant'**, en particulier dans des zones déjà fragilisées par des ressources en eau déficitaires. L'identification de systèmes de production et filières alternatifs doit être approfondie notamment en termes de maîtrise des usages de l'eau et de viabilité socio-économique.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**
 - Augmentation de la demande en eau
 - Diminution des ressources en eau disponibles

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**
 - Budget consacré aux études prospectives, maintien d'un réseau de station de mesures sur tout le territoire, nombre de plans de gestion (SDAGE et SAGE) prenant en compte le changement climatique
 - Prise en compte des effets du changement climatique dans les outils de planification et d'aménagement du territoire (traduction sous forme de mesures)
 - Emergence et déploiement de systèmes de production et filières alternatifs

FICHE RECOMMANDATION N°20

Mettre en place des outils de suivi, de vigilance et d'alerte pour adapter les usages à la ressource disponible et à son évolution dans le temps

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Adapter les usages à la ressource disponible

Pour pouvoir pallier la croissance des situations de stress hydrique, il est **nécessaire de mieux adapter les usages de l'eau (eau potable, irrigation, industrie notamment) à la disponibilité de la ressource** et à son évolution dans le temps. Ceci implique d'améliorer notre capacité de suivi de la ressource à moyen-long-terme et d'alerte à court terme.

- **Se doter d'outils de suivi et de prévision des étiages adaptés, tant pour les eaux de surface que pour les eaux souterraines**

L'évaluation des impacts du changement climatique montre une aggravation à venir de la durée et de l'intensité des événements de sécheresse et donc des situations d'étiage associées.

Afin de se préparer efficacement à la recrudescence de ces événements, il est essentiel de se doter d'outils de prévision et de communication adaptés, d'éviter de recourir à la gestion de crise et de privilégier la gestion du risque d'étiage.

Il convient donc de développer plus avant **les outils de suivi, de prévision des étiages et les outils de communication de ces prévisions** afin de parvenir à un dispositif équivalent au dispositif de prévision et de communication existant pour les crues.

- **Réaliser une cartographie des vulnérabilités**

Réaliser la cartographie des vulnérabilités par bassin hydrographique, car il est nécessaire :

- de déterminer les ressources qui risquent à l'avenir de devenir l'objet de stress hydrique et le théâtre de concurrence entre les différents usages,
- de nuancer les mesures d'adaptation selon les risques spécifiques de chaque bassin et de tenir compte des enjeux locaux, notamment des autres pressions anthropiques locales (agriculture, tourisme, etc.).

- **Encourager la modélisation des systèmes tenant compte du changement climatique, notamment pour les eaux souterraines**

Encourager la modélisation des systèmes hydrologiques pour une meilleure prévision des phénomènes (sécheresse et crues), et la mise en œuvre de solutions d'adaptation pertinentes en tenant compte de l'adéquation optimum entre la demande et la disponibilité de la ressource (conflits d'usage, risque de sur-exploitation permanente ou récurrente, ...). Il s'agit donc :

- de mettre en place des modèles mathématiques pour tous les systèmes aquifères qui présentent un caractère de ressource sensible à enjeux ;
- de coupler les résultats de ces modèles aux scénarios climatiques afin de disposer d'une vision prospective de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau ;
- d'établir pour chaque ressource la meilleure adéquation entre les besoins et la disponibilité de la ressource, dans un cadre de développement ou de gestion durable.

Couplés à l'analyse de l'évolution socio-économique d'un territoire, ces outils représentent une aide à la décision pour les collectivités locales. Ces dernières pourront en effet utiliser les scénarios ainsi produits pour **planifier l'évolution à moyen et à long terme des activités économiques d'un territoire** (à l'échelle d'une région par exemple).

La modélisation du comportement des nappes peut apporter des indications supplémentaires aux collectivités pour éclairer leurs décisions en termes de développement économique de leur territoire. Néanmoins, il est à noter que les incertitudes inhérentes à ce type de prospectives complexifient cet exercice.

Il est essentiel que la prise en compte des impacts du changement climatique soit mieux intégrée dans les SDAGE et déclinée dans les SAGE. Dans les zones de tension sur la ressource, il serait important d'intégrer dans les processus de décisions la mesure de l'empreinte sur les milieux aquatiques des différents types de prélèvements d'eau.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- avancement des cartographies de vulnérabilité ;
- nombre de SAGE révisés tenant compte du changement climatique ;
- nombre d'empreintes réalisées ;
- diminution du nombre de masses d'eau de surface en mauvais état écologique au titre de la mise en œuvre de la DCE ;
- développement économique d'un territoire ;
- nombre de schéma prospectif d'alimentation en eau réalisé ;
- pourcentage du territoire couvert par un schéma prospectif d'alimentation en eau ;
- mise en place d'un dispositif équivalent à 'Vigicrues' pour la prévision et la communication sur les étiages.

FICHE RECOMMANDATION N°21

Favoriser les économies d'eau en premier lieu dans les régions déficitaires, dans tous les secteurs et par tous les usagers

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Favoriser les économies en eau

Les travaux du groupe interministériel ont montré que les principaux impacts du changement climatique devraient se traduire, du fait de la hausse des températures, par une augmentation de la demande en eau pour l'approvisionnement en eau potable, l'irrigation, le refroidissement des installations de production d'énergie, les transports fluviaux, etc. L'extrapolation des projections permet d'estimer le déficit, en l'absence de mesures d'adaptation (scénario de référence), à deux milliards de mètres cubes par rapport à nos besoins actuels (rapport de l'Onerc « coûts des impacts et pistes d'adaptation »). Le coût du déficit atteindrait plusieurs milliards d'euros si ce volume devait être complètement compensé et des traitements complémentaires mis en œuvre.

La sélection des mesures d'adaptation les plus appropriées doit reposer sur une **analyse comparative du coût et de l'efficacité** de chacune d'entre elles. Les mesures d'économie d'eau ou de réduction de la demande en eau présentent le meilleur ratio 'coût-efficacité' et constituent des mesures sans regret. Il est donc essentiel, dans toutes les régions déjà déficitaires ou susceptibles de le devenir à court-moyen terme, de les considérer en priorité et d'épuiser, avec tous les acteurs concernés, toutes les mesures d'économie d'eau possibles avant d'envisager d'autres mesures visant notamment à augmenter la disponibilité en eau.

Les économies d'eau peuvent consister en des économies actives (développement de bonnes pratiques et généralisation de gestes simples, évolution des comportements) et des économies passives (évolution des technologies et standards de fabrication).

- **Lutter contre le gaspillage dans le réseau public**

- Encourager la mise en œuvre d'une politique de gestion patrimoniale des réseaux et de recherche de fuite active adaptée au contexte de tension sur la ressource ;
- Accélérer l'équipement des réseaux publics en équipements de détection de fuite (sectorisation, détecteur de fuites).

- **Encourager les économies d'eau en agriculture**

Le monde agricole souhaite trouver des solutions pour préserver et partager cette richesse commune sans compromettre l'avenir de la production alimentaire, des territoires et l'avenir des familles qui y vivent. Tout l'enjeu est de trouver un équilibre entre les besoins de l'agriculture en eau pour assurer sa mission alimentaire et les besoins de la société et des milieux.

Les efforts déjà fournis doivent être pérennisés et accompagnés. Cette modernisation doit se poursuivre avec l'aide de la recherche mais également d'organismes de conseil comme les chambres d'agriculture. Une approche intégrée de la problématique de l'eau doit être privilégiée, pour avoir une vue d'ensemble des impacts cumulés pour l'agriculture. Doivent être développées les solutions innovantes, techniques et agronomiques, qui permettent de réaliser des économies d'eau tout en maintenant la capacité de production.

Différentes actions peuvent concourir à réduire le besoin agricole en amont :

- Améliorer l'accessibilité des outils de pilotage de l'irrigation et outils d'aide à la décision pour les agriculteurs (exemple : utilisation de sondes tensiométriques).
- Développer une politique incitative pour favoriser les évolutions au sein des exploitations agricoles :

- Diversification de l'assolement : mise en place de systèmes agricoles alternatifs plus robustes et moins exigeants en ressource en eau (culture d'hiver à irrigation décalée, culture d'été moins consommatrice d'eau en période d'étiage, remplacement de cultures irriguées par des cultures sèches) ;
- Performance du système d'irrigation (choix du matériel et réglage),
- Utilisation des outils d'aide à la décision (stratégies et pilotage) ;
- Réduction des besoins en eau : stratégie d'esquive de la sécheresse avec semis de variétés précoces

Le sous-groupe Agriculture a proposé une recommandation décrivant les actions techniques à entreprendre pour optimiser l'utilisation de l'eau en agriculture (Cf. fiche recommandation n°87).

- **Encourager les économies d'eau dans le secteur de l'énergie**

Dans le secteur énergétique, la maîtrise de la demande en eau doit être favorisée au travers de l'amélioration des performances des centrales existantes et sera considérée avec attention lors des nouveaux investissements.

- **Encourager les économies d'eau domestique**

- Réduire les usages domestiques par le déploiement d'équipements à ratio « coût-efficacité » élevés (cf. réducteurs de débits) ;
- Sensibiliser les consommateurs, notamment par le développement du télé relevé des compteurs en milieu urbain, pour que chaque habitant puisse évaluer régulièrement sa consommation et détecter rapidement une anomalie de consommation ;
- Développement de comportements écoresponsables (généralisation de bonnes pratiques pour réduire les consommations en eau).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Diminution de la ressource disponible en eau.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Atteinte des objectifs de la DCE : % des masses d'eau en bon état (masses d'eau souterraine (état quantitatif et état chimique), masses d'eau de surface (bon état écologique)) ;
- Evolution des volumes prélevés par secteur, en particulier dans les régions déficitaires ;
- mesure des pertes en eau des réseaux (indice linéaire de perte (ilp)) et taux d'équipement en « smart-compteurs » (compteurs intelligents) ;
- Nombre d'hectares entrant dans une démarche de révision des assolements ;
- Nombre d'agriculteurs disposant d'outils de pilotage de l'irrigation et d'outils d'aide à la décision ;
- Nombre d'études économiques et sociales réalisées.

FICHE RECOMMANDATION N°22

Mesurer les impacts de l'usage de l'eau

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Encourager l'utilisation de l'indicateur de durabilité de la ressource en eau : l'Empreinte Eau Douce

L'empreinte écologique qui mesure la surface nécessaire à la production de biens et de services, à l'évacuation de nos déchets, malgré ses imperfections et ses limites (propre à tout indicateur), a eu et a le mérite d'être suffisamment intégrateur et d'avoir ainsi permis à l'échelle internationale d'aborder de façon relativement simple la question de la durabilité de nos modes de vie, de consommation.

Aussi, dans un souci de durabilité, mesurer les impacts de nos activités, produits, services sur la ressource en eau dans un contexte de changement climatique et de pressions accrues sur cette ressource paraît être opportun. C'est pourquoi le développement et l'appropriation par les parties prenantes d'un indicateur dédié à l'eau « **empreinte eau douce** » ou « water foot printing » est une nécessité afin de pouvoir évaluer à différentes échelles (produit, process, territoires) nos impacts et les tendances d'évolutions. L'empreinte eau a été retenue par le CGDD (Commissariat Général au Développement Durable) lors de la Conférence Nationale sur les Indicateurs du 20 janvier dernier au CES (Conseil Economique et Social), comme un des indicateurs qui figureront dans la Stratégie Nationale de Développement Durable.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**
 - Diminution de la ressource disponible en eau.
- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**
 - Evolution des volumes prélevés par secteur, en particulier dans les régions déficitaires ;
 - mesure des pertes en eau des réseaux (indice linéaire de perte (ilp)) et taux d'équipement en « smart-compteurs » (compteurs intelligents) ;
 - Nombre d'études économiques et sociales réalisées.

Fiche de synthèse introductive aux recommandations 23 à 26 : Préserver la ressource en eau, quantitativement et qualitativement, y compris par le recours à des techniques alternatives

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Les usages de l'eau peuvent être rendus plus rationnels en développant des **technologies alternatives** telles que :

- l'utilisation des eaux souterraines et la recharge des nappes (**fiche recommandation n°23**)
- la réutilisation des eaux usées traitées (**fiche recommandation n°24**)
- l'amélioration du stockage de l'eau (**fiche recommandation n°25**)
- la gestion des eaux pluviales (**fiche recommandation n°26**)

La mise en œuvre de ces technologies doit se faire dans le respect des contraintes sanitaires, telles que préconisées dans la fiche Santé « **Prise en compte des contraintes sanitaires dans les mesures visant à préserver quantitativement la ressource en eau** » (fiche recommandation n°73).

Par ailleurs, le coût de ces solutions restant élevé, il convient de les appliquer à des projets où le ratio 'coût-efficacité' est intéressant. A titre d'exemple, la récupération des eaux de pluie présente souvent un meilleur ratio coût-efficacité pour des projets collectifs que pour des projets individuels.

Il s'agira également de favoriser, lorsque cela s'avérera nécessaire et possible, l'émergence de maîtres d'ouvrage porteurs de projets.

FICHE RECOMMANDATION N°23

Préserver la ressource en eau, quantitativement et qualitativement, par une gestion active de certaines eaux souterraines

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Evaluer les conditions de mise en œuvre d'une gestion active des ressources en eau souterraine

Par gestion active des ressources en eau, il faut entendre une gestion des ressources en eau qui force de manière contrôlée les phénomènes naturels. Plus concrètement la gestion active des aquifères et systèmes aquifères fait appel à des principes multiformes et variés qui doivent être adaptés au contexte considéré comme, par exemple, **la recharge artificielle d'eau de surface excédentaire hivernale pour constituer des stockages inter-saisonniers**. Dans ce cas, il s'agit de mettre en place un dispositif adapté de recharge artificielle judicieusement positionné dans le bassin hydrographique, par lequel l'eau de surface excédentaire pourrait s'infiltrer vers la nappe sous-jacente pour constituer des stockages inter-saisonniers. La réserve constituée offrirait ainsi une ressource alternative l'été en période d'étiage. Cette solution existe déjà localement en renforcement des ressources pour l'alimentation en eau potable. Elle pourrait être généralisée et adaptée à d'autres usages. Il est dès lors indispensable de s'assurer que l'eau de recharge soit d'excellente qualité.

Ce type de mesure ne peut pas être envisagée sans précautions strictes du point de vue sanitaire, tel que décrites dans la fiche du sous groupe Santé « Prise en compte des contraintes sanitaires dans les mesures visant à préserver quantitativement la ressource en eau ». Il faudra par ailleurs accompagner l'émergence de maîtres d'ouvrage porteurs de projets de gestion quantitative des prélèvements dans les zones de déficit hydrique, qui puissent notamment porter des projets de recharge de nappe pour le soutien d'étiage ou l'irrigation.

D'autre part, avec le changement climatique, une altération de la **qualité des eaux souterraines** est également attendue. Elle peut être induite par :

- une modification du fonds géochimique directement liée aux processus d'interaction eau – roche, ces processus étant dépendants à la fois de la température, de la teneur en CO₂ ou de la vitesse de circulation des eaux,
- un abaissement du niveau des nappes qui affecte certains processus d'interaction eau-roche et notamment les processus redox,
- une intensification du lessivage des constituants du sol, qu'ils soient d'origine anthropique ou naturelle.

Pour contrecarrer au mieux ces impacts, la méthodologie de gestion active préconisée ci-dessus peut être mise à profit.

Il est important de souligner que la mise en place de telles mesures nécessite une bonne connaissance des processus géochimiques engendrés par la modification des écoulements naturels. Le stockage souterrain par exemple augmente l'amplitude de battement de la nappe et modifie ainsi les conditions d'oxydoréduction dans la zone de battement. La conséquence peut être la libération d'éléments traces dont certains, bien que naturellement présents dans les eaux souterraines, sont toxiques ou indésirables pour la production d'eau potable. On parlera alors d'amplification du fond géochimique. Cette mesure ne peut pas être envisagée sans précautions strictes du point de vue sanitaire, telles que décrites dans la fiche du G1 Santé « Prise en compte des contraintes sanitaires dans les mesures visant à préserver quantitativement la ressource en eau » (cf. fiche recommandation n°73).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Augmentation de la demande en eau
- Diminution des ressources en eau disponibles

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**
 - Volume en mètre cube réalimenté ;
 - diminution des arrêtés sécheresse ;
 - diminution du nombre de masses d'eau souterraine en mauvais état quantitatif au titre de la mise en œuvre de la DCE ;
 - diminution du nombre de masses d'eau de surface en mauvais état écologique au titre de la mise en œuvre de la DCE.

FICHE RECOMMANDATION N°24

Préserver la ressource en eau, quantitativement et qualitativement en ayant recours à la réutilisation des eaux usées

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Diminuer les pressions sur la ressource en ayant recours à la réutilisation des eaux usées traitées

Encourager la réutilisation des eaux traitées (REUT) par les stations d'épuration pour des usages d'entretien des voiries, et d'irrigation des terres agricoles, des espaces verts et des golfs peut être une option intéressante dans les zones qui connaissent et connaîtront une demande en eau supérieure aux ressources en eau disponibles. Cette ressource alternative peut nécessiter un traitement adapté, pour des raisons sanitaires.

De manière générale :

- La REUT permet d'économiser la ressource en amont ;
- Elle favorise la réduction des pollutions en aval ;
- le recyclage des eaux usées peut également être utilisé dans des circuits industriels en boucle courte, dans une logique d'écologie industrielle. Des chercheurs travaillent ainsi sur la production conjointe d'énergie¹ et d'autres éléments de valeur (par exemple des biopolymères) à partir d'eaux usées, ainsi que sur des procédés d'épuration innovants.

Dans beaucoup de zones littorales notamment, les ressources en eau sont aujourd'hui déjà déficitaires au regard de la demande, ce qui entraîne souvent une dégradation de la qualité de l'eau par l'entraînement d'eau salée marine (situation de biseaux salés), et à terme toute la ressource peut devenir impropre à la consommation humaine, voire agricole et industrielle. Le changement climatique devrait aggraver cette situation, notamment dans les zones littorales déjà fortement peuplées et qui continuent d'attirer un flux migratoire important. Pour contrecarrer ce phénomène, la réutilisation des eaux usées peut s'avérer être une stratégie efficace. Celles-ci représentent en effet la seule ressource qui croît avec l'urbanisation.

Outre les avantages présentés plus haut, les bénéfices de la REUT dans les zones littorales sont multiples :

- réduire les consommations nettes et donc la production d'eau souterraine et de surface, et donc réduire les tensions sur les aquifères côtiers et le risque d'intrusion du biseau salé ;
- le recyclage par recharge artificielle à partir d'eau usée traitée des nappes peut contribuer à maîtriser (repousser, stabiliser ou ralentir) la progression de l'intrusion saline.

Afin de permettre le développement et la pérennité des situations existant actuellement, et la réalisation de nouveaux projets, il est impératif de disposer d'un cadre juridique. Un projet d'arrêté a ainsi été élaboré et devrait être prochainement publié afin de donner un cadre technique légal à la REUT en irrigation et permettre ainsi son développement.

Par ailleurs, la REUT doit être envisagée avec des précautions strictes du point de vue sanitaire, telles que décrites dans la fiche du G1 Santé « Prise en compte des contraintes sanitaires dans les mesures visant à préserver quantitativement la ressource en eau » (cf. fiche recommandation n°73).

- **Réutiliser des eaux usées pour l'irrigation**

La réutilisation des eaux usées traitées (REUT) pour l'irrigation peut constituer une alternative au prélèvement d'eau dans les cours d'eau ou les nappes souterraines. Cette action est inscrite dans la loi de programmation « Grenelle 1 » du 03 août 2009 (article 27).

¹ commentaire associé : cela n'est pas autorisé par le code de la santé publique (article R.1321-6 : « L'utilisation d'une eau ne provenant pas du milieu naturel ne peut être autorisée. »)

La REUT en irrigation permet de substituer, à un prélèvement d'eau de bonne qualité dans le milieu naturel, la réutilisation d'eaux déjà prélevées. Ces eaux, en l'état actuel, sont restituées au milieu naturel sous forme de rejet dans les cours d'eau, mais compte tenu de leur charge résiduelle en matières organiques, elles peuvent, dans certains cas extrêmes, constituer une source de pollution et un facteur de dégradation de la qualité des cours d'eau, particulièrement important en période estivale.

En outre, lorsque sur un bassin donné, les prélèvements en eau sont effectués, tant pour l'irrigation que pour l'alimentation en eau potable, dans les nappes souterraines, alors la REUT en irrigation réduit d'autant la pression de prélèvement sur cette ressource. De même, la REUT permet de réduire la pression sur les milieux naturels en période d'étiage lorsque que l'approvisionnement pour l'eau potable est effectué dans une retenue alimentée en période de débit soutenu.

L'enjeu est loin d'être négligeable : le volume prélevé par les collectivités est d'un ordre de grandeur un peu supérieur à celui pour l'irrigation (5,9 Milliards de m³ par an, contre 4,8 Mds m³ pour l'irrigation selon les données pour 2006).

En faisant l'approximation que sur la moitié du territoire une demande pour l'irrigation existe, et que celle-ci se concentre sur 3 mois soit un quart de l'année, on peut estimer à 12,5% la part du volume rejeté par les stations d'épurations urbaines potentiellement disponible pour la REUT pour l'irrigation, soit de l'ordre de 0,75 Mds m³/ an.

La REUT pour l'irrigation doit être envisagée avec des précautions strictes et un suivi environnemental, agronomique et sanitaire.

L'article R. 211-23 du code de l'environnement dispose ainsi que, si l'utilisation à des fins agronomiques ou agricoles des eaux usées après épuration est possible, les modalités et programmes de surveillance sont définis après avis de l'AFSSET, par un arrêté interministériel (environnement – santé – agriculture).

Enfin, du point de vue économique, les investissements nécessaires sont importants (bassins pour assurer le traitement tertiaire et le stockage ainsi qu'infrastructures de transport).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Augmentation de la demande en eau
- Diminution des ressources en eau disponibles

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- diminution du nombre de masses d'eau souterraine en mauvais état quantitatif au titre de la mise en œuvre de la DCE ;
- pourcentage d'eau usée recyclée ;
- superficie irriguée avec des eaux usées traitées.

FICHE RECOMMANDATION N°25

Préserver la ressource en eau, quantitativement et qualitativement, par l'amélioration du stockage de l'eau

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Le stockage de l'eau

La sécurisation de l'accès à l'eau peut notamment passer par le stockage de l'eau en surface ou souterrain, lorsque toutes les économies d'eau et solutions alternatives les plus coût-efficaces ont été réalisées.

La construction de retenues peut faire partie des options considérées pour rétablir l'équilibre entre ressources et demande en eau, mais elle ne peut être la seule solution envisagée. Afin de réduire les déséquilibres, par ailleurs susceptibles de s'aggraver dans un contexte de changement climatique, il est logique de réaliser en premier lieu toutes les économies d'eau possibles, par optimisation des usages ou mise en œuvre d'alternatives aux besoins initiaux, et il est nécessaire d'aborder chaque projet de création de nouvelle ressource à la lumière de ce potentiel d'économie d'eau.

Les nouvelles retenues doivent dans tous les cas être « écologiquement faisables et économiquement rationnelles ».

Aujourd'hui, parce que la réalisation de ces retenues fait l'objet de nombreuses controverses locales ou nationales et que de nombreux projets ne sont pas convenablement étudiés, il est nécessaire de changer les pratiques et d'améliorer toute la phase de réflexion en amont à l'acte de construire. Le travail de mise en commun de l'expérience capitalisée dans les chambres d'agriculture en la matière est le début de cette mutation.

La consultation, par les porteurs de projet dès leurs premières réflexions sur l'opportunité de construire un stockage, des services déconcentrés en charge de la nature et de l'eau, permettra certainement d'améliorer la qualité de ces retenues et de réduire leur impact sur l'environnement.

- **Le cas de l'agriculture**

L'agriculture présente la particularité de prélever pendant les mois d'été alors même que la pluviométrie est moindre. L'adaptation au changement climatique doit conduire à limiter les prélèvements dans le milieu naturel en été et donc d'optimiser les moyens de stockage existants et d'envisager, lorsque cela s'avère possible, le stockage de l'eau douce en hiver. Dans la perspective du changement climatique ce constat dépassera les régions actuellement méditerranéennes puisque le régime climatique méditerranéen va remonter vers le nord.

- **Le cas de l'énergie**

Dans un contexte de tension sur l'eau et l'énergie et ses usages, il faut optimiser :

- les moyens de stockage d'eau existants pour utiliser au mieux les ressources disponibles dans un contexte de réchauffement et changement de saisonnalité des débits ;
- les moyens de stockage de l'énergie qui viendront en complément de l'ensemble des mesures visant à limiter les tensions entre offre et demande en énergie (cf. recommandations du groupe énergie dans le cadre de la concertation sur l'adaptation, mais aussi l'ensemble des mesures visant à la maîtrise de la demande en énergie ou les travaux menés dans le cadre du groupe de travail sur la pointe).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Augmentation de la demande en eau
- Diminution des ressources en eau disponibles

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de projets en cours de réalisation par rapport au nombre total de projets.

FICHE RECOMMANDATION N°26

Préserver la ressource en eau, quantitativement et qualitativement, par une gestion adaptée des eaux pluviales

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

La gestion des eaux pluviales

Les eaux de pluie sont généralement considérées comme une nuisance alors qu'il s'agit d'une ressource qui sera de plus en plus précieuse. Actuellement, pratiquement tous les aménagements (urbains, routiers, industriels, commerciaux, parcelle construite) sont conçus pour être imperméables et pour évacuer les eaux pluviales le plus rapidement possible vers les rivières et vers la mer.

En conséquence, les eaux pluviales alimentent moins les nappes, les crues des rivières sont aggravées.

Il s'agit alors d'engager une réflexion sur une modification de la réglementation et sur des normes techniques adaptées pour que :

- le développement des toitures végétalisées en France soit favorisé. En effet, végétaliser les toitures offre des effets bénéfiques, tant au niveau du bâtiment (amélioration des isolations thermique et acoustique et de la durabilité de l'étanchéité de la toiture) qu'à l'échelle de la ville (amélioration de la qualité de l'air et l'esthétique paysager, réduction de l'îlot de chaleur urbain, accroissement de la biodiversité urbaine) ;
- En termes de ruissellement, ces techniques ont un double effet : i) réduction du ruissellement par évapotranspiration (effet d'abattement de la pluie) et ii) régulation du ruissellement (effet de rétention de la structure). Les toitures terrasses végétalisées permettent de s'adapter aussi bien aux projets neufs qu'aux projets de réhabilitation ;
- la réduction de l'imperméabilisation des sols, tant en milieu urbain qu'en milieu rural (parkings, centres commerciaux, zones d'activités, trottoirs, cour de récréation, bords de routes, terrains d'aviation) soit faite en favorisant l'utilisation de matériau perméable : obligation pour les nouvelles surfaces, délai de 10 ans pour les anciennes surfaces ;
- les eaux pluviales des toitures débouchent sur des dispositifs d'infiltration agréés (pour tenir compte des précautions nécessaires afin d'éviter les infiltrations de toxiques ou de germes compte tenu des polluants atmosphériques se déposant sur les toits) en vue d'alimenter les nappes ou sur des réservoirs individuels pour l'arrosage des jardins ;
- les rivières disposent d'espaces de respirations (zones d'expansion des crues) afin de réduire les crues en aval et augmenter l'infiltration des eaux.

Remarque : la loi sur l'eau prévoit une taxation optionnelle par les communes des surfaces imperméabilisées mais le décret d'application n'a pas encore été signé. Les communes hésiteront certainement à prendre l'initiative de taxer les pourvoyeurs d'emploi de leur territoire. C'est pourquoi le dispositif doit être généralisé, rendu obligatoire et alimenté par un fond permettant de soutenir les initiatives de reperméabilisation des surfaces. Un crédit d'impôt est déjà prévu pour les ouvrages de récupération des eaux de pluie. Il serait intéressant de l'élargir aux ouvrages de gestion des eaux pluviales (toitures végétalisées, toitures stockantes, chaussées réservoirs, chaussées drainantes).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Augmentation de la demande en eau
- Diminution des ressources en eau disponibles

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Evolution des superficies perméabilisées

FICHE RECOMMANDATION N°27

Adapter la planification et les programmes des agences de l'eau à la nouvelle donne climatique

Thématique : Eau

- **Description de la recommandation**

Adapter la gouvernance à la nouvelle donne climatique

- **Conforter la gouvernance de l'eau**

Les tensions sur l'eau, déjà bien présentes en cas de sécheresse/canicule, vont s'exacerber même à nos latitudes ; les arbitrages entre usages (agriculture, eau potable, énergie, tourisme...) vont donc devenir de plus en plus sensibles. Il conviendrait par conséquent de conforter la loi en veillant au maintien :

- **D'une gouvernance au niveau des bassins hydrologiques et régions et des règles d'effacement** d'un usage devant un autre ;
- De la coordination des usages par bassin sur la base d'une priorisation équilibrée.

Par ailleurs, l'étude et la mesure des impacts des activités humaines doivent être différenciées de l'évolution naturelle des cours d'eau due au changement climatique.

- **Progresser dans la compréhension de la notion de débit objectif d'étiage**

Le changement climatique se matérialisera par une baisse de la pluviométrie sur une partie du territoire. Le fonctionnement « naturel » des rivières – c'est-à-dire sans perturbation significative par l'homme – correspondra donc à des débits globalement plus faibles, notamment au moment de l'étiage (étiages sévères plus fréquents et plus longs) et des températures plus élevées (conséquence de débits moindres et d'une température de l'air plus élevée). Même si les conséquences de cette évolution et de sa rapidité sont difficiles à évaluer précisément, il est fortement probable qu'elle induira une augmentation de l'intensité des pressions que subissent déjà actuellement les écosystèmes aquatiques et que cette évolution conduira à des dysfonctionnements importants (rupture d'écoulement à l'étiage, rupture de la relation nappes/rivières, disparition de zones humides, augmentation de l'exposition à des polluants présent dans l'eau, naturalisation et/ou pullulation de nouvelles espèces, diminution de l'aire de répartition de certaines espèces voire disparition de certaines espèces, notamment migratrices) qui auront un impact important sur la biodiversité prise aux différentes échelles (de la stations au bassin versant et du génome au paysage).

Pour anticiper la baisse de disponibilité de la ressource en eau dans les rivières au moment de l'étiage, en limiter les impacts et ainsi diminuer les conséquences du changement climatique sur la biodiversité et les différents usages, **il conviendrait de progresser dans la compréhension de la notion des débits minimum à laisser en rivière** (Débit d'objectif d'étiage) en y intégrant autant que de besoin le facteur climatique (sur les dynamiques physiques et écologiques).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification dans la distribution spatiale et temporelle de la ressource

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Volume d'eau consommé / an ;
- Evolution du linéaire de cours d'eau en « assec » chaque année ;
- Etat des ruptures/restrictions d'usage et coût pour la collectivité de ces ruptures/restrictions ;
- L'observation du maintien des facultés de résistance de l'écosystème aquatique aux événements extrêmes, notamment les sécheresses.

Groupe 1 – Thèmes transversaux

Sous-groupe Risques naturels

FICHE RECOMMANDATION N°28

Développer une connaissance spécifique, homogène et cohérente à l'échelle de la France des impacts du changement climatique sur chaque aléa

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Afin de cibler les mesures d'adaptation, il importe de réduire les incertitudes sur les impacts du changement climatique sur chaque aléa :

- Pour les aléas inondation par débordement de cours d'eau et ruissellement, développer la connaissance des impacts du changement climatique sur les régimes hydrologiques et sur les précipitations extrêmes.
 - Pour les aléas submersion marine et érosion côtière, outre la prise en compte de l'élévation du niveau de la mer, il est nécessaire de développer un effort de recherche spécifique sur la combinaison des différents phénomènes qui peuvent se conjuguer pour provoquer des submersions dangereuses : érosion côtière, tempêtes (et cyclones en Outre-mer), marées et dans certains endroits inondations. Cet effort de recherche doit se traduire par la mise au point d'outils de modélisation fiables, avec une estimation des incertitudes, pour évaluer l'impact du changement climatique sur l'évolution du trait de côte². Parallèlement, il faut améliorer la connaissance des stocks sédimentaires disponibles (dans la perspective de rechargement de plages).
 - Pour l'aléa retrait-gonflement des sols-argileux, améliorer la connaissance des impacts du changement climatique sur l'humidité du sol, sur le lien entre facteurs climatiques (humidité, température) et occurrence d'un événement extrême.
 - Pour les aléas gravitaires, améliorer la caractérisation des aléas gravitaires (facteurs de prédisposition et de déclenchement) et de la connaissance de l'impact du changement climatique sur ces aléas.
 - Pour ce qui concerne les incendies de forêt :
 - conforter les méthodes de détermination de l'aléa incendie de forêt à différentes échelles ainsi que les méthodes de prévision de son évolution sous l'effet du changement climatique,
 - renforcer la recherche et la coopération internationale sur la sensibilité au feu d'essences forestières (présentes ou non actuellement en zone sud), indispensable pour optimiser les mesures de prévention et de lutte, pour le choix des essences à planter en fonction du climat futur le plus probable.
- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre et montant global des projets de recherche engagés sur le thème par les collectivités, l'Etat et leurs EP), la contribution aux programmes de l'UE et d'autres instances internationales.

² Voir notamment la recommandation du G2 Infrastructures (recommandation n°120) « Mettre au point des outils de modélisation des effets combinés de la submersion, de la houle et de l'érosion côtière et réaliser une cartographie intégrant ces effets »

FICHE RECOMMANDATION N°29

Concernant l'évaluation de l'aléa de référence, développer la connaissance sur l'adaptation des méthodes et des outils de l'analyse dite « fréquentielle » en contexte non stationnaire

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation** (à destination de la recherche)

Les dispositifs de protection (et plus généralement de prévention) contre les crues sont dimensionnés pour assurer une défense contre des événements (qui constituent « l'aléa de référence ») dont les intensités sont définies a priori, selon un niveau de protection choisi. Ce choix s'exprime en général en probabilité de survenue de l'événement et s'évalue sur la base des observations du passé, supposé « stationnaire ». Comment rester dans un cadre probabiliste dans un contexte d'évolution du climat, c'est-à-dire en conditions non stationnaires ?

L'analyse dite « fréquentielle » doit adapter ses méthodes et ses outils pour intégrer le caractère non stationnaire des données actuelles et à venir afin de maintenir un raisonnement probabiliste objectif dans le choix des niveaux de protection. Avec un climat en évolution, cette question pose également celle de l'échéance de la protection. Ou bien, s'il s'agit d'ouvrages de protection, celle de la probabilité de rupture de l'ouvrage après une durée donnée.

Par ailleurs, en raison de la difficulté (de l'impossibilité) à disposer de données hydrologiques partout, l'aléa de référence est parfois défini par analyse et comparaison de données dites « régionales ». L'analyse de l'aléa en contexte non stationnaire peut être aussi l'occasion d'un travail sur les méthodologies d'agrégation de données régionales susceptibles de généraliser la démarche fréquentielle pour définir l'aléa de référence.

Il y a là un enjeu d'objectivité et de rationalité pour la mise en œuvre des dispositifs de prévention/protection contre les crues en contexte de changement climatique.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

A l'aggravation potentielle de l'aléa « crue et inondation » liée au changement climatique

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

La prise en compte de démarches probabilistes sous hypothèses non stationnaires dans les procédures de conception des aménagements du territoire.

FICHE RECOMMANDATION N°30

Développer la connaissance scientifique (mathématique, physique et biologique) d'un risque extrême, les risques devenant systémiques du fait de l'occupation de zones dangereuses

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Les catastrophes récentes rappellent que l'on a une mauvaise appréciation des événements extrêmes et que le grand écart entre risques courants et risques catastrophiques s'accroît.

Les événements extrêmes, qui surprennent par leurs effets destructeurs, relèvent des queues de distribution statistique, d'agglomérations de vulnérabilité, ou de combinaisons inattendues de phénomènes. Il convient de développer la connaissance à leur sujet, d'autant qu'ils pourraient devenir systémiques suite à l'occupation continue et dense des zones dangereuses, aux évolutions techniques (développement de réseaux en particulier) et au changement climatique.

FICHE RECOMMANDATION N°31

Développer un effort de recherche en Sciences Humaines et Sociales pour analyser la capacité de la société et des territoires à faire face aux situations

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

L'acceptabilité sociale des mesures d'adaptation au CC est un élément clef de l'adaptation de la société au CC sur le long terme. Elle dépend étroitement de la perception des enjeux, de l'existence de diagnostics partagés portant entre autres sur les vulnérabilités et in fine de la confiance dans les autorités politiques et dans les experts. Une des conditions de fond d'obtention d'une telle confiance réside dans la capacité des décideurs à organiser et garantir la participation de la population et l'implication des réseaux sociaux représentatifs. Or, force est de constater que sur ce point, la situation française est loin d'être satisfaisante. Les réticences locales, tant des élus que des populations concernées, face aux procédures d'élaboration des PPRI en est un indice. Les hypothèses qui sont mises en œuvre à propos du changement climatique induisent des modes d'habiter le territoire et des comportements collectifs qui ne vont pas dans le sens des modes de vie dominants et de leurs évolutions tendanciennes. Mais sur ces points, les connaissances sont fragmentaires, lacunaires et dispersées. Elles s'inscrivent dans des cadres théoriques et disciplinaires distincts et des institutions scientifiques différentes, qui ne communiquent pas nécessairement entre elles.

Il est nécessaire de mobiliser davantage la communauté des sciences humaines et sociales (sociologues, anthropologues, psycho-sociologues, économistes ...) pour que soit entrepris un travail interdisciplinaire capable d'identifier les questions et les enjeux de recherche, les références théoriques et les méthodologies à mobiliser, en vue de l'élaboration d'un programme de recherche ad hoc, débouchant sur des propositions opérationnelles et un accompagnement des collectivités en situation de responsabilité.

FICHE RECOMMANDATION N°32

Développer des méthodologies permettant d'améliorer, à l'échelle des territoires, la connaissance des enjeux et de leur vulnérabilité

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Pour améliorer la connaissance des enjeux, sur le plan méthodologique, il est recommandé :

- le développement de méthodes homogènes d'évaluation des enjeux et de leur vulnérabilité à l'échelle d'un territoire, qui passe par l'amélioration de la connaissance des dommages directs et indirects, tangibles ou non, assurés ou non,
- l'amélioration de la connaissance des dommages aux réseaux et de l'impact des coûts associés sur le coût global des dommages (notamment pour l'aléa inondation),
- la caractérisation de l'amplification des dommages résultant d'un événement généralisé.

En effet, dans bien des cas, on s'attend à ce que l'évolution des enjeux dans les prochaines décennies ait un impact plus conséquent sur l'évolution des risques que celui du changement climatique, en particulier en zone littorale. Il paraît donc utile d'accorder une place importante à l'analyse de la vulnérabilité des territoires et des populations.

Il s'agit donc d'identifier l'ensemble des enjeux (l'habitat, les activités économiques, les établissements recevant du public, les établissements sensibles, les ouvrages de protection, mais aussi les réseaux et les infrastructures) susceptibles d'être endommagés dans les zones soumises aux aléas potentiels, y compris les territoires protégés par des ouvrages et les territoires à urbaniser dans le futur.

Il faut ensuite évaluer leur vulnérabilité physique et les coûts directs et indirects associés³, mais aussi leur vulnérabilité fonctionnelle (établissements recevant du public, réseaux) pour déterminer, en fonction des diverses hypothèses retenues, des représentations sociales et des comportements, les mesures à prendre. Une analyse de la vulnérabilité organisationnelle et, en particulier, de la vulnérabilité liée aux décisions et pratiques sociales et de gouvernance est aussi nécessaire.

Il convient de préciser que l'effort de recherche demandé est significatif, tout particulièrement lorsque les questions de vulnérabilités fonctionnelles et organisationnelles sont abordées.

³ Les études réalisées en matière d'évaluation des coûts utilisent les données CatNat, et ont porté uniquement sur l'estimation du coût des dommages potentiels aux logements. Or les pertes assurées représentent seulement une fraction des pertes économiques totales directes (de l'ordre de 50%, dans les économies développées où le taux de couverture par l'assurance est important), et la connaissance des pertes indirectes (pertes d'exploitation, emplois, et revenu des taxes pour les collectivités, mais aussi impacts sur la santé, les communautés, le patrimoine historique et culturel, la biodiversité) en France est très limitée.

FICHE RECOMMANDATION N°33

Mettre au point des méthodes d'évaluation de l'impact et de l'efficacité des mesures de prévention que l'on envisage de prendre

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

La mise en œuvre de mesures de prévention et/ou de protection contre les risques naturels se décide en général à partir d'une évaluation approximative des impacts de telles préventions. L'émotivité, liée au caractère médiatique de certaines catastrophes, les relais politiques, restent souvent des facteurs importants dans les décisions de mise en place de ces mesures. Le changement climatique, en accroissant peut-être la survenue des catastrophes, rend plus urgent encore la nécessité de disposer de procédures objectives pour l'évaluation a priori des impacts socio-économiques des mesures de prévention.

Or une évaluation économique approfondie, complétée par un débat local est nécessaire pour choisir, en fonction de son coût et des effets attendus, le niveau de protection, c'est à dire, en fait, définir le niveau de risque acceptable. Au delà, le risque résiduel est traité par d'autres voies (prévision, alerte, évacuation...). Comme diverses expériences étrangères le montrent, cela doit notamment permettre, sur le territoire concerné, de définir plus clairement les priorités dans les mesures à prendre (et à financer) et aussi faciliter la négociation entre les acteurs concernés.

Des outils pour l'évaluation économique des dommages évités existent mais ils se heurtent en général à la difficulté d'évaluer les impacts indirects liés à la perturbation des activités, en particulier pour les inondations : activités industrielles, commerciales, administratives, perturbations des transports et des axes de communication avec leurs répercussions au-delà des secteurs directement touchés. Par ailleurs l'évaluation des impacts sociaux et environnementaux reste encore embryonnaire : comment évaluer les dommages physiques aux personnes, en tenant compte de la plus ou moins grande vulnérabilité de celles-ci ? Comment évaluer les perturbations psychiques, leur rémanence dans le temps ? Comment caractériser les impacts (positifs et négatifs) sur l'environnement et comment les évaluer de façon à les comparer ?

Enfin, une évaluation pour laquelle des outils restent à construire est celle du degré d'efficacité des mesures que l'on envisage de prendre. Quand il s'agit de mesures structurelles l'analyse peut s'appuyer sur les outils classiques de l'évaluation économique des dommages évités, mais quand il s'agit de mesures non structurelles (mesures réglementaires par exemple), comment évaluer leur efficacité ?

Les besoins de connaissances dans ces différents domaines sont urgents en France, de façon à mieux définir les priorités d'actions dans le domaine de la prévention, notamment dans le cadre des mesures préventives à mettre en œuvre dans le cadre du changement climatique.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

A l'augmentation potentielle des risques et à la nécessité de mesures de prévention raisonnées.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

La conditionnalité de la mise en œuvre de mesures de prévention à une justification économique, sociale et environnementale.

FICHE RECOMMANDATION N°34

Etudier les possibles effets de seuil (événements extrêmes et effets domino)

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Si, comme on peut le redouter, certaines régions voient leurs événements de crues ou inondations ou submersions devenir moins rares et plus violents, il est à craindre que la gravité de leurs effets représente une véritable discontinuité par rapport aux événements connus. En effet, à partir d'un certain seuil, ces événements peuvent provoquer des effets en chaîne, des sur accidents produits par leur violence inédite (tels que la crue du Rhône en 2003 qui, provoquant la rupture d'une digue latérale, a inondé la ville d'Arles).

Il s'agit d'abord d'inventorier, région par région, quels sont les effets domino que l'on peut craindre, quels sont les enjeux importants et vulnérables qu'une inondation catastrophique pourrait atteindre et compromettre ou détruire. On distinguera les digues et, plus généralement tous les ouvrages de protection, les enjeux industriels, les centrales (notamment nucléaires), les voies de communication, etc. Cet inventaire, nécessairement à échelle territoriale, devrait permettre d'élaborer des stratégies à même échelle vis à vis des événements extrêmes (depuis le renforcement des protections jusqu'aux procédures de gestion de la catastrophe, en passant par des actions et règlements adaptés pour réduire les vulnérabilités). Cela suppose de développer une gestion intégrée des risques qui articule bien les différents éléments de la « chaîne » du risque (prévention, protection, gestion de crise, post-crise), les politiques d'aménagement ainsi que les acteurs concernés et notamment les services de l'Etat et les collectivités locales. Cela pose aussi la question de la mise en place d'institutions qui garantissent un traitement du risque sur la durée : voir à cet égard l'exemple de la Hollande après la catastrophe de 1953.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation potentielle des événements extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Une prise de conscience locale de la dépendance des risques

FICHE RECOMMANDATION N°35

Développer l'observation à long terme (et la collecte des données)

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Concernant la zone littorale, les décisions de stratégie de gestion de l'espace terre-mer que ce soit le repli vers l'intérieur ou le maintien sur place avec aménagements appropriés mais aussi le développement de systèmes de vigilance et d'alerte appropriés doivent être fondés sur des données et des observations sur le long terme. Il apparaît nécessaire de développer l'observation à long terme de la zone littorale et des impacts de l'élévation du niveau de la mer, des tempêtes et de cyclones et donc :

- de **soutenir** et de **stimuler les réseaux/observatoires** pérennes de suivi de l'évolution du trait de côte qui est assurée par divers opérateurs (collectivités, organismes publics, universités) en veillant à leur coordination et à la rationalisation des efforts ;
- de compléter géographiquement ces réseaux en **initiant de nouveaux réseaux** dans les sites sensibles ou à enjeux. Ces actions sont à mener en partenariat Etat - collectivités

Il convient également de produire des **données topographiques** précises (de type lidar) pour les zones basses littorales, avec mise à jour régulière pour les zones sensibles à évolution rapide.

L'estimation de l'aléa lié aux mouvements du sol (stabilité des versants, chutes de blocs, retrait-gonflement des argiles) est réalisée grâce à des modèles, eux-mêmes fondés sur les phénomènes physiques. Ces modèles offrent une bonne performance en termes d'évaluation dans un cadre climatique statique, c'est-à-dire pour un scénario météorologique donné. L'effet de mémoire du milieu naturel face aux changements rapides et de grande amplitude (pluies intenses suivant une période de sécheresse augmentant le ruissellement au détriment de l'infiltration) est rarement géré par ces modèles alors que ces changements pourraient devenir plus fréquents à l'avenir.

Afin de pallier ce verrou méthodologique, il est important de soutenir et développer des expérimentations sur sites représentatifs des aléas mouvements de terrain : retrait-gonflement des argiles, stabilité de versants, chutes de blocs. La double surveillance des phénomènes météorologiques et géotechniques devrait permettre d'améliorer les modèles physiques de comportement conduisant à l'estimation des aléas.

Développer l'observation à long terme des petits bassins versants où le risque de crues brutales est élevé (en vue du développement de vigilance et/ou alerte).

Maintenir et développer le réseau d'observations pour caractériser et suivre les effets régionalisés du CC notamment en montagne. Cela concerne en particulier la fonte du pergélisol en altitude qui, en divers endroits, peut provoquer des glissements de terrain ou encore des laves torrentielles très destructrices. Cela concerne également des lacs glaciaires dont l'écoulement brutal est susceptible de provoquer de fortes inondations dans les vallées situées à l'aval (Ex : Rochemelon en Savoie ou Arsine dans les Hautes Alpes). Le suivi étroit de certains glaciers d'altitude est également nécessaire : leur base est actuellement à une température négative mais elle se réchauffe. Si elle atteint le point de fusion, il y a un fort risque d'effondrement d'une grande masse glaciaire (Ex : Glacier de Tacconnaz dans la vallée de Chamonix).

Les données relatives aux incendies de forêt étant actuellement trop imprécises, lacunaires, voire absentes pour une partie du territoire, alors qu'elles sont indispensables notamment pour améliorer la connaissance des facteurs influant sur l'éclosion et la propagation des feux, il est recommandé la mise en place de moyens adéquats de saisie et de validation de ces données. Une amélioration des données pédologiques et relatives à la stratification de la végétation est également recommandée.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Elévation du niveau de la mer et événements extrêmes (tempêtes et cyclones)
Changements rapides et de grande amplitude

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**
 - Linéaire littoral comportant des observatoires/réseaux d'observation
 - Volume de données accessibles
 - Qualité des cartes d'aléas vis-à-vis des phénomènes constatés ?

FICHE RECOMMANDATION N°36

Mettre à disposition gratuitement les données disponibles en matière d'aléas et d'enjeux, dans un cadre commun et partagé et envisager la création d'un observatoire des enjeux

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Il est recommandé de mettre à la disposition de toutes les données disponibles et relatives aux divers aléas, enjeux et dommages. Un cadre commun et partagé par tous, respectant les principes et les règles de mise en œuvre de la directive européenne INSPIRE sur les informations géolocalisées, aiderait à aboutir à une démarche commune et à une meilleure connaissance du territoire actuel. Il contribuerait également à l'appréciation des impacts du changement climatique sur les risques naturels. La mise à disposition gratuite porterait a minima sur les données brutes sans valeur particulière dans un contexte concurrentiel (à définir en concertation).

Des bases de données nationales d'enjeux et de dommages, voire un observatoire, devraient notamment être mis en œuvre pour atteindre cet objectif, et une base de données des études d'évaluation économique des dommages réalisées sur différents secteurs géographiques.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evolution des aléas, des enjeux et de leur vulnérabilité

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Linéaire littoral comportant des observatoires/réseaux d'observation
- Volume de données accessibles
- Nombre et longueur des séries de données validées par département
- Qualité des cartes d'aléas vis-à-vis des phénomènes constatés ?

FICHE RECOMMANDATION N°37

Développer la cartographie des zones exposées à un aléa et veiller à son actualisation régulière au vu des connaissances disponibles

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

De manière générale, il est recommandé une révision régulière des cartographies (réglementaires ou non), afin de prendre en compte les connaissances disponibles et consolidées en matière d'impacts du changement climatique.

Inondation

Au vu des connaissances actuelles (sachant qu'il y aura actualisation du bilan des connaissances disponibles à chaque cycle de la Directive inondation, cf. ci-dessous) et des démarches en cours dans le cadre de la mise en œuvre de ladite directive et des suites de Xynthia, on propose, par type d'aléa, les recommandations suivantes :

✓littoral : compte tenu de la robustesse des tendances, il est recommandé de tenir compte dès à présent des effets du CC.

Comme indiqué dans la fiche recommandation n°28, de s efforts de recherche sont à mener afin de mettre au point des outils de modélisation fiables du trait de côte. Ces travaux devraient déboucher sur une cartographie des aléas côtiers prenant en compte les différents phénomènes en jeu (submersion, érosion, houle). Elle pourrait intégrer également les ouvrages et éléments de protection dont l'efficacité devra être évaluée (cf. fiche recommandation n°53).

✓débordement de cours d'eau : on attend le développement de la connaissance des impacts avant de recommander la prise en compte du CC dans la cartographie.

✓ruissellement : pas de signal robuste pour les événements extrêmes dans les projections mais inquiétude ; on prêtera donc une attention particulière aux zones urbaines et aux petits bassins versants dans ce contexte.

Pour mémoire, la mise en œuvre de la Directive inondation (DI), en cours de transposition en droit français (loi Grenelle 2) est cyclique (tous les 6 ans) ce qui devrait permettre une amélioration continue.

A la suite de la première évaluation préliminaire du risque d'inondation (EPRI), des territoires à risque d'inondation important (TRI) vont être identifiés. Pour ces TRI, des cartographies seront réalisées pour fin 2013. Ces cartographies devront être réalisées pour trois scénarios (crue de forte probabilité, crue de probabilité moyenne (> = 100 ans), crue exceptionnelle) et seront les suivantes :

- carte des surfaces inondables avec étendue de l'inondation, hauteurs d'eau (ou cote atteinte) et vitesses ou débits le cas échéant,
- carte des risques d'inondation indiquant le nombre indicatifs d'habitants potentiellement touchés, les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée, les installations susceptibles de provoquer une pollution accidentelle et les zones protégées qui seraient touchées, et toutes autres informations jugées utiles.

Ces cartes seront mises à la disposition du public. Elles vont donc au delà de ce qui est fait actuellement, tant au niveau des scénarios considérés que de l'évaluation des impacts.

Le développement de la cartographie selon les exigences de la DI va se faire progressivement sur le territoire au fur et à mesure des cycles de mise en œuvre de la DI. Les TRI identifiés à chacun des cycles, qui feront l'objet de la « nouvelle cartographie », dépendront également des moyens disponibles.

La DI recommande explicitement la prise en compte du CC dans l'EPRI (autant que possible et selon les besoins des EM) et les plans de gestion, pas explicitement dans la cartographie. En revanche le texte exige une prise en compte du CC lors des révisions et des mises à jour des trois composantes.

RGA

On peut dire que la cartographie de l'aléa RGA qui sera complète début 2011 est globalement indépendante des conditions météorologiques. Elle s'appuie essentiellement sur la nature géologique des sols qui ne devrait pas évoluer en termes de texture et minéralogie à l'échelle de temps

considérée. Il est cependant possible que certains facteurs de prédisposition, tels que la végétation et le contexte hydrogéologique soient modifiés.

Du fait des épisodes de sécheresse estivale supposés plus longs et plus intenses comme impact du changement climatique, la profondeur du sol affectée par la sécheresse pourrait être plus importante, ce qui serait de nature à amplifier l'intensité du phénomène en termes de sinistralité, voire, à des modifications plus durables de l'état du sol (par exemple une densification) dont les conséquences ne sont pas facilement prévisibles. Ces questions sont actuellement du domaine de la recherche (ARGIC).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evolution des aléas et des vulnérabilités

FICHE RECOMMANDATION N°38

Développer et généraliser le système de vigilance (« early warning ») et d'alerte, en lui donnant un sens plus large et des applications plus diversifiées, systématiser la vigilance pour les aléas violents en zones à enjeux et articuler l'alerte et la vigilance

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

De manière générale, il est recommandé de donner à la vigilance un sens plus large et des applications plus diversifiées (tenant compte des phénomènes, de l'occupation du sol et des vulnérabilités nouvelles), permettant ainsi la surveillance des risques agglomérés et systémiques. L'alerte doit être articulée à la vigilance.

Il est recommandé de systématiser la vigilance et une alerte coordonnée pour les aléas violents en zone à enjeux.

Il est notamment recommandé d'étudier l'opportunité de développer le système de vigilance et d'alerte à la fois pour les phénomènes rapides de débordement de cours d'eau (crues éclair) ou de ruissellement en zone urbaine, et pour les phénomènes de submersion marine.

Pour les incendies de forêt, il est recommandé de mettre en œuvre une vigilance spécifique. Plusieurs pays européens mettent déjà en œuvre une vigilance incendie de forêt (metealarm.eu). L'information des collectivités, des résidents, des entreprises et du public en général sur le niveau de risque et les consignes à respecter réduit le nombre de départs de feu par ignorance, imprudence ou accident plus qu'elle n'induit d'actes criminels.

En outre, le changement climatique conduira à étendre à des régions où elles sont actuellement inusitées des mesures collectives et individuelles de prévention et de sauvegarde qu'il convient de rappeler fréquemment.

Considérant la forte notoriété de la vigilance française et son succès pour les aléas qui sont concernés et son relai par les grands médias qui permet ce rappel, la mission recommande d'étudier, puis de mettre en œuvre, une procédure de vigilance incendie de forêt en cohérence avec les autres vigilances en France et avec celles de nos voisins européens. Elle recommande en outre d'articuler les niveaux de la vigilance avec des actions d'information, d'incitation, d'interdiction, de surveillance et, le cas échéant, de répression dans les départements ou les massifs forestiers concernés.

Il est recommandé de préciser les consignes de conduite à tenir en cas de crise, notamment pour les risques côtiers, et, en s'inspirant de l'expérience acquise à l'étranger, de prévoir les dispositifs d'évacuation, dans les cas bien identifiés de risques extrêmes mettant en défaut les protections.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Évolution des aléas et des vulnérabilités

FICHE RECOMMANDATION N°39

Etudier l'adaptation des méthodes et des dispositifs de prévision et de détection des IF à l'extension probable des zones sensibles, ainsi que celle des moyens d'intervention

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Prévision et détection

Le délai entre la première détection d'un feu (par tour de guet, patrouille, surveillance vidéo et aérienne, voire par l'usage de satellites ou drones) et l'intervention est déterminant pour la maîtrise de l'incendie. La prévision, performante aujourd'hui en zones Sud et Sud-Ouest, permet notamment de prépositionner les moyens de lutte et contribue à réduire ce délai.

Considérant l'accroissement du risque là où il est déjà élevé et son extension très probable d'ici 2040 à des zones importantes du territoire, la mission recommande à l'Etat d'étudier, en liaison avec les collectivités concernées et les établissements scientifiques et techniques compétents, les améliorations et les compléments à apporter aux méthodes et aux dispositifs de prévision et de détection, et de planifier pour chacun d'eux :

- l'expérimentation des moyens nouveaux,
- l'harmonisation inter-zones de défense et l'extension progressive aux territoires potentiellement menacés en raison du changement climatique,
- l'articulation avec les dispositifs équivalents ou complémentaires mis en œuvre dans les pays voisins, dans le cadre de l'Union Européenne ou d'organisations internationales (observation et détection par satellite par exemple).

Intervention

Les moyens aériens sont directement complémentaires des moyens terrestres de détection et d'intervention, et constituent un outil d'intervention idéal, indispensable et irremplaçable dans la lutte contre les IF (maîtrise de l'intensité et du périmètre du feu, et sécurisation de « fenêtres d'accès » pour les moyens terrestres).

Il est recommandé que la flotte aérienne française d'ABE (Avion bombardier d'eau) soit dimensionnée sur ces bases d'intervention, en privilégiant son maintien à niveau sur la zone Sud-Est et son extension, en tant que de besoin, sur les zones Sud-Ouest et Ouest (avec un pré-positionnement adapté). De même pour les autres aéronefs contribuant au guet aérien armé. La multifonctionnalité de certains moyens aériens peut-être aussi recherchée.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Aggravation de l'aléa incendie de forêt et extension des zones à risque élevé.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Suivi des tendances à moyen terme des départs de feux (comparaison avec la situation antérieure)
- Inventaire des flottes et évolution dans le temps / évolution de l'efficacité des interventions
- Etat d'avancement du plan d'amélioration et d'extension, budgets consommés et programmés

FICHE RECOMMANDATION N°40

Généraliser dès à présent les plans communaux de sauvegarde (PCS) pour les communes les plus vulnérables, notamment au regard des impacts du changement climatique et en lien avec la vigilance et l'information préventive

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Il est recommandé d'intensifier la mise en place des PCS, outil de mobilisation et d'entraînement des populations, en lien avec le développement de la vigilance et de l'information préventive.

Un PCS doit identifier les zones à risque, proposer une organisation et des actions de sauvegarde, informer les populations des actions à engager, mettre en œuvre un système de surveillance durant l'événement et anticiper les mesures d'évacuation.

Il est recommandé d'associer les habitants à l'élaboration de ces plans communaux de sauvegarde et des consignes de conduites à tenir en cas de crise, et d'organiser des exercices.

Il est enfin recommandé de fournir, par exemple dans ce cadre, un appui aux communes démunies pour interpréter les messages de vigilance et d'alerte.

FICHE RECOMMANDATION N°41

Mettre à disposition l'information relative aux impacts du changement climatique sur les risques naturels, notamment dans les territoires qui vont être exposés à de nouveaux risques

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

L'information disponible et relative aux impacts du changement climatique sur les risques naturels doit être mise à la disposition du public, notamment dans les territoires qui vont être exposés à de nouveaux risques.

Cette recommandation s'appuie sur les recommandations relatives à la mise à disposition des données (fiche recommandation n°36) et au développement de la cartographie (fiche recommandation n°37). Elle pourra s'appuyer sur les dispositifs existants en matière d'information préventive.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Impact global sur les risques naturels

FICHE RECOMMANDATION N°42

Porter à connaissance le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (pour les constructions nouvelles), en l'absence de PPR prescrit ou approuvé par une procédure de type « Information des acquéreurs et des locataires »

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Il est recommandé que la susceptibilité au phénomène de retrait et gonflement des argiles du sol du terrain à bâtir soit portée à connaissance de son acquéreur par une procédure de type IAL.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification des régimes de température ; augmentation robuste de la fréquence des canicules.

FICHE RECOMMANDATION N°43

Mettre en place une organisation systématique de REX après catastrophe (et après tout événement significatif)

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Actuellement le retour d'expérience après catastrophe est organisé au cas par cas, en fonction de la gravité ou de la disponibilité de données (et de moyens), et il se prolonge rarement sur le long terme. Une organisation systématique de REX après catastrophe (et après tout événement significatif), portée par un dispositif pérenne et disposant de moyens (pas nécessairement très lourds), capable de confronter les expériences et d'en tirer les leçons, paraît aujourd'hui indispensable. Aussi bien pour l'amélioration de la gestion des crises que pour la connaissance des conséquences à long terme de ces catastrophes (par des suivis économiques, sociaux, environnementaux et épidémiologiques sur la durée), une telle organisation rendrait de grands services. Tout en fournissant des éclairages sur la période de la crise, elle permettrait aussi, dans certains cas, de progresser dans les dispositifs de prévention et de protection contre les crises et de mieux prévenir leurs défaillances. Elle doit associer tous les acteurs concernés.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

La référence à ces comptes rendus de Retour d'Expérience comme source d'amélioration des politiques de prévention...

FICHE RECOMMANDATION N°44

Généraliser et renforcer la prise en compte des risques liés au changement climatique dans les documents d'urbanisme

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Au titre des mesures « sans regret » de renforcement de la politique actuelle, il est recommandé :

- de généraliser les PPRN sur tous les territoires les plus exposés à un risque naturel ;
- de réviser les anciens documents valant PPRN (établis selon d'anciennes procédures) ;
- de prendre en compte les risques (en incluant l'impact du changement climatique) directement dans les documents d'urbanisme via la procédure du porter à connaissance ou de l'annexion du PPRN ;
- de faire mieux respecter la prise en compte des PPRN dans les documents d'urbanisme et de mieux vérifier la légalité des décisions individuelles d'urbanisme et de construction.

FICHE RECOMMANDATION N°45

Réviser régulièrement les PPRN (et les guides méthodologiques associés) et les documents d'urbanisme en fonction de l'évolution des connaissances sur les aléas, les impacts du changement climatique et la vulnérabilité

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

La Directive inondation prévoit une actualisation régulière de l'évaluation des risques d'inondation (tous les 6 ans) et impose la prise en compte du changement climatique (dès le 2ème cycle de mise en œuvre).

Il est recommandé de généraliser et renforcer ce processus de révision régulière des PPR, des guides méthodologiques et des documents d'urbanisme, au vu d'une actualisation de la connaissance disponible sur les aléas, les impacts du changement climatique et les vulnérabilités.

FICHE RECOMMANDATION N°46

Pour les risques littoraux, prendre en compte dès à présent l'impact du changement climatique sur les aléas pour l'élaboration des documents d'urbanisme et des PPRN littoraux, et donc fixer au préalable des hypothèses cohérentes

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Un des phénomènes les plus délicats à gérer dans les 100 prochaines années sera sans doute la pression généralisée sur les côtes basses (par érosion et/ou submersion définitive) en raison de l'augmentation du niveau moyen de la mer (conséquence du changement climatique, projection « robuste ») et les choix à opérer, en conséquence, en matière d'aménagement du territoire.

Sur ce sujet, il est important de noter le développement d'une méthodologie et d'une stratégie nationale pour la gestion du trait de côte, pour le recul stratégique et la protection contre la mer, un des engagements du Grenelle de la mer (n°74 du Livre Bleu), qui inclut la prise en compte du changement climatique. Il est également essentiel de mentionner l'engagement de processus de réflexion sur des stratégies régionales (Aquitaine, Nord-Pas-de-Calais, Languedoc-Roussillon) en la matière.

Par ailleurs, suite à la tempête Xynthia, l'objectif a été fixé de couvrir par un PPRN approuvé l'ensemble des zones basses exposées à un risque fort de submersion marine et/ou d'érosion, et ce d'ici trois ans. Les modalités de la prise en compte de l'impact potentiel du changement climatique dans la définition de l'aléa de référence sont en cours de définition.

De manière générale, pour les risques littoraux, il est recommandé de prendre en compte dès à présent l'impact du changement climatique sur les aléas pour l'élaboration des documents d'urbanisme et des PPR littoraux, et donc de fixer au préalable des hypothèses cohérentes, qui seront régulièrement actualisées au vu de la connaissance disponible.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation du niveau moyen de la mer

FICHE RECOMMANDATION N°47

Dans les territoires où l'extension du risque d'incendie de forêt est la plus probable, adopter rapidement des règles d'urbanisation adaptées, et élaborer des plans départementaux de protection des forêts contre les incendies (PDPFCI) à prendre en compte dans les documents d'urbanisme⁴

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Dans les territoires où l'extension du risque d'incendie de forêt est la plus probable, il est recommandé d'adopter rapidement des règles d'urbanisation adaptées (gestion des interfaces entre ville et formations combustibles, conception de réseaux adaptés à la prévention, constructions adaptées et résistantes à l'aléa) et d'élaborer des plans départementaux de protection des forêts contre les incendies (PDPFCI) à prendre en compte dans les documents d'urbanisme.

Il est recommandé d'établir un document d'orientation opposable aux SCOT et aux PLU pour porter les préconisations de prévention du risque d'incendie de forêts à l'échelle départementale (ou régionale) : le plan départemental de protection des forêts contre les incendies, (PDPFCI, article du Code forestier) peut être ce document, avec des adaptations législatives et réglementaires pour permettre la mise en compatibilité des SCOT et des PLU avec les dispositions du PDPFCI.

FICHE RECOMMANDATION N°48

Pour les zones soumises à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux, étudier la possibilité de prescrire systématiquement une étude géotechnique

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Pour les zones soumises à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux, il est recommandé d'étudier la possibilité de prescrire systématiquement une étude géotechnique, peu coûteuse (lors de la délivrance du permis de construire ou du certificat d'urbanisme).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification des températures et de la fréquence des sécheresses/canicules.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de constructions en zone « argileuse », nombre de déclarations « CatNat » et indemnités versées à ce titre, par périmètre géographique (ex : commune) sur une période de référence, ou pour des événements de référence.

⁴ Contributeur : Mission interministérielle CGAAER, CGEDD, IGA sur l'extension éventuelle des zones à risque élevé d'incendie de forêt liée au changement climatique

FICHE RECOMMANDATION N°49

Pour l'aléa ruissellement, renforcer la politique actuelle en mettant en œuvre des mesures telles que la limitation de l'imperméabilisation du sol, l'infiltration et le stockage temporaire

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées

FICHE RECOMMANDATION N°50

Etudier les incitations possibles des communes et des communautés de communes à lancer des actions collectives de réduction de la vulnérabilité

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Les communes et intercommunalités, par les décisions qu'elles prennent quotidiennement en matière d'urbanisme, de travaux d'aménagement et d'information des populations sont un maillon essentiel pour mener des actions collectives de réduction de la vulnérabilité.

Il est recommandé d'étudier et de mettre en œuvre, le cas échéant et de manière progressive, les incitations de diverses natures qui peuvent être développées pour conduire ces actions. Elles peuvent être de plusieurs types :

- Incitations à caractère réglementaire via les mesures imposées par un PPRN,
- Incitations financières : donner accès à des financements spécifiques pour réaliser des travaux de prévention/protection tels que le Fonds Barnier (subventions) et aussi la possibilité d'accès à des emprunts à taux bonifiés,
- Plans communaux de sauvegarde : ils sont obligatoires pour les communes dotées d'un PPRN ; les généraliser pour les communes les plus vulnérables (cf. fiche recommandation n°40),
- Assurances : le système actuel incite peu à la réduction de la vulnérabilité ; la fréquence élevée des arrêtés CatNat pris sur d'assez nombreuses communes, notamment pour les phénomènes d'inondation, conduit à s'interroger sur la précision de la notion utilisée « d'intensité anormale d'un agent naturel » et sur les actions qui devraient être conduites pour réduire l'impact de ces inondations. Un renforcement du lien entre prévention et assurance pourrait inciter les communes à prendre diverses mesures de réduction de la vulnérabilité (cf. fiche financement).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

A l'augmentation potentielle des risques

FICHE RECOMMANDATION N°51

Pour accentuer la sensibilisation, le lien entre la politique de prévention des risques naturels et le système d'assurance pourrait être renforcé

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Il est recommandé que l'Etat mobilise un groupe de travail ad hoc comprenant des experts, des membres de la société civile et des représentants des ministères concernés afin de, au sein du régime CatNat, inciter à une meilleure prise en compte et à une meilleure prévention du risque par les habitants, les entreprises et les collectivités.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

A l'augmentation potentielle des risques

FICHE RECOMMANDATION N°52

Renforcer la politique de prévention des risques liés au sous-sol tels que le retrait-gonflement des sols argileux par des mesures globales (construction et environnement) sur les territoires les plus sensibles

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Au titre des mesures « sans regret », Il est recommandé de renforcer la politique de prévention des risques liés au sous-sol tels que le retrait-gonflement des sols argileux par des mesures globales (qui concernent la construction et son environnement) sur les territoires les plus sensibles, afin de réduire la vulnérabilité. Il s'agit en particulier de la réalisation des fondations (armées, bétonnées à pleine fouille, et ancrées de manière homogène à une profondeur minimale définie), de la rigidification de la structure (avec chaînages et joints de rupture obligatoires) et de la maîtrise des eaux dans le sol (mise en place d'un système périphérique anti-évaporation, éloignement des rejets d'eaux pluviales et usées, des drains, des puits et des arbres, etc.). Une meilleure relation avec les écosystèmes des milieux urbains et ruraux (en lien avec la biodiversité) pourrait aussi contribuer à renforcer la résilience.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification des températures et de la fréquence des sécheresses/canicules.

FICHE RECOMMANDATION N°53

Procéder à une évaluation de l'efficacité des ouvrages de protection naturels et artificiels et pour les zones où le renforcement et le maintien des ouvrages est indispensable, favoriser l'émergence d'une maîtrise d'ouvrage disposant de moyens techniques et financiers suffisants et pérennes

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

L'entretien des ouvrages de protection participe de la réduction de la vulnérabilité et concerne l'ensemble des aléas. Pour les zones dans lesquelles le renforcement ou le maintien des ouvrages est indispensable, il est recommandé de favoriser l'émergence d'une maîtrise d'ouvrage pérenne disposant de moyens techniques et financiers.

Dans le domaine des risques littoraux, il est recommandé :

- d'évaluer l'efficacité des ouvrages de protection artificiels (digues) et des éléments de protection naturels (ex : cordons dunaires, mangroves, récifs coralliens...) en métropole et en Outre-mer,
- d'évaluer le rôle des barres sous-marines dans l'atténuation des effets de la houle. Analyser leurs évolutions (érosion).

En effet, les ouvrages de protections ont été dimensionnés dans un contexte de climat stable. Dans un contexte de changement climatique, il est nécessaire d'évaluer selon les cas s'il y a nécessité de revoir les spécifications techniques des ouvrages de protection du littoral et des ports maritimes face à l'élévation du niveau de la mer, à l'effet de la houle, aux événements extrêmes et à l'érosion qu'ils provoquent.

Il est également essentiel d'étudier le rôle de défense naturelle qu'assurent actuellement les cordons dunaires, les récifs coralliens et les mangroves dans les zones tropicales vis-à-vis de l'érosion côtière et de l'élévation du niveau de la mer.

Ces formations naturelles dans un contexte de changement climatique peuvent être moins efficaces : il est possible de voir apparaître des franchissements plus fréquents de ces cordons voire la création de brèches qui engendreront des submersions dans l'arrière-pays.

Par ailleurs, il est nécessaire d'évaluer le rôle des barres sous-marines existant assez fréquemment dans les petits fonds qui ont un rôle d'atténuation de l'effet de la houle. Leur évolution, pouvant aller jusqu'à leur disparition, pourra aggraver l'impact de la houle.

Il est également recommandé de prendre en compte dès à présent le changement climatique lors de la réparation, reconstruction ou remise à niveaux d'ouvrages de protection du littoral.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Elévation du niveau de la mer et événement extrêmes (tempêtes et cyclones)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre d'ouvrages évalués
- Linéaire naturel étudié

FICHE RECOMMANDATION N°54

Pour les risques côtiers, prendre en compte dès à présent le changement climatique dans les reconstructions, réparations, mises à niveau des ouvrages

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°55

Préserver les zones naturelles d'expansion des crues et permettre la libre divagation des cours d'eau, notamment dans le cadre d'une solidarité villes / campagnes

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Au titre des mesures « sans regret » de renforcement de la politique actuelle de prévention des risques naturels, il est recommandé de préserver les zones naturelles d'expansion des crues et de divagation des cours d'eau, et plus largement de la fonction protectrice des écosystèmes, notamment dans le cadre d'une solidarité ville - campagnes.

Cette recommandation pourra s'appuyer sur la mise en œuvre de méthodes d'évaluation objectives des coûts et avantages de ces choix⁵ et sur le développement de la connaissance cartographique des inondations⁶.

Dans ce cadre, des compensations pour les agriculteurs seront à prévoir au vu des surcoûts occasionnés (cf. rapport du Groupe G3 sur les financements, partie « conditionner ou orienter des financements existants »).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Impacts du changement climatique sur les hydrosystèmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Base de données : Cartographie des espaces naturels inondables

⁵ Fiche recommandation n°33

⁶ Fiche recommandation n°37

FICHE RECOMMANDATION N°56

Étudier les options recul stratégique et restauration du fonctionnement naturel comme alternative au maintien du trait de côte par des ouvrages de protection, en utilisant une méthode d'évaluation socioéconomique et environnementale des coûts et bénéfices de chaque option

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Pour les risques côtiers, il est recommandé d'étudier les options recul stratégique et restauration du fonctionnement naturel comme alternative au maintien du trait de côte par des ouvrages de protection, en utilisant, à une échelle appropriée, une méthode d'évaluation socio-économique des coûts et bénéfices de chaque option⁷.

Cette recommandation s'appuiera sur le développement (en cours) de la connaissance des aléas, des enjeux et de leur vulnérabilité⁸, de la cartographie⁹ et sur la stratégie et la méthodologie nationales pour la gestion du trait de côte, pour le recul stratégique et la protection contre la mer (cf. engagement du Grenelle de la mer).

Voir également Fiche recommandation n°33 sur la mise au point de méthodes d'évaluation de l'impact et l'efficacité des mesures de prévention envisagées.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation du niveau de la mer

⁷ Fiche recommandation n°33

⁸ Fiches recommandation n°28 et 32

⁹ Fiche recommandation n°37

FICHE RECOMMANDATION N°57

Etudier les possibilités d'intégration de tous les risques dans leurs méthodes d'analyse, leurs procédures administratives ainsi que leur gestion, c'est-à-dire développer une gestion multi-risques

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Les démarches d'analyse et de prévention contre les risques comportent des points communs à tous les risques naturels (et même parfois aux risques technologiques) tels que la délimitation des zones impactées (l'étude de l'aléa), l'analyse des enjeux susceptibles d'être touchés, la mise en place de procédures constructives adaptées au risque, la définition de procédures d'alerte et de gestion de catastrophe, etc. Ces points communs sont encore plus marqués dans le cas de risques extrêmes car, dans ce cas, la vulnérabilité des territoires, accrue à la suite de l'occupation dense et continue des zones dangereuses, devient celle du fonctionnement de la société mise en péril par la crise. Cette question dépend peu de l'aléa considéré. Pourtant les réglementations, les services en charge des risques, les procédures à suivre pour les particuliers ne sont pas unifiées. Une intégration de tous les risques, dans leurs méthodes d'analyse, dans leurs procédures administratives ainsi que dans leurs gestions serait très utile et probablement bénéfique pour tous, quand bien sûr cela s'avère possible et sensé.

Pour le public une telle unification rendrait plus lisibles les réglementations diverses dont les approches n'ont pas toujours été mises en cohérence et faciliterait une meilleure appropriation du risque (**des** risques). Pour les services de l'Etat, elle permettrait aussi un cadre d'analyse plus cohérent et rationnel. A l'image d'autres pays, la mise en œuvre d'une démarche unifiée dans le domaine des risques - notamment des risques gravitaires - serait assez simple à réaliser et largement bénéfique, à l'heure où le changement climatique est susceptible d'amplifier les risques et de complexifier leur gestion.

Il conviendrait cependant de s'assurer, dans le développement d'une telle démarche multi-risques, d'une bonne gestion des contradictions existant entre les mesures de prévention de divers risques.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

A l'augmentation potentielle des risques

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Le rapprochement des procédures de gestion des risques

FICHE RECOMMANDATION N°58

Tendre vers une gestion intégrée des risques (articulation et coordination des différents éléments de la chaîne du risque, ainsi que des acteurs concernés)

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Si, comme on peut le redouter, certaines régions voient leurs événements de crues ou inondations ou submersions devenir moins rares et plus violents, il est à craindre que la gravité de leurs effets représente une véritable discontinuité par rapport aux événements connus. En effet, à partir d'un certain seuil, ces événements peuvent provoquer des effets en chaîne, des sur accidents produits par leur violence inédite (tels que la crue du Rhône en 2003 qui, provoquant la rupture d'une digue latérale, a inondé la ville d'Arles).

Il s'agit d'abord d'inventorier, région par région, quels sont les effets domino que l'on peut craindre, quels sont les enjeux importants et vulnérables qu'une inondation catastrophique pourrait atteindre et compromettre ou détruire. On distinguera les digues et, plus généralement tous les ouvrages de protection, les enjeux industriels, les centrales (notamment nucléaires), les voies de communication, etc. Cet inventaire, nécessairement à échelle territoriale, devrait permettre d'élaborer des stratégies à même échelle vis à vis des événements extrêmes (depuis le renforcement des protections jusqu'aux procédures de gestion de la catastrophe, en passant par des actions et règlements adaptés pour réduire les vulnérabilités). Cela suppose de développer une gestion intégrée des risques qui articule bien les différents éléments de la « chaîne » du risque (prévention, protection, gestion de crise, post-crise), les politiques d'aménagement ainsi que les acteurs concernés et notamment les services de l'Etat et les collectivités locales. Cela pose aussi la question de la mise en place d'institutions qui garantissent un traitement du risque sur la durée : voir à cet égard l'exemple de la Hollande après la catastrophe de 1953.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation potentielle des événements extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Une prise de conscience locale de la dépendance des risques

FICHE RECOMMANDATION N°59

Définir de manière appropriée, cohérente et si possible homogène le risque acceptable, en lien avec la définition de l'aléa de référence, en concertation avec la population et les élus, et veiller à son actualisation

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Il est recommandé de s'attacher à définir de manière appropriée, cohérente et si possible homogène le risque acceptable, en concertation avec la population et les élus.

En matière de prévention et de gestion des risques naturels, le risque acceptable est une notion qui peut être considérée comme résultant d'un compromis. Par exemple, compromis entre, d'une part, l'habitant (ou l'entreprise) qui désirent être protégés au mieux, y compris pour un aléa extrême, et, d'autre part, la collectivité (État, commune...) qui estime que le coût de construction et d'entretien d'un ouvrage de protection contre cet aléa extrême est trop élevé et disproportionné par rapport aux enjeux menacés (habitations, entreprises...). La collectivité accepte alors de mettre en place une protection, efficace jusqu'à un certain niveau correspondant à l'événement de référence.

Pour les crues par débordement, par exemple, c'est la crue centennale (ou la crue la plus élevée connue, si elle est plus forte). Au-delà, la collectivité accepte les conséquences dommageables du phénomène et met alors en œuvre une gestion de crise, avec si nécessaire, une mise en sécurité des personnes, la sauvegarde des vies humaines étant une priorité. Elle accepte ensuite d'indemniser les dommages aux biens matériels, via le système CAT NAT. De leur côté, l'habitant ou l'entreprise gèrent individuellement la crise avec divers moyens qui peuvent être précisés dans le cadre d'un PPRN ou d'un plan de sauvegarde.

Un autre exemple de compromis est celui qui existe entre l'État et les industriels dans le cadre des délégations de service public et du partage des responsabilités entre ces deux acteurs.

L'aléa de référence sert également pour la réglementation de l'usage du sol : zone inconstructible, là où l'aléa est élevé, zone constructible sous conditions, là où l'aléa est moins élevé : dans l'exemple des crues, ce pourra être une surélévation de la construction déterminée à partir du niveau atteint par l'aléa de référence, éventuellement la réalisation d'un espace refuge...

Il est recommandé de procéder à une actualisation régulière de cette définition du risque acceptable au vu des connaissances disponibles, notamment en matière d'impact du changement climatique sur l'aléa de référence, mais aussi pour tenir compte de l'évolution possible du consensus social sur le niveau de risque accepté, en raison de l'augmentation assez générale des enjeux et de leurs vulnérabilités.

Note : L'évènement de référence, évalué sur la base des observations du passé, ne concerne que les phénomènes qui se reproduisent avec une certaine fréquence en un même lieu.

Cette définition du risque acceptable s'appuiera en particulier sur la définition de l'aléa de référence (en contexte non stationnaire)¹⁰ et sur des critères objectifs d'évaluation¹¹.

¹⁰ Fiche recommandation n°29

¹¹ Fiche recommandation n°33

FICHE RECOMMANDATION N°60

Etudier l'implication de l'échelon régional dans la mise en œuvre d'une gestion des risques naturels intégrée et multi-risques

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Au titre des mesures « sans regret » de renforcement de la politique actuelle de prévention des risques naturels, il est recommandé d'étudier la possible implication de l'échelon régional dans la mise en œuvre d'une politique de gestion des risques naturels intégrée et multi-risques, au-delà de son implication dans l'aménagement du territoire. Plus généralement, l'engagement des forces vives est recommandable pour rendre l'adaptation effective et créatrice de valeurs sociales.

Cette recommandation pourra s'appuyer sur les exemples existant en la matière, notamment des régions déjà mobilisées sur le risque côtier (Aquitaine, Nord-Pas-de-Calais, Languedoc-Roussillon), sur les risques en montagne (PACA et Rhône-Alpes) ou sur le risque d'inondation (Centre), voire sur l'adaptation aux effets du changement climatique (mise en œuvre des schémas régionaux climat-air-énergie).

FICHE RECOMMANDATION N°61

Etudier, par bassin de risque, les effets domino à craindre (événement extrême) et les enjeux importants et vulnérables menacés, et ce, afin d'élaborer des stratégies aux échelles pertinentes vis-à-vis de ce type d'événement

Thématique : Risques naturels

- **Description de la recommandation**

Si, comme on peut le redouter, certaines régions voient leurs événements de crues ou inondations ou submersions devenir moins rares et plus violents, il est à craindre que la gravité de leurs effets représente une véritable discontinuité par rapport aux événements connus. En effet, à partir d'un certain seuil, ces événements peuvent provoquer des effets en chaîne, des sur accidents produits par leur violence inédite (tels que la crue du Rhône en 2003 qui, provoquant la rupture d'une digue latérale, a inondé la ville d'Arles).

Il s'agit d'abord d'inventorier, région par région, quels sont les effets domino que l'on peut craindre, quels sont les enjeux importants et vulnérables qu'une inondation catastrophique pourrait atteindre et compromettre ou détruire. On distinguera les digues et, plus généralement tous les ouvrages de protection, les enjeux industriels, les centrales (notamment nucléaires), les voies de communication, etc. Cet inventaire, nécessairement à échelle territoriale, devrait permettre d'élaborer des stratégies à même échelle vis à vis des événements extrêmes (depuis le renforcement des protections jusqu'aux procédures de gestion de la catastrophe, en passant par des actions et règlements adaptés pour réduire les vulnérabilités). Cela suppose de développer une gestion intégrée des risques qui articule bien les différents éléments de la « chaîne » du risque (prévention, protection, gestion de crise, post-crise), les politiques d'aménagement ainsi que les acteurs concernés et notamment les services de l'Etat et les collectivités locales. Cela pose aussi la question de la mise en place d'institutions qui garantissent un traitement du risque sur la durée : voir à cet égard l'exemple de la Hollande après la catastrophe de 1953.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation potentielle des événements extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Une prise de conscience locale de la dépendance des risques

Groupe 1 - Thèmes transversaux

Sous-groupe Santé

FICHE RECOMMANDATION N°62

Développement ou renforcement de la surveillance des pollens et des moisissures et amélioration des connaissances et de la surveillance de leurs impacts sanitaires, en particulier des allergies et de leur potentialisation par la pollution chimique de l'air extérieur

Thématique : Santé

• Description de la recommandation

Il s'agit précisément de renforcer la surveillance des pollens, développer la surveillance des moisissures et de développer la surveillance des allergies aux pollens et moisissures. En y associant les habitants eux-mêmes -notamment les personnes allergiques - par l'incitation à entrer dans un réseau d'alerte, on favoriserait la prise de conscience, par ces populations, des effets du changement climatique sur le développement des pollens et des moisissures.

De plus, une amélioration des connaissances est nécessaire sur les impacts sanitaires de l'exposition aux pollens et sur les impacts sanitaires de l'exposition aux moisissures, en relation éventuelle avec la pollution chimique de l'air extérieur.

Renforcement de la surveillance des pollens :

- Pour être efficace, la surveillance doit porter simultanément sur la végétation, sur les pollens aéroportés (ainsi que sur les allergènes polliniques présents dans l'air) et sur les impacts sanitaires de l'exposition à ces particules biologiques. Les observations ainsi recueillies doivent ensuite être diffusées le plus rapidement possible auprès des malades, du corps médical et des autorités de santé.
- La surveillance des phénomènes périodiques de la vie végétale implique d'étoffer et de professionnaliser (notamment en homogénéisant les méthodes utilisées) le réseau d'observations phénologiques (composé des sites faisant partie du réseau international des jardins botaniques et d'autres sites d'observations ; une participation active des habitants organisés en réseaux ou entrant dans les réseaux existants, est souhaitable), en lui assurant une plus grande homogénéité spatiale et en le renforçant dans les secteurs de « marge climatique » susceptibles de subir en premier, et de façon plus forte qu'ailleurs, les effets d'un changement de climat.
- La perspective d'une évolution qualitative et quantitative des comptes polliniques rend indispensable la poursuite régulière de la surveillance du contenu pollinique de l'air, avec là encore une attention particulière aux secteurs de « marge climatique ». Ce système de surveillance doit servir de soutien à la constitution d'un dispositif d'alerte. Il serait également nécessaire de développer la mesure des principaux allergènes présents dans l'air.

Développement de la surveillance des moisissures :

Actuellement, la surveillance des moisissures n'est faite en routine que dans douze sites, ce qui est insuffisant pour diffuser une information couvrant l'ensemble du territoire national. Il conviendrait donc d'augmenter le nombre de sites et de réfléchir à l'inclusion d'autres moisissures que les deux seules recherchées à l'heure actuelle, *Cladosporium* et *Alternaria*. Mais ce dernier point requiert la réalisation préalable d'études cliniques établissant des corrélations entre symptômes allergiques et présence dans l'air de telle ou telle moisissure.

Développement de la surveillance des allergies aux pollens et aux moisissures :

- Un autre volet de la surveillance doit porter sur les données cliniques, ce qui suppose le renforcement par divers moyens motivants¹² de l'actuel réseau de médecins sentinelles, de

¹² Informer les médecins (1) sur l'intérêt de participer à ce réseau (y compris l'intérêt pour leur propre pratique, dans la mesure où les informations transmises servent ensuite à réaliser des prévisions dans leur région) et (2) sur la simplicité du système (surtout depuis la mise à disposition des participants d'un logiciel spécialement élaboré pour cette tâche). Cela étant, à titre d'exemple, le RNSA reste tributaire de la bonne

façon à pouvoir détecter le plus rapidement possible (voir en temps réel) d'éventuelles modifications de la répartition spatio-temporelle des pollinoses. Mais il serait tout aussi utile (et complémentaire) de constituer un réseau de patients sentinelles, qui pourraient dresser le calendrier précis de leurs symptômes allergiques.

- Mettre en place un suivi de la régionalisation et de l'éventuelle évolution dans le temps de la prévalence de l'atopie (réponse allergique du système immunitaire, se traduisant par une production spontanée d'immunoglobulines E) par analyse des bases de données disponibles sur le dosage des IgE spécifiques (bases de données des laboratoires d'analyse biologique - les patients y sont désignés par leur seul code postal).

Amélioration des connaissances :

Plusieurs points nécessitent de nouvelles recherches :

- les éventuels effets modificateurs de la température sur les relations entre exposition aux polluants, exposition aux pollens, exposition aux moisissures et différents indicateurs sanitaires ;
- l'impact de modifications de la température, du CO₂ atmosphérique et des ressources en eau sur le développement des plantes, notamment sur leur production de pollens et sur la modification de leur potentiel allergisant ;
- la contribution respective des moisissures, des pollens de graminées et des pics d'ozone dans les symptômes allergiques rencontrés en grand nombre en début d'été.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Les conditions météorologiques favorisent la production, la libération et la dispersion du pollen, ainsi que la production et la dispersion des moisissures, tandis que le climat détermine les essences d'arbres et d'herbacées pouvant se développer dans une zone géographique donnée. Le changement climatique devrait induire des modifications des zones de végétation (par exemple, remontée de certaines espèces méditerranéennes vers le nord ou en altitude), un allongement des périodes de pollinisation, déjà observé pour certaines espèces, voire une augmentation des quantités de pollen produites et de leur contenu en allergènes. Par ailleurs, il existe une synergie entre polluants chimiques et pollens, ce qui peut entraîner une aggravation des manifestations allergiques.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de patients touchés par l'information sur le risque allergique ; nombre et qualité de projets de recherche financés.

FICHE RECOMMANDATION N°63

Cartographie et surveillance de certaines espèces de vecteurs et/ou d'hôtes réservoirs responsables de maladies infectieuses et mise en œuvre et structuration de l'expertise relative aux insectes vecteurs ainsi qu'aux espèces hôtes réservoirs dans le cadre général de la surveillance de maladies infectieuses animales et humaines

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

1. **Cartographie et surveillance de certaines espèces de vecteurs et/ou d'hôtes réservoirs responsables de maladies infectieuses**

- Afin d'adapter et de cibler la prévention dans les zones d'intérêt (information au public, vaccinologie...), il s'agit de cartographier régulièrement les travaux réalisés dans les établissements compétents relatifs aux modifications des populations vectorielles de maladies infectieuses ainsi que des milieux ou hôtes réservoirs.
- De manière continue : Suivi de l'aire de distribution géographique des phlébotomes et de la densité de ceux-ci. Suivi de l'incidence des principales maladies transmises par ces vecteurs, en particulier des leishmanioses canines et humaines.
- En recherche sur 3 à 5 ans aux fins d'études de l'incidence du changement climatique sur certaines maladies vectorielles : Suivi de l'aire de distribution géographique d'autres espèces de vecteurs, en particulier les tiques (vectrices de maladies humaines et animales) et de l'évolution de leurs densités. Suivi de l'incidence des principales maladies transmises par ces vecteurs en particulier la maladie de Lyme.
- Surveillance des culicoïdes (vecteur de fièvre catarrhale ovine et autres maladies virales).

2. **Mise en œuvre et structuration** relative aux insectes vecteurs ainsi qu'aux espèces hôtes réservoirs :

L'impact potentiel du changement climatique sur certaines populations de vecteurs (insectes et acariens essentiellement) ou d'hôtes réservoirs et donc sur les maladies qu'ils transmettent risque d'entraîner l'émergence de certaines maladies, ou le développement de maladies déjà présentes sur le territoire. Dans ce cadre, il est indispensable, compte tenu de l'importance potentielle de ces maladies, que l'administration se dote d'une structure permettant d'assurer une veille et une alerte relatives aux vecteurs de maladies et aux phénomènes vectoriels ainsi qu'aux autres pathologies zoonotiques et de fournir un d'appui scientifique et technique au gestionnaire de risque dans ce domaine. Compte tenu du grand nombre de maladies vectorielles zoonotiques et des caractéristiques générales similaires des systèmes vectoriels, il semblerait pertinent que cette action concerne à la fois les vecteurs de maladies animales et humaines. Il semble utile d'associer les populations à cette veille, en incitant à la création de réseaux de surveillance, afin de démultiplier la puissance d'observation et de faire prendre conscience du changement climatique

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Température et précipitation

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Disponibilité de résultats réguliers concernant la présence des vecteurs et l'incidence des maladies afin d'adapter les mesures de prévention voire de prise en charge.

FICHE RECOMMANDATION N°64

Surveillance et amélioration des connaissances sur le lien entre développement des microorganismes producteurs de toxines naturelles (cyanotoxines, phycotoxines, mycotoxines) et changement climatique afin d'anticiper leur développement

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Trois catégories de micro-organismes : cyanobactéries, algues unicellulaires et moisissures, abritent des milliers espèces dont certaines élaborent des toxines telles que respectivement cyanotoxines, phycotoxines et mycotoxines.

Depuis les deux dernières décennies, une expansion géographique des espèces a été constatée, l'augmentation des échanges et l'intensification des pratiques de production ne peuvent seules expliquer ce phénomène.

Plusieurs centaines de ces toxines naturelles sont aujourd'hui dénombrées et sont susceptibles de contaminer toutes les principales chaînes alimentaires. Ces effets sont différents en fonction du type de toxine et du type de chaîne alimentaire. Ils peuvent se traduire de façon aiguë par la mort massive d'animaux sauvages et d'élevage (cas des cyanotoxines et des mycotoxines) et par des toxi-infections alimentaires chez l'homme (cas des phycotoxines) et de façon chronique chez l'homme et les animaux (cas de mycotoxines, rapport Afssa mars 2009 « Evaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale »).

Il convient d'acquérir des connaissances sur les cas d'évolution de ce phénomène dans le monde, l'existence éventuelle de facteurs favorisants communs à ces trois types de toxines, les possibilités d'évaluation et d'anticipation du risque pour l'homme et l'animal. Il s'agit de promouvoir le plus rapidement possible les méthodes respectueuses de l'environnement utilisées pour réduire les risques mycotoxines. En outre, le cas échéant, des mesures visant à leur régulation, à partir des données déjà existantes, permettront en premier lieu de réduire le risque d'exposition.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Selon le rapport du GIEC de mai 2007 : « On considère, avec un degré de confiance élevé fondé sur des nouvelles preuves substantielles, que les changements observés dans les systèmes marins et d'eau douce sont associés au réchauffement des eaux [...]. Ceux-ci comprennent : des variations dans les aires de distributions ainsi que les changements dans l'abondance d'algues, de plancton et de poissons dans les océans de hautes latitudes, des augmentations d'abondance d'algues dans les hautes latitudes ainsi que dans les lacs de haute altitude ».

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Mesures de désintensification des élevages (en vue de réduire en premier lieu les expositions aux cyanotoxines)

FICHE RECOMMANDATION N°65

Surveillance des proliférations algales et de leur distribution géographique dans le domaine maritime côtier, estuarien et lagunaire, et servant de portage à des agents pathogènes transmis par la consommation de coquillages et/ou de poissons ; afin d'anticiper et cibler la prévention dans les zones à risque

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Des proliférations algales, encore appelées blooms, peuvent intervenir dans le domaine maritime côtier et estuarien métropolitain ou des collectivités et régions d'Outre-mer, ainsi qu'autour des récifs coralliens des îles océaniques françaises. Parmi les déterminants à ces proliférations d'algues, le changement climatique, et en particulier le réchauffement des eaux de surface, est évoqué comme un des facteurs principaux responsables. La prolifération de certaines espèces d'algues peut entraîner une recrudescence de toxines dans l'environnement aquatique, et par bioaccumulation se retrouver dans la chaîne alimentaire comme la ciguatera, ou « gratte », présente chez de nombreux poissons des récifs coralliens (cas de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie,...) qui accumulent les toxines en se nourrissant de ces algues. La consommation par l'homme peut entraîner des cas d'intoxications neurodigestives très importants en incidence dans ces régions françaises. Ce peut être aussi des proliférations d'algues Dinoflagellés, telles les *Dinophysis*, endémiques à nos côtes françaises en particulier dans la Manche et les côtes bretonnes, et qui s'accumulent dans les coquillages, en particulier les moules, même lorsque leur concentration dans l'eau est très faible. La prolifération de certaines espèces algales peut aussi provoquer l'augmentation dans l'environnement de nombreuses espèces de bactéries comme les Vibrionaceae, par exemple via leur association au compartiment zooplanctonique. Des modifications de température et/ou de pluviométrie auront aussi une incidence sur de nombreuses bactéries et des virus (Norovirus, Enterovirus,...) aquatiques, dont certains lorsqu'ils se retrouvent dans la chaîne alimentaire par consommation de coquillages peuvent entraîner des pathologies plus ou moins sévères (diarrhées, vomissements, céphalées, vertiges...). L'évolution de la composition des peuplements phytoplanctoniques en regard du changement climatique, et plus spécifiquement une augmentation des températures de surface, est difficilement prévisible aujourd'hui, et une surveillance des modifications d'espèces algales est nécessaire pour anticiper le risque sanitaire entraîné par certaines espèces plus toxiques.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation de la température de surface des eaux maritimes, mais aussi variabilité des apports pluviométriques, du *pH*, ou des radiations ultra-violetes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mesures des conditions environnementales physico-chimiques et biotiques (composition algale, et caractérisation des toxines) du domaine maritime côtier, estuarien et lagunaire. Un réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY) existe déjà à l'IFREMER, mais nécessité de l'inscrire dans la problématique du Changement Climatique (réchauffement au long terme, influence des événements extrêmes,...).

FICHE RECOMMANDATION N°66

Création d'un groupe de veille, d'alerte et de propositions de mesures de gestion des risques au sein du Haut Conseil de la santé publique pour toute question liée à l'impact sur la santé du changement climatique

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Le Haut Conseil de la santé publique a rendu un avis avec des orientations générales stratégiques en janvier 2010. Dans ce contexte et afin de continuer l'exercice, il s'agit de mettre en place une équipe pluridisciplinaire permanente basée sur celle qui a émis ce premier avis. Elle pourrait comprendre des experts scientifiques du climat, de la santé mais aussi, des experts socio-économiques, des enseignants et chercheurs afin de passer en revue périodiquement la littérature sur le sujet du changement climatique, d'évaluer les données, d'alerter si besoin les pouvoirs publics et d'émettre des recommandations de gestion diverses comme des recherches ou études, des formations, des mesures de surveillance, une évaluation de risques approfondie par des agences sanitaires.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tout impact sur la santé

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de réunions, nombre d'avis rendus, nombre d'avis mis en œuvre par les pouvoirs publics.

FICHE RECOMMANDATION N°67

Mise en place d'études associant des équipes de recherche sur le climat, sur la qualité de l'air et sur la santé dans un objectif d'amélioration des connaissances concernant les impacts sur la santé des polluants atmosphériques et de facteurs environnementaux

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

L'objectif est l'amélioration des connaissances concernant les impacts sur la santé des polluants atmosphériques et de facteurs environnementaux pouvant être influencés par le changement climatique tels que la température, l'humidité, les rayonnements UV, etc.

Si des travaux sont menés concernant les interactions entre les polluants atmosphériques et des facteurs environnementaux dans un contexte de changement climatique, il manque des informations sur les conséquences sanitaires associées. Il serait nécessaire d'encourager les équipes de recherche à étudier les éventuels effets modificateurs de facteurs environnementaux tels que la température, l'humidité, les rayonnements UV, etc., sur les relations entre exposition aux polluants et différents indicateurs sanitaires (prévalence de telle ou telle pathologie, etc.).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Les interactions entre le changement climatique et la qualité de l'air sont complexes. D'une part, le changement climatique aura un effet sur les concentrations de polluants. D'autre part, la pollution atmosphérique contribue au changement climatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre et qualité de projets de recherche financés

FICHE RECOMMANDATION N°68

Etude de l'influence du changement climatique en particulier les événements extrêmes sur certaines pathologies médicales et conséquences en termes d'adéquation des structures de soins

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Les prises en charge de certaines pathologies sont à adapter sous l'influence de conditions climatiques extrêmes (ex : prise en charge des diabétiques sujets à la sudation accrue et à la sécheresse cutanée). Il faudrait faire l'inventaire des prises en charge déjà modifiées figurant dans certains outils mis en place (ex : plan « canicule ») et celles devant en faire l'objet. Le maillage du territoire en matière de structures de soin doit être particulièrement étudié, afin que la population trouve des relais locaux facilement accessibles.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evénements extrêmes plus fréquents et plus intenses (vagues de chaleur, vagues de froid, inondations...)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'outils modifiés

FICHE RECOMMANDATION N°69

Etude du comportement en habitat individuel ou collectif de différents types de populations dont les populations vulnérables en situation d'événements extrêmes (vague de chaleur ou vagues de froid)

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

- Analyser le comportement sanitaire et social de différents types de populations vulnérables face aux événements extrêmes, notamment pour des habitats ne disposant pas des équipements de basse consommation ou d'isolation suffisante ;
- Travailler avec ces populations à des mesures de prévention par une évolution de leurs comportements, notamment par l'adaptation des campagnes d'information de l'INPES.

A titre d'exemple, il convient d'appréhender la qualité de l'air, les conséquences de l'utilisation de chauffage d'appoint, de ventilateurs ou de climatiseurs ainsi que de toitures en tôle zinguée en habitat individuel ou collectif (maisons de retraite, écoles, hôpitaux, centres d'hébergement...).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evénements extrêmes (vague de chaleur ou de froid)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en évidence de comportements abusifs et mesures de prévention

FICHE RECOMMANDATION N°70

Evaluer les risques en termes de sécurité sanitaire des aliments lors d'événements extrêmes, en associant les consommateurs et leurs représentants. Une attention particulière sera portée aux risques liés à la rupture de la chaîne du froid

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

L'analyse de l'influence de la température sur certains aliments sensibles et sur la résistance des appareils électriques contribuant au maintien de la chaîne du froid pourrait être envisagée. Ces travaux permettraient d'anticiper des mesures de prévention et de prise en charge spécifiques, comme la sécurisation électrique, et adaptées à certaines zones à risques, notamment lors d'événements extrêmes particuliers, pour réduire l'impact sanitaire lié à une sous-alimentation ou une alimentation de mauvaise qualité (contaminations par exemple).

Cette analyse peut être étendue à l'alimentation animale.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evénements extrêmes plus fréquents et plus intenses (vagues de chaleur, vagues de froid, inondations)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'outils modifiés

FICHE RECOMMANDATION N°71

Analyse des choix et des stratégies de remédiation/adaptation au changement climatique et des nouvelles technologies associées, en regard de la santé des individus, des populations et de leur cadre de vie

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Quelques rares exemples aujourd'hui montrent que des décisions pour lutter contre le changement climatique pourront avoir des conséquences incertaines voire parfois néfastes pour la santé des populations. On peut citer l'exemple des mesures destinées préserver la ressource en eau qui nécessitent une prise en compte des contraintes sanitaires. Les mesures visant à améliorer l'isolation des bâtiments existants au froid et à la chaleur devraient faire l'objet de mesures de précaution quant à leur mise en œuvre pour un bilan sanitaire positif. Il en est ainsi des nouvelles technologies (nanotechnologies, biotechnologies) qui pourraient être utilisées dans le cadre de l'adaptation (spontanée ou planifiée), comme par exemple les produits de protection solaire contenant des nanomatériaux dont les effets sont encore mal évalués, tant sur l'environnement que sur la santé. Notre connaissance est ainsi aujourd'hui très limitée dans ce domaine, et les mesures et les choix faits pour remédier ou s'adapter au changement climatique devront être pris en tenant compte de la complexité des déterminants en jeu (notions de risques/bénéfices) et des connaissances les plus actuelles sur ces sujets.

Recommandation :

Evaluation par les agences sanitaires des impacts sanitaires des mesures déjà existantes afin de pouvoir conforter les politiques ou les réorienter. (cf. fiche HAB-01 ; AIR-03 ; EAU-01, NANO-01)
Pour les nouvelles mesures, évaluer en amont l'impact pour la santé et tout au long de la vie de la mesure afin de repérer les effets inattendus

Analyses des coûts/bénéfices des actions et des mesures choisis en prenant en compte la dimension sanitaire.

Développement de l'expertise collégiale et de la simulation de scénarios.

Concernant les nouvelles technologies (nanotechnologies notamment), leur utilisation pour l'adaptation au changement climatique devra être strictement encadrée, pour surveiller les potentiels effets secondaires induits. A ce titre, deux principes-clés se dégagent :

- Evaluation : Il est recommandé de concevoir des tests et contrôles adaptés. Dans l'attente d'une évaluation suffisante de ces technologies sur la santé et l'environnement, le choix du maintien ou le développement de certaines applications devra être contingent à une évaluation bénéfices / risques prenant en compte les incertitudes liées à ces évaluations.
- Réglementation : une réflexion à l'échelle européenne et internationale devra être proposée, s'appuyant sur un collège d'experts pluridisciplinaires et indépendants.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Simulation de scénarios possibles, probables ou fortement attendus ayant des conséquences indirectes sur des aspects de santé individuelle et populationnelle

FICHE RECOMMANDATION N°72

Développement d'outils d'évaluation des impacts sanitaires en termes de qualité de l'air de certaines mesures d'adaptation et analyse de la cohérence de ces mesures avec celles visant l'amélioration de la qualité de l'air

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Il faut s'assurer de l'impact global positif de certaines mesures d'adaptation au changement climatique afin d'éviter des répercussions négatives en termes de qualité de l'air. A titre d'exemple, le développement d'espaces verts en ville dans le but d'atténuer l'effet d'îlot de chaleur pourrait se traduire par une recrudescence des problèmes d'allergies.

Cette recommandation vise à inciter une prise en compte intégrée des problématiques changement climatique et qualité de l'air dans les politiques et stratégies afin d'éviter ces écueils. Si des outils ont été développés pour évaluer les impacts à la fois sur la qualité de l'air et le changement climatique, de différents scénarios de gestion de ces deux problématiques, il manque à l'heure actuelle des informations sur les conséquences en termes de santé associées (exemple : prévalence des maladies respiratoires). Ces outils seraient à développer dans un objectif d'information et d'aide à la décision des pouvoirs publics.

Leur développement devra passer par une recherche interdisciplinaire permettant de coupler des modèles du climat à plusieurs échelles (globale et régionale), des modèles chimie-transport, des modèles de développement économiques et des modèles d'impact sanitaire.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Les interactions entre le changement climatique et la qualité de l'air sont complexes. D'une part, le changement climatique aura un effet sur les concentrations de polluants. D'autre part, la pollution atmosphérique contribue au changement climatique. Elle est également directement impactée par les politiques d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de projets financés

FICHE RECOMMANDATION N°73

Prise en compte des contraintes sanitaires dans les mesures visant à préserver quantitativement la ressource en eau

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Compte tenu des dispositions de la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, « *la récupération et la réutilisation des eaux pluviales et des eaux usées seront développées dans le respect des contraintes sanitaires* ». L'utilisation de ces eaux non potables, destinée à préserver quantitativement la ressource dans des zones connaissant des pénuries d'approvisionnement en eau, présente des risques sanitaires qu'il convient de connaître, de maîtriser et de réglementer.

D'autres mesures, telles que la réalimentation de nappes ou le dessalement d'eau de mer pour la production d'eau potable, présentent également des enjeux sanitaires.

1. Utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques

L'eau de pluie n'est pas potable, car elle présente une contamination microbiologique et chimique, essentiellement par dissolution de contaminants présents dans l'atmosphère et par ruissellement de l'eau sur les toitures. En outre, l'usage d'eau de pluie à l'intérieur de bâtiments implique la création d'un réseau spécifique de canalisations. La cohabitation d'un réseau d'eau de pluie (non potable) avec le réseau public de distribution génère, en raison de la possibilité d'interconnexion entre les deux réseaux, des risques sanitaires pour les occupants et des risques de contamination du réseau public par des phénomènes de retour d'eau. C'est la raison pour laquelle l'arrêté du 21 août 2008 limite l'utilisation de l'eau de pluie, dans les bâtiments, à l'alimentation des chasses d'eau, au lavage des sols et, à titre expérimental et sous conditions, au lavage du linge.

Les risques sanitaires, notamment de contamination du réseau d'eau potable, liés à l'utilisation de l'eau de pluie doivent être pris en compte dans les recommandations formulées. Ainsi l'utilisation des eaux de pluie pourrait ne pas être recommandée de manière générale et systématique mais seulement dans les zones connaissant des pénuries de ressource en eau et justifiant ainsi ces risques (ainsi que les coûts importants des installations).

2. Usages domestiques d'eaux non potables

Plus généralement, les usages domestiques d'eaux non potables (notamment les eaux dites « grises », issues des douches, baignoires et lavabos) pour le moment non autorisés, pourraient être mieux encadrés et une réflexion devrait être menée concernant la qualité d'eau requise en fonction des usages.

3. Réutilisation d'eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts

La réutilisation d'eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts, qui peut présenter un intérêt pour la préservation quantitative de la ressource en eau, doit être encadrée réglementairement afin de prévenir les risques sanitaires et environnementaux liés à cette pratique. En effet, les eaux résiduaires, même traitées par une station d'épuration, contiennent divers microorganismes pathogènes et des éléments organiques et minéraux toxiques. Le cadre réglementaire doit permettre de protéger notamment les consommateurs des produits irrigués, les professionnels de l'irrigation, le public et les riverains, de préserver aussi la santé animale compte tenu de son impact dans la chaîne alimentaire, en tenant compte des risques différenciés selon les productions visées.

En application de l'article R.211-23 du code de l'environnement, le ministère de la santé et des sports a préparé un projet d'arrêté relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation ou l'arrosage de cultures ou d'espaces verts, en lien avec les ministères chargés de l'écologie et de l'agriculture et sur la base du rapport établi par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation (AFSSA) en novembre 2008. Le projet d'arrêté définit des contraintes d'usage, de distance et de terrain, en fonction du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées. Il impose la mise en place d'un programme d'irrigation, d'un programme de surveillance des eaux usées traitées et une surveillance de la qualité des sols, ainsi que la traçabilité des opérations d'irrigation. Sa signature est attendue dans les prochaines semaines.

L'AFSSA et l'AFSSET ont respectivement été saisies en 2009 sur ces enjeux sanitaires liés à la réutilisation des eaux usées, notamment concernant l'aspersion d'eaux usées traitées (évaluation du risque sanitaire pour les travailleurs et les riverains).

4. Recharge de nappes par des eaux usées traitées ou des eaux superficielles

La possibilité d'effectuer des recharges de nappe phréatique par des eaux de surface ou des eaux usées traitées doit tenir compte de l'impact de cette recharge sur la qualité de la ressource souterraine (notamment lorsqu'elle est utilisée pour l'alimentation en eau potable) et sur le risque de non atteinte du bon état de ces masses d'eau. En effet, les eaux usées traitées et les eaux superficielles de rivières présentent des contaminations (métaux, hydrocarbures, solvants, détergents, médicaments, etc.) généralement supérieures à celles des eaux souterraines.

Actuellement, l'infiltration d'eaux usées traitées est prévue dans la réglementation (arrêté du 22 juin 2007 relatif à l'assainissement collectif). Elle est envisagée notamment dans le cas où le débit du cours d'eau récepteur des rejets est insuffisant pendant une partie de l'année pour assurer une dilution satisfaisante des effluents rejetés. Une étude est soumise à l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Il n'existe pas de cadre réglementaire spécifique pour la recharge de nappe par injection d'eaux usées traitées ou d'eau superficielle.

Il serait donc nécessaire de définir un cadre pour cette pratique, notamment en ce qui concerne des limites de qualité pour l'eau infiltrée ou injectée, afin de prendre en compte son impact à long terme sur la qualité des eaux souterraines.

5. Dessalement d'eau de mer pour la production d'eau potable

La salinité de l'eau de mer dépassant les limites de qualité définies réglementairement pour la qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, l'utilisation de l'eau de mer ou d'une eau saumâtre pour la production d'eau destinée à la consommation humaine nécessite une autorisation préfectorale, après avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).

Les eaux peuvent être prélevées directement dans le milieu marin ou dans un aquifère littoral voire continental. Les différentes techniques de dessalement conduisent à produire de l'eau douce et un rejet d'eau concentrée en sels. Les procédés les plus communément utilisés sont la distillation et la filtration membranaire par osmose inverse.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Qualité sanitaire de l'eau

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place de la réglementation proposée et respect de mesures de précaution

FICHE RECOMMANDATION N°74

Etude visant à évaluer et prendre en compte les contraintes sanitaires des mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments existants nécessaires pour une adaptation au changement climatique

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

- Retour d'expérience sur les modalités de mise en œuvre
- Recensement des mesures de précaution nécessaires pour prendre en compte les contraintes sanitaires
- Recommandation de mesures réglementaires et incitatives

L'augmentation probable de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (chaleur et froid) va inciter à une mise en œuvre des mesures du Grenelle afin d'améliorer l'efficacité énergétique de l'habitat (logements, établissements recevant du public), élément clé du plan de réduction des gaz à effet de serre mis en place en France. Ces mesures permettent de réduire la mortalité et la morbidité en hiver et se traduisent par une amélioration générale de la qualité de vie. Concernant les habitats existants, il faut cependant veiller à une mise en place correcte de ces mesures qui sinon peuvent avoir des conséquences sanitaires néfastes parce que partielles ou mal conçues comme par exemple une isolation partielle ou mal réalisée favorisant des ponts froids responsables d'humidité et de moisissures, une absence de ventilation et un confinement. Des mesures de précaution sont à prendre pour garantir la qualité de l'air intérieur, de l'humidité résiduelle, l'absence de prolifération de nuisibles afin d'obtenir un impact positif sur la santé et éviter l'apparition de phénomènes allergiques ou asthmatiques ou de symptômes respiratoires. Ces mesures doivent être prises en accord avec les habitants et leurs représentants.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Vagues de chaleur
- Vagues de froid

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Mise en évidence de mesures inadaptées par Retex
- Nombre et type de mesures de précaution
- Adoption des mesures réglementaires
- Nombre de mesures incitatives accordées

FICHE RECOMMANDATION N°75

Prévenir les impacts sanitaires dus aux rayonnements ultraviolets naturels (cancers cutanés, cataracte, DMLA)

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

- Mettre en place un système de surveillance sur les comportements de tout type de population en situation d'exposition aux UV et pouvoir étudier les interactions entre comportements et UV. Des campagnes de prévention sont régulièrement menées par l'INPES. Toutefois, une modification des conditions d'exposition pourrait conduire à des changements comportementaux. Ces comportements au regard de la perception du risque doivent être observés dans la durée afin d'adapter les messages de prévention et notamment l'évolution des campagnes d'information effectuées par l'INPES.
- S'agissant des travailleurs, le comité d'orientation des conditions de travail pourra être consulté pour formuler des recommandations et des propositions d'orientations en matière de conditions de travail et de prévention des risques professionnels au vu de résultats issus de cette surveillance.
- Etudier la faisabilité d'un système de surveillance sanitaire permettant d'étudier l'évolution temporo spatiale de l'incidence des autres pathologies associées à une exposition aux UV (cataracte, DMLA, cancers cutanés hors mélanomes). Actuellement, seuls les mélanomes cutanés font l'objet d'une surveillance par registre.
- Développer des outils de modélisation des expositions à partir d'Index UV permettant l'estimation des expositions individuelles.
- Etendre les prévisions d'Index UV dans les COM-ROM et faire l'objet d'une information locale adaptée. En effet, ces zones ne sont pas couvertes par Météo France.
- Etudier de façon approfondie l'innocuité des produits appliqués en vue de protéger des UV (utilisant des nanotechnologies notamment)

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Certains modèles prévoient une augmentation du rayonnement UV sur certains territoires (diminution des précipitations et de la couverture nuageuse, augmentation du nombre de journées ensoleillées) Des premières mesures de quantités d'UV par maille de 25 km² ont montré une augmentation du rayonnement UV en juin durant la dernière décennie comparée à la décennie précédente. De plus des étés plus longs et une augmentation des journées ensoleillées pourraient conduire à des changements comportements qui augmenteraient l'exposition de la population aux rayonnements ultraviolets.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Etudes périodiques des comportements suite aux actions de prévention poursuivies
- Affichage des prévisions de l'Index UV dans les DOM-TOM et information publique locale
- Etudes sur les déplacements de pollution/de risque en termes de santé publique induits par l'utilisation de produits cosmétiques : adaptation des messages à destination du grand public/retrait des substances suspectes par principe de précaution

FICHE RECOMMANDATION N°76

Mettre en place des recommandations pour limiter les risques sanitaires de la population et des produits de la pêche et de l'aquaculture liés à la dégradation potentielle des eaux superficielles

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Dans un contexte de changement climatique et en particulier pendant les vagues de sécheresse et de chaleur qui pourraient être plus intenses et plus fréquentes, la baisse des eaux superficielles peut exacerber les risques sanitaires (prolifération d'algues toxiques, augmentation des charges bactériologiques ou virales, leptospiroses, pollution chimique,...) en lien avec l'eutrophisation de ces milieux pouvant conduire à la prolifération de microbiologie et la pollution chimique. Le risque qui en découle concerne la dégradation de la qualité des eaux de baignade ainsi que la qualité des eaux utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine et animale. Par ailleurs, peut être associé à ce premier risque, celui d'un changement de comportement potentiel de la population en période de canicule : augmentation de la fréquence des baignades dans des eaux à risque.

Une baisse du débit entraîne *de facto* une dilution des polluants moins grande. En ce qui concerne les cyanophycées, leur prolifération bien connue en présence de phosphates est exacerbée par la baisse du niveau d'eau. Les phosphates sont issus des rejets des stations d'épuration dont certaines aujourd'hui vieillissantes ne les traitent pas ; plus en amont ils sont produits par les ménages (lessives), et des pratiques agricoles les favorisant (épandages). Les rejets d'assainissement des stations d'épuration (STEP) peuvent également dans le cas d'une baisse des eaux être moins dilués dans le milieu récepteur et mettre en contact les baigneurs avec les bactéries pathogènes *Escherichia Coli* (E.coli). Par ailleurs, les polluants peuvent contaminer par différents modes les organismes vivants, qui à leur tour selon le principe de bioaccumulation, peuvent nuire à la santé humaine située au bout de la chaîne alimentaire, sans oublier la contamination potentielle de sites d'Alimentation en Eau Potable. Une interaction avec la chaîne alimentaire est aussi possible. En effet, la santé des poissons et coquillages étant menacée, le risque sanitaire pour les produits de la pêche et de l'aquaculture est à considérer.

La recommandation consiste, dans un premier temps, à cartographier les zones où les eaux superficielles sont les plus à risques (régions les plus sensibles à une augmentation de température et à des débits d'étiage particulièrement faibles, régions où les ressources sont plus faibles, sols pollués...).

Il s'agit ensuite de faire l'inventaire des mesures permettant de réduire le risque sanitaire (réduction des polluants ou pathogènes, lutte contre la baisse du niveau des eaux¹³...).

Enfin, des mesures adaptées en fonction des risques mis en évidence et des zones concernées pour limiter les impacts sanitaires pourront être proposées (mesures incitatives ou contraignantes, études, surveillance, prévention et prise en charge de la population).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Variabilité des apports pluviométriques cumulée à des situations caniculaires

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mesures de qualité des cours d'eaux concernés

¹³ voir pour cela les recommandations du sous-groupe Eau

FICHE RECOMMANDATION N°77

Elaborer une stratégie et adapter les mesures de prévention existantes en milieu de travail afin de réduire les risques sanitaires en cas d'événements climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Une étude publiée par l'InVS sur l'impact sanitaire de la vague de chaleur 2006 en milieu du travail montre que pour 10 de 14 décès en milieu professionnel, étaient potentiellement imputables à la chaleur (Buisson C Impact sanitaire de la vague de chaleur de l'été 2006. Institut de veille sanitaire. Juillet 2009)

Bien que cette étude ne soit pas exhaustive, celle-ci montre que l'exposition de travailleurs à des conditions extrêmes de plus en plus fréquentes nécessite une évaluation des risques secteur par secteur d'activité comme par exemple la sidérurgie/ bâtiment/agriculture/... En outre, toute nouvelle technologie, inclus-les nouvelles technologies vertes ou ayant un bénéfice pour l'environnement devraient faire l'objet d'une évaluation destinée à identifier des éventuels nouveaux risques ou des risques supplémentaires pour les travailleurs liés, notamment, aux événements climatiques extrêmes.

Dans ce contexte, il est recommandé les actions successives suivantes :

- Cartographie des secteurs d'activités (identifier les zones et types) en fonction des événements climatiques extrêmes par zones géographiques à risque ;
- Evaluation des risques en fonction des activités de production en conditions climatiques extrêmes, en particulier, l'exposition à des substances CMR connus, à des nanomatériaux et à tout autre danger dont la recherche ou études montreraient un éventuel lien avec les conditions climatiques ;
- Amélioration de la prévention des risques professionnels : aménagement des horaires de travail, réduction de temps d'exposition à des températures extrêmes ;
- Amélioration de la collecte de données par la mobilisation de tous les acteurs comme par exemple : la médecine au travail, la mise en place, le cas échéant d'un carnet de santé (*curriculum laboris*) du salarié, afin d'identifier des mesures de protection adaptées puis évaluer la pertinence des mesures de protection adoptées ;
- Identifier les produits potentiellement à risque dans des conditions climatiques extrêmes et rendre l'information et l'affichage sur les sites de travail obligatoire ;
- Application, si besoin, du principe de précaution ou de la démarche de type STOP (substitution, Technologie, Organisation, Protection).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Evénements extrêmes ;
- Innovations médicales et technologiques pour répondre aux impératifs de développement durable (énergie, santé) ;
- Réserves concernant l'utilisation de nano-produits et nanoparticules avec incertitudes sur les risques pour la santé humaine et l'environnement en milieu de travail ;
- Expositions multiples aux polluants environnementaux.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Base de données : secteurs et type d'activités par zone géographique sensible, produits modes d'utilisation ;
- Nb. de recherche ou études en métrologie, éco toxicologie, etc. ;
- Suivi des personnes, mise en place du *curriculum laboris*.

FICHE RECOMMANDATION N°78

Analyser et adapter les outils existants concernant le bâti et les installations techniques des établissements de santé, les établissements médico-sociaux et les établissements hébergeant des personnes âgées non médicalisés pour pallier les conséquences d'événements extrêmes plus fréquents et plus intenses

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Au même titre que la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (réduction), l'adaptation au changement climatique doit être prise en compte et valorisée dans les programmes de rénovation et de construction des bâtiments de l'Etat.

Les établissements de santé possèdent une multitude d'outils dont l'objectif est de préparer la crise. Pour l'instant aucune mesure d'adaptation au changement climatique n'est prévue. Pourtant, il est essentiel que les structures de santé puissent être en mesure de répondre à la demande de soins dans un contexte d'épisodes climatiques extrêmes de plus en plus fréquents. Ces engagements étant de long terme, ces critères doivent être intégrés dès à présent. Parmi les outils existants, certains devront faire l'objet d'une analyse et d'une adaptation pour pallier les conséquences d'événements extrêmes.

Ces outils sont les suivants :

- une convention cadre a été signée en décembre 2009 par le MEEDDM et le Ministère de la santé sur le développement durable, dans le cadre du Grenelle de l'environnement. A cette convention est associée à un baromètre comprenant des indicateurs qui sont à vérifier et si besoin faire évoluer
- Un référentiel HQE pour la qualité environnementale des bâtiments nouveaux ou faisant l'objet de rénovations lourdes a été aussi élaboré dont la première version date de juillet 2008. Une version V2 est en cours qu'il serait nécessaire d'examiner pour l'adapter aux grandes orientations du plan climat en recommandant si nécessaire des cibles essentielles pour prendre en compte les événements extrêmes.
- Les circulaires : Certaines circulaires pourraient être complétées ou élaborées en regard de l'adaptation au changement climatique. La circulaire grand froid concernant les installations techniques incluant la sécurité électrique, la circulaire « plan canicule »....
- le Guide en préparation par les services du Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité et de son chef de l'unité de Protection et de Sécurité de Défense (Ministère de la Santé) « Projet de guide Orsec relatif notamment au rétablissement ou approvisionnement d'urgence des réseaux d'électricité, de télécommunications, d'eau potable, d'hydrocarbures et de gaz. »
- le décret du 12 septembre 2007 pris pour l'application de l'article 7 de la loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile. Ce décret détermine les catégories d'installations et d'établissements concernées par l'obligation de sécurité des personnes prises en charge en cas de défaillance du réseau d'énergie ainsi que les modalités et les délais de leur mise en place. L'article 7 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile impose aux établissements de santé et médico-sociaux hébergeant des personnes fragiles de prendre les dispositions nécessaires à la sécurité des patients en cas de défaillance du réseau électrique.
- le guide d'aide à l'élaboration des plans blancs élargis et des plans blancs des établissements de santé. Ce guide prend en compte l'évolution des textes fondateurs relatifs à ces questions (loi de santé publique du 9 août 2004, décret d'application et arrêté du 30 décembre 2005 entre autres), et s'est enrichie notamment de cahiers spécifiques supplémentaires sur l'exercice de gestion de crise, l'hôpital en tension, ainsi que d'une fiche sur la posture permanente de sécurité pour les établissements de santé.

D'autres outils devraient être analysés afin de vérifier s'ils nécessiteraient d'être adaptés : le plan de sécurité d'opérateur tel que le définit la Directive Nationale de Sécurité applicable aux établissements de santé, le guide opérationnel chimique, piratome, biotox...

En outre, le maillage territorial des structures de soin doit être renforcé localement, afin de répondre aux demandes, dans un contexte où les infrastructures et/ou les moyens de transports ou de communication peuvent être altérés.

Objectifs¹⁴ :

- Augmenter la capacité de réponse du tissu médical et médico-social dans le contexte d'événements climatiques extrêmes aux conséquences éventuellement durables.
- Optimiser l'investissement dans les programmes de rénovation en mettant en place dès aujourd'hui les mesures d'adaptation nécessaires et en étant exemplaires
- Construire l'expertise adaptation du bâti en testant les mesures mises en place (nouvelles ou existantes) à l'occasion des rénovations : mesures techniques (ajouts de protections solaires, végétalisation toiture et abords d'immeuble, exploitation de l'inertie des dalles béton etc.) mais aussi mesures organisationnelle et de sensibilisation.
- Collecter et diffuser les bonnes pratiques
- Préparer le renforcement de l'adaptation dans les prochaines réglementations du bâtiment (RT etc.)
- Soumettre la délivrance de subvention du prochain plan hôpital aux critères d'adaptation au changement climatique.
- Le lien avec la démarche d'expérimentation Ecoquartiers et Ecocités est aussi important à établir.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

- Événements extrêmes
- Confort thermique des patients
- Adaptation aux nouvelles données géographiques (augmentation du niveau des eaux pour les hôpitaux en front de mer par exemple)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'outils modifiés

¹⁴ Ces objectifs sont à discuter avec la DGOS du Ministère de la santé

FICHE RECOMMANDATION N°79

Mettre en place des recommandations pour lutter contre les ilots de chaleur en ville

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Différentes solutions existent : de la restauration des cours d'eau au cœur de la ville lorsque la situation le permet, à la végétalisation des toitures et de l'espace public, aéraulique, brumisation... L'eau est un outil essentiel pour ce type de démarche qui doit être pris en compte dans les documents d'urbanisme et les nouveaux projets immobiliers.

Ces mesures doivent être pensées en tenant compte des contraintes sanitaires associées (prolifération de moustiques à proximité des points d'eau, qualité de l'air...)

En complément, il s'agirait de revoir les ressources en eau disponibles, en pointe, à capacité constante des installations d'eau potable pour faire face à la forte augmentation des consommations en période de canicule.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Risque de canicules sévères

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Delta de température entre la ville et la campagne

FICHE RECOMMANDATION N°80

Evolution des plans nationaux de prévention et de soins pour faire face aux conséquences sanitaires engendrées par les événements extrêmes

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

- Etat des lieux des différents plans existants à tous les échelons (national, local et régional) en vue de les faire évoluer, et ce afin de prévenir les événements extrêmes (ex : vague de chaleur) dangereux pour la santé tout en conservant un nombre réduit de fausses alertes.

Une évaluation des plans existants (relations entre les différents acteurs, efficacité des mesures, connaissance et mise en œuvre de ces mesures par les différents acteurs : administrations, associations, populations, etc.) permettrait de les faire évoluer efficacement. Au sein de ces plans, une évaluation des systèmes d'alerte afférents est nécessaire, permettant en particulier d'adapter les indicateurs et seuils d'alerte à l'évolution des températures, tout en conservant un nombre réduit de fausses alertes. L'analyse des chaînes d'alerte et de leur structure est aussi nécessaire en vue de leur amélioration au plan opérationnel pour les différents échelons. La création d'outils est à envisager pour augmenter leur efficacité (base de données, réseau d'information...).

- Mise en place d'actions au long terme pour réduire la vulnérabilité aux événements extrêmes (ex : chaleur ou froid) y compris en dehors des périodes d'alerte comme par exemple l'amélioration du bâti, une meilleure isolation des bâtiments en utilisant des matériaux appropriés, l'amélioration de la ventilation des bâtiments, l'accès à la climatisation selon les besoins (maisons de retraites, hôpitaux, bâtiments publics, personnes fragiles,...).
- Création de nouveaux outils pour des événements extrêmes non couverts (ex : grand froid pour la population générale) ; Il s'agit de définir les mesures à mettre en place ou à améliorer parmi celles existantes : isolation thermique des bâtiments (ancien + neuf), l'accès à une énergie propre et suffisante pour tous, au travers d'aides financières diverses (faire le point des aides existantes, voir s'il faut les faire évoluer, les compléter), l'information de la population sur les risques liés au froid et les aides financières pour les prévenir sur le long terme.

Pour les plans concernant les phénomènes extrêmes (vagues de froid, les vagues de chaleur, tempêtes, inondations, feux de forêts) des moyens particuliers doivent être prévus pour la prise en charge médico-sociale des personnes défavorisées. En outre, des moyens particuliers doivent être prévus pour la prise en charge médico-psychologique, à court et à long terme, des victimes notamment les personnes les plus défavorisées.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation probables en fréquence et en intensité des événements extrêmes liés en particulier aux conditions météorologiques : vagues de chaleur, vagues de froid (hypothèse que la population s'adaptera à un climat plus chaud, et que les vagues de froid, lorsqu'elles se produiront, risquent d'avoir un impact plus important sur une population non adaptée physiologiquement ou par son comportement) et les phénomènes localisés (cyclones, tempête, inondations, feux de forêts).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre de plans existants
- Nombre de plans adaptés, mis à jour
- Nombre de plans créés

FICHE RECOMMANDATION N°81

Mobiliser, sensibiliser et éduquer l'ensemble des acteurs (professionnels et grand public) à l'impact sanitaire du changement climatique

Thématique : Santé

- **Description de la recommandation**

Contexte : les enjeux de l'impact sanitaire du changement climatique ne seront vraiment pris en compte que s'ils sont expliqués, compris et adoptés par les acteurs, autant les professionnels de santé (médecins, paramédicaux, santé publique, hygiène de l'environnement et au travail...) que les institutions et les citoyens.

- La réactivité des professionnels de santé aux nécessités de veille, d'alerte, de surveillance, de prévention et de gestion des problèmes sanitaires liés au changement climatique sera d'autant plus efficace qu'ils auront été préalablement sensibilisés par des modules de formation initiale et/ou continue.
- L'appropriation par le public des impacts sanitaires du changement climatique passe par une information large mais rigoureuse, basée sur des faits tangibles et actualisés au fur et à mesure de l'évolution des connaissances.

Proposition : Il importe donc, en lien avec les initiatives comparables prévues dans le PNSE2 et les actions de développement durable :

- de susciter la mise en place de **formations initiales**, telles qu'elles existent à l'heure actuelle à l'EHESP tout en les adaptant, **et continues** auprès des organismes de formation des professionnels concernés (Universités, grandes écoles, écoles spécialisées pour les professions paramédicales et médico-sociales, CNAM, Institut de santé au travail etc....)
- d'encourager les **employeurs** (les services déconcentrés de l'Etat chargés notamment de la santé, de l'environnement, du travail ainsi que les personnels des collectivités territoriales mais aussi les dirigeants d'entreprises..) à intégrer ces modules dans les offres de formation continue faites aux employés
- de développer des messages **d'éducation sanitaire** dans les instances compétentes
- de développer la **communication** auprès des citoyens sur le thème de la santé et du changement climatique (les évolutions, les enjeux, ce qu'on peut faire) : documents, films, site web, émissions TV etc.
- de faire prendre en compte les enjeux sanitaires du changement climatique **dans les programmes scolaires**, sensibiliser les élèves de l'enseignement secondaire et supérieur

Responsabilités : Ministères chargés de la santé, du travail, de l'écologie, de l'éducation nationale ... Ces actions doivent être menées de façon concertée avec celles de même nature prévues dans le PNSE 2 et les programmes de développement durable.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Effets sur la santé à court terme, moyen terme et long terme

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place d'un plan national de formation et de sensibilisation

- Des professionnels
- Du grand public

Groupe 2 – Thèmes sectoriels

Sous-groupe Agriculture - Forêt - Pêche

FICHE RECOMMANDATION N°82

Adapter les territoires et les filières au changement climatique

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

L'adaptation au changement climatique des systèmes agricoles doit prendre en compte les spécificités des territoires. C'est également à ce niveau que peut être envisagée l'adaptation des filières ainsi que la prise en compte de l'agriculture et de la forêt dans l'adaptation des territoires. L'échelle régionale semble la plus pertinente pour mener ce travail.

L'analyse des systèmes et des filières devrait permettre l'identification des risques et des facteurs de vulnérabilités (ressource en eau, dépendance économique à des cultures particulièrement vulnérables...). Elle devrait conduire à proposer des pistes d'adaptation à moyen et long terme en tenant compte de l'ensemble des facteurs socio économiques notamment de leur incidence sur les filières et l'organisation des circuits de distribution, en particulier au niveau local.

Il convient en effet de veiller à l'existence ou au renforcement des débouchés pour de nouvelles productions, voire d'accompagner leur émergence.

Les milieux montagnards, littoraux, méditerranéens ainsi que l'outre-mer devront faire l'objet d'une attention spécifique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de plans régionaux

FICHE RECOMMANDATION N°83

Maîtriser les risques de changements d'usage des terres

Thématique : Agriculture et forêt

- **Description de la recommandation**

Contexte

Le changement climatique est susceptible d'induire, ou de renforcer, des dynamiques non maîtrisées de changements d'usage des terres. Deux cas de figure sont possibles :

- Glissement géographique des écotones. L'*écotone* est la zone de transition écologique entre deux écosystèmes. Quelques exemples peuvent être suggérés :
 - o La remontée de la limite de végétation dans les montagnes : la forêt doit finir par pouvoir faire régresser les pelouses d'altitude.
 - o A l'inverse, l'incidence accrue des incendies et des sécheresses peut transformer des forêts en formations secondaires (maquis, garrigues, voire steppes...).Toutefois, ces raisonnements sont très théoriques. Tout dépend des actions directes sur les milieux (ex. pâturage, coupe-feux...).
- Changement d'utilisation des terres pour des raisons socio-économiques, en réponse au CC et particulièrement à des événements extrêmes. On peut évoquer :
 - o Si les fortes tempêtes sont liées au CC : conversion possible d'une partie des landes de Gascogne de la forêt à d'autres usages. En effet, les tempêtes affaiblissent considérablement la rentabilité de la forêt, déjà limitée. Suite à une tempête, face à l'importance de nouveaux investissements en plantations, sans revenus liés à une récolte préalable, certains propriétaires peuvent être tentés de cesser l'activité forestière et de modifier le statut forestier de leur parcelle en y implantant une autre activité (culture, panneaux solaires, etc.). En forêt, tout changement d'affectation des sols est néanmoins soumis à autorisation de défrichement délivrée par le préfet. L'autorisation peut être refusée, si l'absence de forêt induit des risques particuliers (érosion des sols, limitation des risques naturels, équilibre biologique d'un territoire, etc.).
 - o De même, la récurrence de canicules et de sécheresses pourrait aboutir à l'abandon d'une partie des prairies permanentes, qui seraient laissées en friches.
 - o Selon les scénarios économiques et les contextes de systèmes de production, ces friches seraient reprises, ou non, pour des cultures annuelles.

Les conséquences de ces changements potentiels d'usage des terres sont nombreuses à la fois pour les grands cycles (eau, carbone...), pour la biodiversité, pour l'aménagement du territoire, pour la compétitivité des filières agricoles et forestières.

On peut par exemple souligner des risques de perte de carbone du sol lors du passage d'une forêt ou d'une prairie gérée à une friche. Les conséquences pour le bilan hydrique et l'alimentation des nappes, ainsi que pour la biodiversité, sont plus difficiles à évaluer globalement.

Proposition de mesure.

Des changements non maîtrisés d'usage des terres en réponse au CC pourraient s'apparenter à une « maladaptation ». Si la théorie économique souligne que c'est aux acteurs privés d'optimiser leurs choix, elle indique aussi qu'une action publique peut être nécessaire pour corriger les effets induits sur des biens non marchands (ex. biodiversité, carbone etc.). Par ailleurs, les choix des acteurs privés dépendent de leur information et des options dont ils disposent.

La proposition consisterait à renforcer le suivi des changements d'utilisation des terres induits par le changement climatique ainsi que les recherches sur les risques pour des biens non marchands associés à ces changements. Ces recherches pourraient concerner des stratégies de reprise des zones passées en friche, conciliant des exigences d'adaptation, de production et d'environnement

FICHE RECOMMANDATION N°84

Maintenir et préserver les sols agricoles

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

La lutte contre l'artificialisation des terres agricoles et forestières, tout particulièrement en zone périurbaine et littorale, est une nécessité.

En effet, ces espaces peuvent contribuer à l'adaptation des territoires au changement climatique, d'une part en limitant les effets îlots de chaleur en ville, d'autre part en prévenant et en réduisant les risques des événements extrêmes, (végétalisation des versants pour limiter l'érosion, zones d'expansion de crues...). Elles peuvent également contribuer aux capacités d'adaptation de la biodiversité.

Il convient de modifier les politiques et réglementations relatives à l'urbanisme pour atteindre cet objectif.

Il convient également de reconnaître le rôle des agricultures périurbaines (ceinture maraîchère), notamment par la valorisation de leurs productions (valorisation des produits locaux, circuits courts). L'implantation de végétaux au sein même des espaces urbains participe également à leur adaptation au changement climatique. Comme en matière forestière, elle devra tenir compte des déplacements à venir des aires de répartition des espèces.

Par ailleurs, les sols (ressources non renouvelables à l'échelle de temps humaine), en particulier agricoles, présentent de multiples fonctionnalités et procurent de nombreux services :

- les sols participent au stockage du carbone ; les changements d'usage du sol et de pratiques influent sur les stocks ;
- Ils constituent un réservoir important de biodiversité ;
- Les sols sont aussi le support essentiel de la production alimentaire, enjeu majeur des prochaines décennies ;
- Ils participent à la régulation et à l'apurement de l'eau ;
- Etc.

La qualité des sols et leur richesse en biodiversité et en matière organique seront déterminants pour leur capacité à résister aux effets du changement climatique et des autres changements globaux, mais aussi pour garantir une production agricole optimale.

Il importe donc de conduire une politique volontaire de protection du capital sol et notamment de :

- Développer la connaissance du fonctionnement biologique des sols et du rôle des différents compartiments de sa biodiversité et des incidences (potentielles) du changement climatique (cf. Recommandation n°85) ;
- Accompagner les agriculteurs vers des pratiques visant à préserver les sols quantitativement (lutte contre l'érosion) et qualitativement (biodiversité, fonctionnalité...);
- Développer des outils d'auto-diagnostic et de favoriser la mise en place avec les agriculteurs de dispositifs de mesure de l'érosion des sols ;
- Mettre en place rapidement des dispositifs efficaces de protection des terres agricoles en vue d'enrayer le rythme actuel d'artificialisation des terres, pour préserver l'environnement et assurer la sécurité alimentaire.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Dégradation des sols et réduction de leur résilience du fait du climat (sécheresse, érosion, acidification, salinification...)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Réduction de la consommation de terres

FICHE RECOMMANDATION N°85

Orienter la recherche et le développement vers des systèmes agricoles plus adaptés au changement climatique

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

L'adaptation des systèmes agricoles au changement climatique suppose un important effort de recherche pour mieux comprendre le fonctionnement des agroécosystèmes et les phénomènes susceptibles de les modifier afin de définir, en lien avec le développement, des voies d'adaptation, en tenant compte de la nécessaire gestion des risques et de l'importance des dimensions économiques et sociales dans la dynamique de diffusion des pratiques, en particulier de la nécessaire implication des filières.

Une meilleure connaissance des interactions agriculture/biodiversité (rôle de la biodiversité dans la fertilité des sols, pollinisateurs, régulation des ravageurs par les auxiliaires ; incidence des pratiques agricoles sur la biodiversité) est indispensable pour évaluer les conséquences de leurs perturbations sous l'effet du changement climatique (vecteurs, pathogènes, espèces envahissantes, dynamique des espèces en limite d'aire de répartition).

Une meilleure compréhension du fonctionnement des sols et des interactions CO₂ - canicule - sécheresse sur la physiologie végétale est indispensable pour orienter la recherche vers des variétés et des systèmes optimisant la ressource en eau.

L'objectif doit être d'élaborer, en lien avec les Instituts techniques et les organismes de développement des voies d'adaptation des systèmes qui puissent être déclinées dans les territoires en tenant compte de leurs atouts et vulnérabilités spécifiques.

Les dimensions économiques et sociales, qui jouent un rôle essentiel dans les possibilités d'adoption de nouvelles pratiques, doivent être intégrées à la réflexion, notamment la gestion des risques, l'adaptation des filières (amont et aval) et les conséquences sur l'organisation du travail dans les exploitations.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de programmes de recherches relatifs à l'adaptation en agriculture.

FICHE RECOMMANDATION N°86

Assurer le transfert des innovations en matière d'adaptation au changement climatique

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

L'adaptation au changement climatique en agriculture conduit à des modifications des systèmes de production, variables suivant les territoires et les systèmes considérés.

L'innovation et le transfert de connaissance seront facilités par une co-construction entre les agriculteurs, l'ensemble des acteurs de développement agricole et la recherche fondamentale et appliquée.

La formalisation des retours d'expériences des agriculteurs permettra d'objectiver et de préciser les impacts du changement climatique, par territoires et par systèmes de production et de dégager des pistes d'adaptation afin d'améliorer la résilience des systèmes.

Le développement agricole et les organismes de formation initiale et continue contribueront à développer les capacités des agriculteurs à adapter leurs exploitations. Les jeunes agriculteurs sont tout particulièrement concernés.

FICHE RECOMMANDATION N°87

Optimiser l'utilisation de l'eau en agriculture

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique déjà constaté en France a un impact vérifiable sur l'agriculture : l'augmentation des températures entraîne des semis et récoltes plus précoces. L'agriculture aura à faire face dans les années à venir à l'accélération de ce changement, qui entraînera des contraintes supplémentaires sur la disponibilité de la ressource en eau. Il s'agit de mobiliser la recherche, et en particulier l'INRA, sur la connaissance de la réponse des agro-systèmes à l'évolution climatique, sur la préparation des mesures d'adaptation et des solutions techniques (amélioration variétale, rotations culturales, gestion de l'eau à la parcelle) permettant de garantir la sécurité des productions, l'utilisation optimale des ressources et une adaptation de l'agriculture au nouveau contexte à un coût minimal.

L'adaptation à la rareté de la ressource en eau peut utiliser deux voies complémentaires : réduire les besoins des cultures, en particulier au moment où le déficit en eau est le plus important, et améliorer l'efficacité de l'utilisation de la ressource en eau.

Il s'agit donc :

- d'identifier et de mettre en œuvre les moyens permettant de réduire les besoins des cultures en période estivale : choix des assolements et des rotations, variétés plus précoces ou plus résistantes, conditions de semis (densité), conception de systèmes de cultures moins vulnérables à la sécheresse ;
- d'optimiser la gestion de l'eau dans les bassins versants, en mettant notamment au point des techniques d'irrigation plus économes en eau, permettant un apport au plus près des cultures ainsi que les moyens permettant de limiter les prélèvements en période d'étiage. La diffusion de ces systèmes et de ces techniques auprès des agriculteurs s'effectuera en lien avec les organismes de développement agricole (instituts techniques, chambres d'agriculture..).

Comme les économies d'eau doivent être favorisées dans tous les secteurs et par tous les usagers, le sous-groupe Eau a rédigé une fiche dans ce sens (Recommandation n°21). En parallèle de ces actions sur la demande, la recommandation n°25 « améliorer le stockage de l'eau » traite de la question relative à l'offre.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Réduction de la disponibilité de la ressource en eau.

FICHE RECOMMANDATION N°88

Favoriser le maintien de la biodiversité dans les écosystèmes agricoles pour préserver leur capacité d'adaptation

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

La biodiversité est un facteur essentiel de résilience des écosystèmes. Le maintien et l'accroissement de la biodiversité dans les écosystèmes agricoles renforceront leur capacité d'adaptation au changement climatique.

L'atteinte de cet objectif suppose de mettre à disposition du développement agricole et des agriculteurs des outils de diagnostics et des indicateurs leur permettant d'évaluer la biodiversité sur les exploitations et son évolution. L'évolution des populations de pollinisateurs sauvages et domestiques et des auxiliaires de cultures dans leur ensemble devrait y être intégrée. La constitution de réseaux d'observation volontaires dans les territoires pourrait appuyer le projet de développement d'un observatoire de la biodiversité en milieu agricole.

Le maintien de la biodiversité domestique et cultivée participe de cet objectif. Au delà de la conservation des ressources génétiques il importe d'en assurer la valorisation notamment auprès des consommateurs, et d'en pérenniser l'utilisation, notamment par le développement de la contractualisation des producteurs avec l'aval.

Les cultures dites « mineures », qui contribuent à la diversification des assolements, constituent également une voie d'adaptation. La recherche et la réglementation doivent en tenir compte.

Les marges de manœuvre des exploitations agricoles pour intégrer des pratiques réputées favorables à la biodiversité sont conditionnées par des facteurs techniques, économiques et sociaux, c'est pourquoi ils devront être pris en compte dans la définition des mesures qui seront proposées pour accompagner les agriculteurs dans la prise en compte de la biodiversité sur leurs exploitations.

Il est notamment proposé de :

- **sensibiliser et former les agriculteurs** sur la valeur de la biodiversité et sur les services rendus dans toutes ses composantes ;
- **encourager la mosaïque paysagère**, qui est un élément déterminant pour la préservation de la biodiversité dans les espaces agricoles ;
- **accompagner financièrement et techniquement les agriculteurs** dans la reconstitution ou l'installation de haies ;
- **promouvoir les systèmes cultureaux économes en intrants** (engrais et produits phytosanitaires).

Ce thème est également abordé par le sous-groupe biodiversité à travers la Recommandation n°9 « Protéger et maintenir la biodiversité domestique et cultivée ».

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Diminution de la résilience des écosystèmes agricoles.

FICHE RECOMMANDATION N°89

Revoir les modalités d'inscription des variétés végétales au catalogue national

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

Contexte

Les variétés végétales font l'objet d'une inscription au catalogue national, au terme d'une procédure d'évaluation expérimentale dans un réseau d'essais au champ permettant de juger à la fois les critères de DHS (Distinction, Homogénéité, Stabilité) et de performance agronomique (VAT : Valeur Agronomique et Technologique). Il n'y a pas à ce jour de critères d'inscription au catalogue national qui se réfèrent explicitement au changement climatique. Il n'y a donc pas chez les obtenteurs de critères de sélection mis en œuvre explicitement pour cela. Le changement climatique peut avoir de nombreuses conséquences sur les végétaux, avec une modification de la phénologie, induisant une modification de l'adaptation géographique, une augmentation des stress abiotiques (stress hydrique et thermique) et biotiques (augmentation de la pression de maladies et évolution des pathogènes). Parmi tous ces critères, la tolérance aux maladies est fortement prise en compte aujourd'hui, sans expliciter ou analyser les conséquences possibles du changement climatique.

Des évolutions importantes sont en cours de déploiement qui devraient permettre :

- d'évaluer la stabilité des variétés (en rendement et qualité) ou leur adaptation spécifique à certains milieux (lieux * modes de conduite). A ce jour, une seule section construit ses décisions sur ce type de démarche, à savoir les gazons sur la base d'un réseau d'essai étendu à la dimension européenne.
- d'envisager de conduire les réseaux d'essais en situations sub-optimales de protection phytosanitaire, de nutrition azotée ou hydrique, ces situations sub-optimales étant prises en compte dans la décision d'inscription comme des milieux cibles particuliers.
- d'envisager des réseaux d'essai étendus géographiquement. Ceci permettra d'apporter des anticipations en termes de changement climatique en valorisant les données de lieux hors métropole.
- de déterminer des critères de valeur environnementale sur la base d'une réflexion stratégique adaptée à chaque espèce ou groupes d'espèces, la VAT devant ainsi VATE.
- Les interrogations de certaines sections du CTPS sont plus avancées en ce qui concerne le changement climatique
- Arbres fruitiers : Adaptation de l'abricotier au changement climatique/conséquence du changement climatique sur la qualité des fruits/résistance aux stress abiotiques
- Protéagineux : changement climatique et qualité des semences.

Proposition de mesure :

- Evaluer la stabilité des variétés (en rendement et qualité) ou leur adaptation spécifique à certains milieux (lieux * modes de conduite).
- Conduire des réseaux d'essais en situations sub-optimales d'alimentation hydrique, de protection phytosanitaire, de nutrition azotée.
- Conduire des réseaux d'essai étendus géographiquement, en particulier dans des conditions climatiques plus chaudes et/ou plus sèches en été.
- Utiliser les réseaux d'inscription en tant que ressource pour suivre les impacts du changement climatique, en s'appuyant sur les témoins variétaux (modification des stades phénologiques, évolution des maladies).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Mesure générique, permettant de favoriser l'obtention de variétés adaptées à des conditions climatiques régionales et de variétés économes en eau ou tolérantes à des températures élevées.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Indicateur d'évaluation : Critères environnementaux dans les différentes sections, poids de ces critères E dans la cotation et la décision (poids relatif vis-à-vis de critères de production, de qualité)

Indicateur de suivi : Evolution de la valeur environnementale des variétés inscrites au cours des ans.

FICHE RECOMMANDATION N°90

Renforcer la préparation à l'émergence de nouveaux organismes nuisibles et espèces envahissantes pour la santé des végétaux

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

- Réviser ou réaliser des analyses de risque phytosanitaire en intégrant pleinement le facteur changement climatique dans les modèles prévisionnels épidémiologiques
- Identifier et caractériser les organismes nuisibles non ou peu connus sous nos latitudes susceptibles de devenir à ce titre des problématiques émergentes
- Renforcer la capacité d'expertise scientifique des évaluateurs du risque (biologie, épidémiologie) et la capacité d'expertise technique des services de contrôle (diagnostic, mesures de lutte adaptées) sur ces organismes nuisibles
- Associer les acteurs professionnels, les habitants et les collectivités au renforcement de cette expertise afin de les mobiliser dans la mise en place de mesures préventives
- Renforcer et pérenniser le réseau de surveillance et d'alerte
- Elaborer des plans d'urgence sur les organismes nuisibles émergents identifiés comme prioritaires au vu de la menace économique ou environnementale qu'ils peuvent représenter en cas d'installation sous nos latitudes
- Favoriser la diffusion des modes de gestion et itinéraires techniques (rotations et assolements diversifiés, lutte intégrée) permettant de réduire les risques de développement d'organismes nuisibles et leur impact

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Le changement climatique peut induire une modification des zones de développement des organismes nuisibles à la santé des végétaux : des organismes jusqu'ici non ou peu connus sous nos latitudes sont ainsi désormais susceptibles de s'installer sur notre territoire. Cette évolution amplifiée par l'intensification du commerce international conduit à une augmentation inquiétante de l'apparition de foyers d'organismes exotiques sur notre territoire. Ainsi, depuis 1993, 40 nouveaux organismes nuisibles de quarantaine ont été détectés sur le territoire français.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de plans d'urgence élaborés sur des organismes émergents ;

FICHE RECOMMANDATION N°91

Développer les systèmes de réseaux de surveillance et d'alerte des maladies émergentes animales

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

- Faire évoluer les systèmes de réseaux de surveillance et d'alerte des maladies animales dont des zoonoses. Il convient de mutualiser les systèmes de surveillance existants, de les faire évoluer le cas échéant, d'en créer de nouveaux en fonction des besoins selon des modes de surveillance et d'alerte complémentaires associant :
 - i) la surveillance passive de symptômes ou de syndromes, associée à une recherche analytique systématique de pathogènes identifiés comme prioritaires (au sein de la liste),
 - ii) la surveillance des signaux faibles par le biais d'indicateurs mesurables (courbes de production taux de mortalité, ...),
 - iii) la surveillance active spécifique fondée sur une approche risque et ciblant des populations et/ou des zones à risque,
 - iv) la surveillance passive spécifique
- sensibiliser les différents acteurs des filières animales aux risques émergents et à leurs signaux d'alerte ainsi qu'aux mesures préventives
- développer des outils de diagnostic analytique pour l'ensemble des risques émergents potentiels et s'assurer de leur efficacité ;
- veiller à une meilleure articulation entre les systèmes et réseaux de surveillance et d'alerte des maladies humaines et des maladies animales.

Le sous-groupe santé aborde ce sujet de façon plus transversale à travers sa recommandation n°63.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Températures et précipitations

FICHE RECOMMANDATION N°92

Améliorer la couverture des exploitants contre les aléas climatiques, via le développement de systèmes assurantiels (en quantité et en qualité)

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

Actuellement, le chapitre 1er du titre VI du livre III du code rural ne traite que de la gestion des risques de nature climatique. Celle-ci se compose de deux volets :

- le dispositif d'indemnisation des calamités agricoles,
- le dispositif d'aide à l'assurance récolte.

Ces deux dispositifs sont gérés dans le cadre d'un même fonds, le fonds national de garantie des calamités agricoles (FNGCA) mais font l'objet de deux sections distinctes avec une possibilité de transfert de fonds depuis la section "calamités agricoles" vers la section "assurance".

Le dispositif des calamités agricoles a démontré au cours de ses 45 années d'existence ses qualités comme filet de sécurité face aux risques climatiques. En revanche, il présente un certain nombre de limites.

Le dispositif d'assurance récolte permet aux exploitants de bénéficier d'une couverture plus étendue que celle du FNGCA, puisqu'ils peuvent choisir le niveau de franchise de leurs contrats d'assurance. En révélant aux exploitants le niveau d'exposition aux risques de leurs productions au travers du montant des primes d'assurance qui leur sont facturées, ce dispositif les incite à considérer ce facteur risque lors des décisions de gestion de leur exploitation. En outre, le système de subvention à l'assurance récolte permet une gestion plus équilibrée du budget national. Il permet en effet de calibrer à l'avance le montant des dépenses budgétaires destiné à couvrir les risques agricoles, qui ne dépend que du nombre de contrats souscrits et non de la survenance de sinistres, et de limiter le déploiement d'aides extraordinaires de grande ampleur.

La diffusion de l'assurance récolte reste très hétérogène selon les secteurs. Elle s'est développée dans le secteur des grandes cultures, mais reste très limitée dans les autres secteurs agricoles comme dans le secteur des fruits et légumes et, à un moindre degré, dans celui de la viticulture alors même que ces secteurs sont les plus exposés aux conséquences des aléas climatiques. De plus, aucun contrat n'est actuellement proposé dans le secteur des fourrages.

Un rapport réalisé en février 2007 par le sénateur Dominique Mortemousque à la demande du Premier ministre proposait plusieurs orientations susceptibles de permettre un développement de l'assurance récolte. Il recommandait notamment une augmentation des taux de prise en charge des primes d'assurance pour les fruits et légumes et la viticulture notamment et l'inéligibilité aux indemnisations du FNGCA des secteurs pour lesquels la diffusion de l'assurance récolte dépassait 15% des surfaces. Ces orientations ont été retenues.

Par ailleurs, l'accord obtenu dans le cadre du bilan de santé de la PAC en novembre 2008 permet de cofinancer le développement de l'assurance récolte par un prélèvement sur les aides du premier pilier.

Il était nécessaire de remettre à plat des mécanismes de compensation notamment pour les sécheresses, inadaptés aux problèmes structurels.

Echelle de mise en œuvre :

- L'État encourage la souscription des contrats d'assurance multirisque climatique en prenant en charge une partie des cotisations payées par les exploitants.
- Les sociétés d'assurance sont en charge de diffuser les contrats existants, mais également de créer et proposer des nouveaux outils, tels que l'assurance fourragère actuellement en réflexion ;
- La démarche reposant sur le volontariat, il appartient aux exploitants agricoles de souscrire ou pas à une assurance de leur choix.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Avec le changement climatique, la variabilité intra et inter annuelle (en fréquence et en degré) des aléas tels que la sécheresse, la canicule, les fortes pluies, etc. est à craindre, pouvant entraîner des fluctuations importantes au niveau des rendements et, par conséquent, des problèmes au niveau des bassins de collecte.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre de contrats signés par les exploitants agricoles ;
- Pourcentage de surfaces assurées par type de culture (ou surface en ha assurée par type de culture, chaque année).

Bibliographie

<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/074000655/0000.pdf>

FICHE RECOMMANDATION N°93

Anticiper le changement climatique sur les bâtiments agricoles

Thématique : Agriculture

- **Description de la recommandation**

Parce que le changement climatique peut avoir des conséquences sur le fonctionnement des bâtiments agricoles et sur leur utilisation, il est nécessaire d'accompagner les agriculteurs dans des mesures d'adaptation des bâtiments aux nouvelles problématiques climatiques.

Bâtiments d'élevage adaptés pour conserver les performances animales, bâtiments de stockage,... : l'ensemble des structures agricoles est concerné.

L'accompagnement nécessaire des agriculteurs pourrait s'articuler autour de la mise en place d'un outil de diagnostic de bâtiment afin d'évaluer les travaux d'adaptation au changement climatique à réaliser, et d'un soutien financier permettant de surmonter le surcoût induit par ces travaux d'adaptation. Les dispositifs existants d'aides aux investissements pourraient être révisés en ce sens.

Cet accompagnement technique et financier doit par ailleurs être prioritaire pour les jeunes agriculteurs, afin d'assurer une adaptation au changement climatique des bâtiments efficace dès l'installation et d'aider les jeunes agriculteurs à assumer le coût de ces aménagements.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Modification des conditions d'usage et de fonctionnement des bâtiments.

FICHE RECOMMANDATION N°94

Collecter les données écologiques, promouvoir et organiser leur disponibilité, ainsi que le suivi des impacts sur les écosystèmes

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Pour permettre à tous les acteurs de se saisir, chacun à son niveau, de l'adaptation de son activité au changement climatique, et favoriser ainsi l'émergence d'initiatives adaptées aux territoires, l'Etat doit **promouvoir et organiser la disponibilité et l'accessibilité des données écologiques essentielles** : données climatiques (observations et simulations, notamment simulations régionales)

- données cartographiques, relatives aux sols et au relief
- données relatives aux écosystèmes et à la biodiversité, à l'occupation des sols, et leur évolution : inventaires statistiques de terrain, données de télédétection (images satellites ou photographies aériennes)
- données relatives aux impacts anthropiques à distance, susceptibles d'interférer avec les effets du climat (en particulier, polluants atmosphériques, dont ozone).

L'accès aux **données climatiques et aux scénarios** produits par Météo France doit être facilité, notamment en termes de collaborations scientifiques accrues avec les acteurs du secteur forestier.

Dans le **domaine forestier plus spécifiquement**, les données produites par l'Inventaire Forestier National sont déterminantes non seulement pour étudier les liens entre le milieu et la réponse des écosystèmes, mais également pour caractériser la ressource, dont une meilleure mobilisation est préconisée par le Grenelle de l'Environnement. De surcroît, un progrès est nécessaire dans la connaissance de la ressource forestière à une échelle infra-nationale (département, petite région, massif forestier). Différentes pistes de progrès existent, parmi lesquelles nous citerons les potentialités offertes par le **LIDAR** aérien, à condition qu'un déploiement volontariste soit organisé (coordination avec l'IGN pour la mise à disposition des données).

D'une façon générale, l'Etat doit **soutenir et stimuler l'observation suivie des écosystèmes**, et des impacts du changement climatique sur leur biodiversité et leur fonctionnement. Ce suivi est assuré par divers opérateurs dans le domaine forestier, et l'Etat doit veiller à la **coordination et à la rationalisation** des efforts. Ce monitoring doit prendre en compte le **suivi des stocks de carbone en forêt**, et doit progresser en matière de caractérisation et de spatialisation de l'état sanitaire des peuplements, nécessaire à l'amélioration du diagnostic des dépérissements, et à une meilleure compréhension de leur causalité.

Pour cela, l'utilisation des données d'observation de la terre par **télédétection** (quelque soit le vecteur du capteur ou la longueur d'onde considérés) mérite d'être développée en réponse aux problématiques forestières, qu'il s'agisse de mieux caractériser et de suivre le stock sur pied, ou de contribuer à la surveillance sanitaire des peuplements, ou encore de mobiliser toute autre donnée utile à la compréhension et à la modélisation du fonctionnement des écosystèmes (par exemple phénologie).

Les contrats d'objectifs passés entre l'Etat et les différents opérateurs ou réseaux publics produisant des données essentielles pour la définition de stratégies d'adaptation, doivent prévoir la liste des données accessibles et rapidement diffusables à l'ensemble de la communauté forestière, sur des **plateformes informatiques d'accès aux données**.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation concerne l'ensemble des impacts du changement climatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

FICHE RECOMMANDATION N°95

Poursuivre et intensifier la recherche-développement sur l'adaptation des forêts au changement climatique

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique induit une situation inédite qui crée des besoins nouveaux pour la recherche-développement, et notamment ceux consistant à :

- (i) comprendre les processus écologiques à l'œuvre dans des situations de déséquilibre tendanciel ou brutal pour mieux caractériser les impacts auxquels l'adaptation doit répondre ;
- (ii) appréhender les actes de gestion susceptibles de tirer parti des effets favorables et de réduire les effets néfastes du changement climatique ; en évaluer l'efficacité dans le cadre de la gestion durable des forêts ;
- (iii) prendre acte de l'impossibilité de tout prévoir et donc de la nécessité de développer des méthodes de gestion dans l'incertain ;
- (iv) proposer des méthodes permettant de prendre en compte les conséquences culturelles et sociales des changements, que celles-ci soient dues aux impacts directs du réchauffement ou à la modification des pratiques de gestion et d'usage qui en résultent ;
- (v) adapter les méthodes elles-mêmes de recherche-développement au contexte du changement.

Depuis quelques années, de nombreux projets de recherche ont été mis en place, qui concernent cependant surtout le premier point ci-dessus. D'une part il importe de poursuivre ce type de recherche dans la mesure où le besoin de connaissances est immense et où la bonne compréhension des impacts conditionne l'ensemble de l'adaptation. D'autre part il est nécessaire de faire aussi progresser les quatre autres points qui concernent quant à eux le cœur de l'adaptation.

Pour mieux prendre conscience des efforts à accomplir, des pistes sont fournies ci-après pour chacun des cinq points listés ci-dessus.

Au niveau des processus écologiques, les progrès à réaliser ont par exemple été identifiés dans le cadre de l'Atelier de Réflexion Prospective ADAGE sur l'adaptation au changement climatique de l'agriculture et des écosystèmes anthropisés ; ils concernent notamment :

- les transferts de masse et d'énergie y compris leur évolution au cours du temps et les interactions entre les différents éléments des cycles biogéochimiques ;
- les interactions entre espèces, entre fonctions, entre composantes de l'écosystème, en particulier celles concernant les agresseurs et les hôtes ;
- la réponse des écosystèmes aux perturbations, et donc leur résilience à différentes échelles de temps et d'espace ;
- les caractères génétiques et les traits de vie conférant aux espèces des avantages relatifs dans le contexte du changement climatique ;
- l'importance de la variabilité intra-population et inter-population sur la vulnérabilité des forêts au changement climatique

Les conséquences à en tirer pour la gestion portent sur :

- l'identification des espèces ou provenances les moins vulnérables au changement climatique ;
- la mise au point de méthodes de diagnostic de la vulnérabilité des peuplements forestiers et de leur état face aux risques de dépérissement et de mortalité ;
- l'évaluation du potentiel de réduction de la vulnérabilité des forêts à l'aide de travaux ou techniques sylvicoles.
- le développement de la biodiversité pour favoriser la résistance et la résilience des forêts ;
- la recherche, par les voies traditionnelles, de variétés génétiques adaptées aux cas où il s'avère opportun de planter en réponse préventive ou curative aux changements ;

Elles incluent par ailleurs les analyses économiques du risque, que ce dernier s'exprime de manière brutale ou plus progressive, de même que la mise en évidence des avantages de l'adaptation par rapport au coût éventuel des mesures à prendre.

Les méthodes de décision dans l'incertain demandent des recherches spécifiques portant sur la diversité des solutions à organiser et sur les moyens pour le faire, ainsi que sur la manière de fixer des priorités ou d'arbitrer entre options concurrentes selon leur plus ou moins grande réversibilité. Elles comprennent également le développement d'approches de type gestion adaptative dans le double objectif de promouvoir une plus grande souplesse des solutions mises en œuvre et d'appliquer rapidement des nouvelles connaissances grâce à une étroite association entre chercheurs et gestionnaires.

L'adaptation au changement climatique ne pose pas que des problèmes écologiques, techniques, économiques. Elle exige également des efforts importants de la part des sociétés pour faire évoluer leurs perceptions et représentations d'abord, leur comportement de gestion ou d'usage ensuite. Les sciences sociales apparaissent à ce titre indispensables pour comprendre les jeux d'acteurs, identifier les modalités les plus efficaces du changement, aider le public et les professionnels à mieux cerner les problèmes, enfin pour accompagner chacun sur les voies du changement.

La nouveauté du contexte s'impose aussi à la recherche dont les méthodes doivent être adaptées pour, par exemple :

- accélérer les progrès de la connaissance par une meilleure coordination des recherches passant par un rassemblement, une structuration et une diffusion large et rapide de l'information sur les activités et résultats de la recherche, puis se poursuivre par l'identification des priorités de recherche et des équipes susceptibles de s'y engager ;
- accroître les collaborations entre chercheurs des mêmes disciplines, mais surtout de disciplines différentes de manière à aborder de manière satisfaisante la complexité des impacts et surtout celle de l'adaptation ;
- favoriser les relations entre producteurs et utilisateurs de la recherche, notamment dans le cadre de la gestion adaptative, sous forme de recherche-action, en formant par la recherche les acteurs du développement forestier (postes d'interface recherche-développement), voire des gestionnaires ;
- insister sur la recherche appliquée et le développement, par exemple à travers un Réseau Mixte Technologique qui vise la mise à disposition des gestionnaires forestiers d'informations et d'outils favorisant leur adaptation et celle des forêts au changement climatique.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation concerne de manière transversale l'ensemble des impacts du changement climatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre et ampleur des projets de recherche conduits sur l'adaptation des forêts au changement climatique
- Nombre de publications des organismes scientifiques français sur le thème forêt et changement climatique

FICHE RECOMMANDATION N°96

Appuyer les politiques nationales d'adaptation des forêts au changement climatique sur des démarches locales et concertées

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Il apparaît nécessaire de développer des démarches locales et concertées (par exemple Chartes forestières de territoire, Plan de développement de massif), afin de promouvoir des initiatives répondant aux besoins des territoires. Le développement de démarches concertées couvrant les champs sociaux, économiques et écologiques, pour concevoir de façon collective les stratégies d'adaptation à mettre en œuvre, favoriseront une meilleure appropriation des orientations par l'ensemble des parties prenantes. L'objectif est de définir des lieux d'échange où faire avancer les réflexions, proposer des voies de recherche sur des sujets à controverses et faciliter ensuite l'obtention de consensus dans les instances officielles.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre de démarches locales mise en place
- État de la concertation

FICHE RECOMMANDATION N°97

Favoriser l'adaptation des peuplements

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Compte tenu de l'ampleur des évolutions climatiques attendues à l'horizon de la fin du siècle, des difficultés croissantes d'adaptation des essences forestières en place aux conditions climatiques sont très probables, la rapidité de ces évolutions dépassant le rythme d'adaptation spontanée des couverts au climat par migration. Dans le Sud de la France, certaines essences, comme le pin sylvestre et le sapin semblent déjà manifester des signes de souffrance en limite Sud de leur aire. Bien que de nombreuses incertitudes affectent les projections à l'échelle locale, il convient de préparer dès maintenant les éléments d'une adaptation active des peuplements, permettant de conserver le maximum de potentialités des forêts françaises, de façon à maintenir au mieux le couvert forestier et l'ensemble des biens et services associés.

Pour cela, il convient :

- (i) d'améliorer notre compréhension et notre diagnostic de la vulnérabilité des peuplements en place,
- (ii) d'étudier les différentes voies d'adaptation sans exclusive, en explorant l'ensemble des bénéfiques et risques associés
- (iii) de généraliser la prise en compte de ces éléments dans les documents de gestion et d'aménagement ;
- (iv) d'appuyer l'action des sylviculteurs sur le terrain en leur fournissant des outils d'aide à la décision, des formations, des aides financières.

L'amélioration de la **compréhension de la vulnérabilité** devra s'appuyer sur différentes approches scientifiques (Recommandation n°95), et notamment s'appuyer sur un renforcement des diagnostics de dépérissements pour mieux identifier les impacts du changement climatique.

Les différentes **options d'adaptation** doivent être étudiées, qu'il s'agisse de valoriser au mieux les capacités de résilience et d'évolution spontanée des peuplements (en favorisant notamment le mélange des espèces), de favoriser la migration des gènes du Sud vers le Nord (par transfert d'espèces et/ou de provenances), de faire évoluer les critères de production variétales pour les espèces améliorées¹⁵, ou de recourir à des espèces proches à la condition qu'elles n'aient pas de caractère envahissant ni ne portent manifestement atteinte à l'environnement. Il conviendra d'étudier *a priori* et *a posteriori* (par le suivi en continu de sites-tests) les risques, impacts et coûts associés à ces différentes options, qui ont vocation à être combinées plutôt qu'opposées. Enfin des mesures de conservation des ressources génétiques marginales (populations en limite d'aire) pourront utilement être associées à cette démarche.

La **prise en compte du changement climatique dans les documents de gestion** a été entreprise, notamment dans les Directives et Schéma Régionaux d'aménagement, dans quelques documents d'aménagement, ou encore dans certains guides pour la reconnaissance des stations. Cette prise en compte devra devenir systématique.

Un accompagnement par l'Etat de l'action des sylviculteurs doit être étudié, notamment sur le plan de **l'aide aux investissements (en particulier après crise)**, mais aussi sur le plan du développement, de la formation des opérateurs, et de l'information du public. Parmi les outils à fournir pour **appuyer les sylviculteurs** sur le terrain (et éviter des prises de décision hâtives ou mal documentées), il y a lieu d'actualiser, en contexte de changement climatique, les fiches en ligne sur le site Internet du

¹⁵ Rappelons que la foresterie en France utilise majoritairement des espèces dites « sauvages », et que seul un nombre limité d'espèces font l'objet d'un programme d'amélioration. La perspective du changement climatique, dans l'état actuel des connaissances, ne motive pas de changement de cet équilibre, et encore moins de recours à des stratégies d'amélioration par transgénèse - dont l'intérêt dans le domaine forestier reste totalement à démontrer.

MAAP « Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction », en intégrant dans chaque fiche le potentiel adaptatif de l'essence et celui de ses différentes ressources génétiques.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation vise à anticiper les difficultés d'adaptation des ressources génétiques forestières françaises dans des conditions de changement climatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Progression du diagnostic de vulnérabilité des peuplements en place, à différentes échelles (nationale, régionale, massif)
- Etudes consacrées à la gestion adaptative et mise en place de dispositifs tests sur le terrain
- Rédaction de cahiers des charges pour la prise en compte du changement climatique dans les documents de gestion et proportion de documents de gestion prenant en compte le changement climatique conformément à ce cahier des charges
- Outils, documents et aides mises à la disposition des sylviculteurs pour l'adaptation au changement climatique

FICHE RECOMMANDATION N°98

Conserver et adapter les ressources génétiques forestières

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

L'ampleur et la rapidité du changement climatique attendu fait peser de nouveaux risques sur certaines ressources génétiques forestières – risques qu'il convient d'identifier et de prendre en compte dans les dispositifs de conservation. En sus de son intérêt patrimonial intrinsèque, cette diversité intraspécifique est en elle-même un atout majeur pour l'adaptation des peuplements au changement climatique. Enfin, l'adaptation au changement climatique nécessitera dans certains cas une évolution de la composition du couvert forestier, entraînant de nouveaux besoins en matériels forestiers de reproduction, qu'il s'agisse d'espèces dites sauvages, ou d'espèces améliorées (Recommandation n°97). L'adaptation au changement climatique passe donc par les trois voies suivantes :

- (i) Renforcer les dispositifs de conservation
- (ii) Veiller à la qualité des ressources génétiques mobilisées pour le renouvellement des peuplements
- (iii) Préparer les besoins futurs

Reconsidérer les besoins et dispositifs en matière de conservation :

Les ressources génétiques forestières présentes sur le territoire français de métropole et d'Outre-mer offrent une diversité exceptionnelle, qu'il est nécessaire d'inventorier, d'observer et de préserver, non seulement au titre de la stratégie nationale pour la biodiversité, mais aussi pour préparer l'adaptation des forêts au changement climatique. Il convient donc de réexaminer nos stratégies de gestion et de conservation des populations génétiques nationales, en s'interrogeant sur les dispositifs de conservation existants in situ et ex situ : sont-ils dimensionnés et adaptés à la contrainte du changement climatique ?

Il convient en conséquence de renforcer et de pérenniser la politique d'inventaire et de conservation des ressources génétiques forestières françaises en l'appuyant conjointement sur l'expertise des organismes de recherche et la pratique des gestionnaires forestiers, et en articulant nos efforts au plan international, et notamment dans le cadre de l'Europe.

Veiller à la qualité des ressources génétiques mobilisées pour le renouvellement des peuplements :

Qu'il s'agisse de variétés améliorées ou de ressources sauvages, la diversité génétique des matériels de reproduction utilisés est déterminante pour l'adaptation des peuplements. La mise en place d'une charte de bonnes pratiques engageant l'ensemble des acteurs de filière graines et plants permettrait de progresser en la matière.

Préparer les besoins futurs :

Certaines espèces ou provenances considérées aujourd'hui comme d'intérêt marginal, vont présenter un intérêt accru dans la perspective du changement climatique, qu'il s'agisse de ressources situées sur le territoire national, ou à l'étranger (ex : cas des espèces et provenances méditerranéennes de sapins). Il faut identifier ces **ressources émergentes** puis préparer les mesures nécessaires à une mobilisation accrue (définition des régions de provenance, sélection de peuplements sources, importations...).

Pour les espèces bénéficiant d'un programme d'amélioration, il faut concevoir et planifier les **futurs programmes de création variétale**

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation se rapporte en particulier aux impacts a priori les plus significatifs pour la gestion forestière :

- Modification du régime des événements climatiques extrêmes (notamment sécheresse, mais potentiellement aussi, tempête, selon évolution de la précision des scénarios sur la France)
- Baisse des précipitations estivales et augmentation de la demande évaporative
- Augmentation des risques de crises biotiques
- Pour mémoire, l'augmentation des précipitations hivernales, sur laquelle les scénarios régionalisés semblent donner des pronostics divergents, ne serait pas sans conséquences pour la forêt : augmentation de l'hydromorphie.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre d'espèces faisant l'objet d'une stratégie de conservation
- Nombre d'unités de conservation des ressources génétiques forestières approuvées par le MAAP
- Nombre de dispositifs réexaminés par rapport aux risques liés au changement climatique
- Mise en place d'une charte des bonnes pratiques dans la filière graines et plants
- Mise en place de programme d'identification et de mobilisation des ressources émergentes
- Conception de programmes de création variétale adaptés aux contraintes climatiques futurs dans les programmes d'amélioration génétiques existants.

FICHE RECOMMANDATION N°99

Adapter la gestion à l'évolution de la productivité forestière

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique favorise une augmentation de la productivité annuelle des forêts (augmentation de la température moyenne, allongement de la saison de végétation, baisse du nombre de jours de gel, augmentation de la teneur en CO₂ dans l'atmosphère). Il se conjugue à l'effet des dépôts azotés d'origines agricole, urbaine, routière qui jouent dans le même sens. Cette augmentation de productivité a été constatée en de multiples lieux et sur de nombreuses espèces d'arbres. Elle est très significative et peut correspondre dans certains cas à un doublement de la croissance à l'échelle du siècle. Il est attendu de ce phénomène qu'il stagne, voire régresse, si les conditions climatiques se durcissent, notamment aux alentours de 2050.

Dans le cadre de méthodes sylvicoles durables prélevant à l'équilibre l'équivalent de l'accroissement biologique, une augmentation de ce dernier conduit naturellement à des récoltes accrues. Celles-ci doivent évidemment être réparties sur le territoire là où sont constatées l'augmentation de productivité et une accumulation effective des bois au cours des décennies passées, ce qui nécessite une bonne connaissance du gisement mobilisable, de l'accessibilité, des enjeux écologiques et sociaux de ces territoires. Elles doivent éviter d'abaisser la fertilité des sols, de tasser ces derniers et de porter atteinte à la biodiversité. Elles permettent par ailleurs de réduire la vulnérabilité des forêts aux risques tels que la sécheresse, la tempête, voire l'incendie, dont certains sont également susceptibles d'être renforcés par le changement climatique.

Pour s'adapter à cette augmentation de productivité, plusieurs types de mesures, non exclusives, doivent être envisagées :

- (i) développer les débouchés du bois ;
- (ii) faciliter l'offre de bois ;
- (iii) utiliser cette croissance pour restaurer les forêts mises à mal par le passé et ainsi stocker du carbone
- (iv) contribuer à la préservation de la biodiversité.

Le développement des débouchés du bois a déjà été fortement initié dans le domaine de l'énergie. S'il permet de tirer parti des objectifs fixés en matière d'énergie renouvelable et doit être poursuivi, il serait souhaitable qu'il soit accompagné d'un renforcement des autres débouchés du bois et en particulier du bois d'œuvre pour lequel le marché de la construction recèle de nombreuses possibilités. Ce développement passe en particulier par une meilleure information sur les performances du bois, par des normes reconnaissant à ce matériau ses justes qualités par rapport à ses concurrents, par des actions volontaristes concertées avec le secteur du bâtiment, par des mesures réglementaires appropriées.

En France, l'offre de bois est morcelée, soumise à des contraintes, notamment physiques, et mérite pour cela d'être soutenue. C'est particulièrement le cas pour la mobilisation des bois dans les forêts de montagne qui nécessite le développement soit d'une desserte appropriée, soit de systèmes de câbles, lorsqu'une desserte n'est pas envisageable pour des raisons techniques, économiques, écologiques ou paysagères.

L'augmentation des récoltes qui est préconisée ici s'accompagnera opportunément de mesures en faveur de la biodiversité dans l'esprit de l'accord partenarial négocié dans le cadre des Assises de la Forêt et du Grenelle de l'Environnement sur le thème « Récolter plus, préserver mieux » : la mise en place d'îlots de vieux bois, le développement de réserves biologiques, la sensibilisation des acteurs forestiers à la biodiversité, le maintien ou l'élargissement de la diversité des ressources génétiques forestières, la certification forestière ne sont évidemment pas incompatibles avec un surcroît de récolte dans le cadre d'une gestion durable des forêts.

Echelle de mise en œuvre : Il est important que la mesure soit appliquée de manière différenciée sur le terrain, principalement là où la productivité s'est effectivement accrue, là où des volumes de bois importants ont été accumulés au cours des dernières décennies, là où les effets environnementaux sont positifs ou maîtrisables.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette fiche vise à répondre à l'augmentation de productivité dans les forêts françaises, en partie due au changement climatique. Elle contribue également à réduire la vulnérabilité aux risques des forêts françaises.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Evolution de la récolte annuelle de bois, aux niveaux national et régional.
- Structure du volume sur pied de la forêt (proportion des petits, moyens, gros et très gros bois).
- Ressource forestière disponible
- Taux de prélèvement sur la production annuelle en surface terrière.
- Surface en îlots de vieux bois, surface des forêts classées en réserves biologiques,...

FICHE RECOMMANDATION N°100

Préserver la fonction de protection des forêts vis à vis des risques naturels

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Parmi les divers services rendus, la forêt assure un rôle de protection vis à vis des biens et des personnes.

* Les ripisylves jouent un rôle déterminant dans la lutte contre l'érosion des berges, dans la régularisation des débits d'eau, et dans la filtration des eaux. Elles assurent également un habitat particulièrement intéressant pour la biodiversité. Pour autant, afin d'optimiser l'ensemble de ces fonctions, il convient de conserver et d'entretenir les ripisylves :

- en façonnant les embâcles susceptibles de provoquer des affouillements et ceux à proximité des ouvrages d'art
- et en portant une attention particulière à l'exploitation et à la vidange des bois pour préserver la structure des sols, les zones humides et les cours d'eau.

* En montagne, la forêt limite l'érosion des sols et les glissements de terrain, les chutes de blocs et les avalanches. Elle permet ainsi de stabiliser les zones de fortes pentes. Elle participe également à la prévention des crues torrentielles en régulant le cycle de l'eau par réduction du phénomène de ruissellement. Afin d'assurer une prévention optimale des divers risques naturels, la forêt devra être stable. Il conviendra donc d'éviter le vieillissement excessif des peuplements et d'assurer une sylviculture dynamique favorisant le développement d'un sous-étage. Le bilan de l'état des divers ouvrages de restauration des terrains de montagne (RTM) existant en forêt domaniale devrait être étendu à l'ensemble des ouvrages RTM.

* Le long de la côte atlantique la forêt dunaire assure un rôle de protection vis à vis de l'érosion éolienne et permet ainsi de limiter l'ensablement des ports et de protéger les habitations et les cultures des vents de sable. La végétalisation du cordon dunaire permet également de fixer la dune et de réduire l'avancée du trait de côte. Le maintien de la forêt dunaire est donc nécessaire. Là encore, dans le contexte de changement climatique, il est indispensable d'assurer les travaux d'entretien de stabilisation des dunes, de préserver la végétation existante des dunes mobiles et fixées, et d'assurer le renouvellement des peuplements dans les dunes boisées en appliquant une sylviculture dynamique.

Par ailleurs, il convient d'analyser les effets du changement climatique sur ces modes de gestion spécifique de la forêt afin d'adapter au mieux les futures orientations de gestion

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Impacts des événements climatiques extrêmes.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Surface des forêts ayant un rôle avéré de protection gérées durablement de manière à préserver leur rôle de protection
- Surface terrière moyenne des forêts ayant un rôle avéré de protection

FICHE RECOMMANDATION N°101

Prévenir un risque accru d'incendies

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Il s'agit d'abord d'**identifier, aux échéances retenues, les zones sensibles** du territoire susceptibles d'être progressivement fragilisées, car exposées aux impacts probables du changement climatique et constituées de végétation sensible aux feux de forêts et souvent simultanément exposées à la poursuite de la déprise agro-sylvo-pastorale et/ou de la poursuite d'une urbanisation diffuse.

Il s'agit ensuite de **définir**, à partir de plusieurs scénarios envisageables pour les décennies à venir et d'ici au milieu du siècle, une **stratégie de prévention** des incendies de forêts et une **stratégie d'organisation de la lutte**. Elles permettront tant aux acteurs publics et privés de la gestion des massifs forestiers, qu'à ceux en charge de l'aménagement et de la protection des bassins comportant des interfaces forêt/construction de **mettre en œuvre progressivement les mesures appropriées**.

- **Description des pré-recommandations**

Suite au Grenelle de l'Environnement et aux Assises de la Forêt (Janvier 2008) un travail d'expertise et de prospective a été confié par le MAAP, le MEEDDM et le MIOMCT en novembre 2008 à une mission conjointe aux inspections générales ministérielles en charge de la Forêt, de la Prévention des risques majeurs et de l'Urbanisme, de la Sécurité civile et des Collectivités locales. Cette mission poursuit actuellement sa réflexion sur l'extension future des zones sensibles aux incendies de forêt (2030-2050).

Il est encore prématuré de préciser les recommandations prioritaires, l'ensemble des expertises initiées par la mission précitée n'étant pas achevées. La remise du rapport final de la mission est prévue pour le **début du deuxième semestre 2010**. Il préconisera **deux ensembles de mesures** relevant des politiques publiques territoriale en général (aménagement du Territoire intégrant de nouvelles contraintes), forestière (défrichement, débroussaillage, gestion sylvicole, DFCI et PPFCl), urbanistique (prise en compte obligatoire des zones sensibles aux incendies dans les documents d'urbanisme et leurs documents cadres, permis de construire avec dispositifs de protection individuelles et collective) et de sécurité civile (appels à la vigilance et alertes des populations, réglementation des accès), dont :

- celles à prendre dès 2010/2011
- celles à prendre ultérieurement et progressivement sur les aspects juridiques, logistiques et financiers, leur suivi, leur contrôle et leur évaluation.

Sur la base des recommandations formulées par la mission interministérielle, le gouvernement définira les premières orientations à respecter et les premières mesures à mettre en œuvre.

Les feux de forêts ont été abordés également dans le rapport du sous-groupe risques naturels, à travers les recommandations n°28, 34, 37, 38 & 47 pour prendre en compte la problématique transversalement (prévention des risques naturels dans l'aménagement et la protection des territoires).

- **A quels impacts du changement climatique se rapportent-elle ?**

Impacts directs de canicules, de sécheresses prolongées, modification du régime des précipitations, des vents, sur le couvert végétal et sa teneur en eau.

Impacts indirects sur la végétation de l'évolution de la teneur en eau des sols résultant de ces facteurs.

Impacts secondaires de la répétition d'évènements climatiques exceptionnels sur le dépérissement du couvert végétal.

Impacts combinés des aléas météorologiques extrêmes sur la végétation et de l'urbanisme diffus sur la vulnérabilité des territoires aux incendies. Ceci concerne en particulier les zones rurales en déprise et en limite de massifs forestiers déjà sensibles aux incendies.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Suivi de l'évolution des taux régionaux et départementaux d'extinction des feux naissants et ne dépassant pas la surface d'un hectare,
- Surface moyenne des feux de plus d'un hectare,
- Suivi, par bassin de risque, des secteurs de déprise (non gestion des propriétés foncières en milieu rural et non exploitation des ressources : produits forestiers, agricoles, gibier),
- Suivi des règlements de zonage des PLU (mesures limitant l'étalement urbain),
- Taux de surface effectivement débroussaillée/surface réglementairement concernée par le débroussaillage,
- Suivi, par bassin de risque, du nombre de feux de végétation survenant au sein des territoires mités par l'urbanisation diffuse,
- Suivi des coûts globaux des politiques publiques de prévention et de lutte contre les incendies de forêt.

FICHE RECOMMANDATION N°102

Gérer les conséquences en forêt des événements climatiques exceptionnels

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique laisse augurer la survenue d'événements climatiques extrêmes plus fréquents, intenses ou étendus. De tels événements créent des situations exceptionnelles qui, pour ce fait même, exigent d'adopter des modes de gouvernance et de gestion dérogeant aux pratiques usuelles. Dans le cadre du changement climatique et pour ce qui concerne la forêt, trois grands types différents de crise sont susceptibles de se produire :

- des sécheresses, éventuellement doublées d'une canicule, généralement suivies de problèmes sanitaires, qui seront plus fréquentes, intenses ou étendues sous l'emprise d'un réchauffement important ;
- des incendies, dont le nombre et l'ampleur devraient augmenter avec la fréquence et l'intensité des sécheresses et qui devraient toucher, certes, les zones où ils sévissent déjà, mais également s'étendre vers d'autres zones jusqu'alors épargnées ;
- des tempêtes dont on ne sait pas formellement si leur probabilité augmente avec le changement climatique, mais dont la gravité pourrait être corrélée à ceux-ci, par exemple du fait de l'augmentation de la vulnérabilité des forêts (changement de productivité) ou de sols éventuellement plus humides en hiver.

Il est donc nécessaire de s'adapter à cette situation nouvelle et d'organiser en amont la gestion de tels événements (réseau d'évaluation des dégâts et de centralisation de l'information, définition d'une doctrine générale, ainsi que de stratégies et méthodologies adaptées aux grands types de situation). Il conviendrait également que l'administration centrale puisse bénéficier de l'appui d'un comité scientifique produisant des analyses et des recommandations, tant en amont que lors de la survenue de catastrophes en forêt.

Face à ces crises, il est essentiel d'établir des plans de gestion de crise qui déterminent, pour chaque type de crise et pour différents niveaux de gravité :

- avant la crise :
 - la vulnérabilité selon les endroits et les circonstances, faite en termes de probabilité et de gravité ;
 - les moyens d'alerte et de détection précoce des risques encourus ;
 - les éléments permettant de conclure au caractère exceptionnel d'un événement ;
 - les acteurs potentiellement concernés ;
 - le mode de communication à ce stade ;
- pour l'entrée en crise :
 - la composition et le rôle de la cellule de crise ;
 - la gouvernance générale appropriée au type de risque en cause ;
 - la mise en place d'un suivi spécifique à la crise (observation des forêts touchées, évaluation des dommages, centralisation de l'information, ...) ;
 - les lignes directrices de la communication de crise ;
- Pour la résolution de la crise :
 - la programmation des interventions adaptées au temps de crise ;
 - la réalisation des interventions ;
 - les modalités de sortie de crise.

Du point de vue financier, le programme 149 « forêt-bois » n'a pas de ligne réservée à ce type de dépenses et ne dispose pas de budgets suffisants pour absorber de tels événements par redéploiement des moyens.

L'ajout d'un cinquième objectif, consacré à la gestion des conséquences en forêt d'événements climatiques exceptionnels, pourrait être créé au sein du programme « forêts », afin d'y regrouper les crédits consacrés aux mesures spécifiques prises pour la réparation des dégâts.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation se rapporte aux sinistres provoqués en forêt par des événements climatiques exceptionnels (tempêtes, canicules, sécheresses, inondations, développement de maladies et parasites trouvant des conditions favorables à leur expansion).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place d'une stratégie nationale de gestion des événements climatiques exceptionnels provoquant des dégâts en forêt, comportant un suivi des mesures décidées.

FICHE RECOMMANDATION N°103

Améliorer la couverture des sylviculteurs contre les aléas climatiques, via le développement de systèmes assurantiels (en quantité et en qualité)

Thématique : Forêt

- **Description de la recommandation**

Développer et améliorer l'assurance de la forêt dans le cadre des impacts du changement climatique sur les forêts. Mettre en place des procédures et contrats permettant de couvrir les risques principalement liés au changement climatique et plus particulièrement aux tempêtes.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Impacts des événements climatiques extrêmes.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre de contrats signés par les sylviculteurs ;
- Pourcentage de la surface forestière nationale assurée.

FICHE RECOMMANDATION N°104

Développer la recherche et le suivi scientifiques pour une adaptation sectorielle au changement climatique

Thématique : Pêche et aquaculture

- **Description de la recommandation**

Pêche :

Les ressources utilisées par la pêche seront impactées par les conséquences du changement climatique sur les océans. Toutefois, cet impact sur les océans et leur biodiversité reste à préciser. En premier lieu, il convient de travailler à mieux définir les conséquences possibles notamment pour les espèces commercialisées.

En fonction des résultats de ces travaux, la question des conséquences à prendre en compte par les outils de gestion des pêches devra être analysée (modifications possibles des zones de pêche, augmentation de la dangerosité du métier par suite d'événements extrêmes, modification envisageable des disponibilités relatives des stocks,...).

Il doit être noté que la pêche est une activité présentant une certaine mobilité et adaptabilité. Il doit également être précisé que, dans les eaux communautarisées, l'Union est responsable de la définition des possibilités de pêche.

Pisciculture Marine :

Les modèles actuels (*source*: ONERC) ne prévoient pas pour le territoire métropolitain d'augmentation en fréquence et en intensité des tempêtes sur les côtes. En revanche, les infrastructures des départements d'outre mer (cages flottantes en particulier) devraient être soumises à des phénomènes climatiques extrêmes de plus forte intensité et/ou à une fréquence plus élevée. Les travaux de recherche en cours, conduits par IFREMER, relatifs à la mise en œuvre de prototypes de cages immergeables assurant la sécurisation du cheptel, doivent par conséquent être confortés. Ils bénéficieront en outre aux entreprises de métropole le cas échéant.

Conchyliculture :

Le changement climatique est susceptible d'impacter cette activité et de se traduire par une évolution des techniques ou modalités d'élevage. D'ores et déjà apparaissent de nouvelles zones de captage de naissains d'huîtres initialement concentrées sur les bassins d'Arcachon et dans une moindre part de Marennes-Oléron. Des travaux sur les capacités d'adaptation des huîtres et moules à une élévation des températures et une vigilance renforcée quant à des maladies émergentes liées au changement climatique doivent être mis en œuvre.

Pisciculture d'eau douce :

Le secteur salmonicole se verra principalement impacté par le manque de ressource en eau en période estivale. Indépendamment de la question du potentiel d'adaptation des salmonidés à une température plus élevée, le moyen de maintenir les volumes de production consiste en la mise en œuvre de systèmes de recirculation avec réoxygénation de l'eau. Pour autant, de tels dispositifs ne permettent en l'état actuel des connaissances qu'un traitement partiel des rejets azotés (ammoniac et nitrites), lesquels sont toxiques pour les poissons. Les recherches visant à un traitement optimal des rejets azotés doivent donc être favorisées.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Phénomènes climatiques extrêmes, changements de répartition des espèces, ressource en eau douce.

Groupe 2 – Thèmes sectoriels

Sous-groupe Energie

FICHE RECOMMANDATION N°105

Prendre en compte de manière systématique les impacts du changement climatique, et notamment l'augmentation des températures, dans l'évaluation des mesures existantes en faveur de l'efficacité énergétique ainsi que lors de la définition de nouvelles mesures

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Dans le cadre de la politique française de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et en particulier dans le cadre du Grenelle Environnement et du plan Bâtiment qui en a découlé, de nombreuses mesures en faveur de l'efficacité énergétique ont été décidées et mises en œuvre (renforcement de la réglementation thermique sur les constructions neuves, objectif de réduction de 38 % des consommations énergétiques des bâtiments existants, avec une obligation de rénovation dans les bâtiments publics et la mise en œuvre de mécanismes incitatifs puissants dans le résidentiel : crédit d'impôt développement durable, éco-PTZ, etc.).

Ces mesures, en permettant notamment de renforcer l'inertie thermique des bâtiments, contribueront également à l'adaptation au changement climatique et à l'augmentation des températures car elles sont des solutions passives de maintien du confort d'été.

Afin d'aller plus loin, l'ensemble de ces mesures devraient être analysées en regard de leur efficacité dans un contexte de changement climatique.

Pour l'avenir, il s'agira de prendre en compte les effets du changement climatique lors de la définition de nouvelles mesures (au même titre que les enjeux de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de lutte contre la précarité énergétique ou de maîtrise de la pointe électrique le sont aujourd'hui).

Par exemple, comme cela est recommandé dans le cadre du sous-groupe cadre bâti et urbanisme et afin de garantir que les constructions faites aujourd'hui seront bien adaptées au climat sur toute leur durée de vie, la future réglementation thermique (RT 2020) devrait prendre en compte pour sa définition des projections climatiques tenant compte de l'augmentation des températures.

FICHE RECOMMANDATION N°106

Développer une/des campagne(s) de sensibilisation ciblée(s)

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Développer une/des campagne(s) de sensibilisation ciblée(s) envers :

- Les collectivités territoriales :
 - o Créer un guide technique sur les choix d'urbanisme réduisant la sensibilité aux vagues de chaleur ;
 - o Définition d'une stratégie de communication adaptée pour diffuser ce guide (via les PCET par exemple, les Agences locales de l'énergie, les sites de l'ADEME et du Ministère, la Gazette des Communes, le réseau AMORCE, etc.).
- Certains professionnels maîtres d'ouvrage qui auront prioritairement tendance à recourir à la climatisation :
 - o Reprise d'un cahier pratique existant de l'ADEME sur le confort d'été à destination des établissements pour personnes âgées et handicapées¹⁶ et déclinaison en fonction des cibles spécifiques (bureaux, tourisme avec en particulier l'hôtellerie, centres commerciaux, etc.) ;
 - o Définition d'une stratégie de communication adaptée pour diffuser ce guide (publipostage, annonce sur des sites spécialisés ou lors de colloques destinés aux professionnels et bureaux d'études, publiereportage dans les revues techniques du secteur et dans Le Moniteur, tirés à part des revues spécialisées, etc.).
- Les professionnels artisans du bâtiment
 - o Prise en compte de l'adaptation dans les formations FEEBAT en adaptant le contenu des modules de formation du FEEBAT afin de prendre en compte les enjeux spécifiques à l'adaptation au changement climatique (et notamment à l'augmentation des températures). En effet, si le module de formation n°3 pour le résidentiel comporte d'ores et déjà un volet « Climatisation et rafraîchissement », il s'agirait d'aller plus loin et d'intégrer cette problématique de manière transversale dans le cadre de la formation (et notamment dans le module n°1 Connaître les technologies clés et les solutions d'amélioration énergétique performantes). Ces modifications devront ensuite être validées par le comité de pilotage du FEEBAT ;
 - o Publications ou guides diffusés via la FFB, la CAPEB, les Chambres des Métiers de l'Artisanat, la Fédération Nationale des Sociétés Coopératives de Production du Bâtiment et des Travaux Publics, les centres de ressources régionaux du réseau BEEP, etc. ;
- La conception bioclimatique des bâtiments pour les architectes et bureaux d'études.
- Le grand public :
 - o Actualiser le guide confort d'été de l'ADEME : insister sur les solutions alternatives à la climatisation / ajouter un volet adaptation-augmentation des températures dans ce guide ;
 - o Poursuivre une diffusion ciblée de ce guide notamment au travers des Espaces Infos Energie de l'ADEME qui devraient développer leurs compétences en termes d'adaptation et des salons grand public ;
 - o Campagne d'information grand public à l'approche de l'été
 - Les bons gestes (fermeture des volets, aération, veille des appareils, etc.) ;
 - Les températures de consigne.

¹⁶ « Améliorer le confort d'été dans les établissements pour personnes âgées et handicapées », Cahier Pratique édité par La Gazette Santé Social

FICHE RECOMMANDATION N°107

Favoriser, pour les usages de la climatisation qui ne pourront être évités, les technologies de climatisation les plus efficaces, notamment collectives

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Le recours à la climatisation doit être limité le plus possible. En ce qui concerne les bâtiments neufs, une bonne conception bioclimatique d'été des bâtiments permet ainsi de se passer de système actif de refroidissement. Dans le parc existant, de nombreuses mesures décidées dans le cadre du Grenelle Environnement visent à la réduction des consommations des bâtiments, et contribueront donc largement à la réduction des besoins en climatisation de ces locaux. Par ailleurs, plusieurs recommandations ont été faites dans le cadre de la concertation sur l'adaptation permettant d'aller plus loin dans un contexte de changement climatique (cf. Recommandation n°105 et 106).

Cependant, le recours à la climatisation ne pourra pas être totalement évité, notamment en ce qui concerne les locaux les plus contraints dits de catégorie CE2 dans la réglementation thermique : hôpitaux, bureaux en zone de bruit et en zone climatique très chaude, etc. De plus, certaines activités commerciales et industrielles ont besoin de capacité et d'équipements en réfrigération / climatisation.

Pour ces usages de la climatisation, il est donc essentiel de favoriser le développement des technologies les plus efficaces, à la fois en ce qui concerne les consommations d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et les pointes de consommation d'électricité en période chaude. Les dispositions existantes en faveur de l'efficacité énergétique devraient être revisitées afin de vérifier qu'elles aident suffisamment au développement de ces technologies.

Plusieurs technologies ont été évoquées lors de la concertation nationale sur l'adaptation : puits canadien, climatisation solaire, pompes à chaleur réversibles (électricité ou gaz), réseau urbain de froid. En fonction d'un bilan avantages/inconvénients sur les trois aspects cités plus haut et du stade de développement de ces technologies, différents dispositifs peuvent accompagner la mise en œuvre effective de cette recommandation :

- le Programme de Recherche et d'Expérimentations sur l'Energie dans le Bâtiment (PREBAT) qui permet de financer des travaux de recherche et des démonstrateurs ;
- la réglementation thermique (procédure titre V) ;
- les dispositifs de soutien à la rénovation des bâtiments existants (crédit d'impôt développement durable, éco-PTZ, certificats d'économies d'énergie, etc.).

FICHE RECOMMANDATION N°108

Prise en compte des problématiques spécifiques aux pics de demande lors des vagues de chaleur dans le cadre des travaux actuels et à venir sur la gestion des pointes de consommation

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Suite à la publication le 3 juin 2009 des programmations pluriannuelles des investissements (PPI) de production électrique et de production de chaleur, ainsi que du plan indicatif dans le secteur du gaz, la France - en accord avec les objectifs ambitieux du Grenelle de l'Environnement – dispose de sa feuille de route énergétique. Celle-ci accorde la priorité aux actions d'économies d'énergie et permettra de faire décroître la consommation d'énergie finale, pour la première fois de façon durable, d'ici 2020.

Toutefois, elle a également mis en évidence la nécessité d'intensifier les efforts pour maîtriser la croissance des pointes de consommation d'électricité. Le Ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a donc demandé la mise en place d'un groupe de travail dont l'objectif final est d'identifier prioritairement les mesures de maîtrise de la demande en période de pointe, notamment la façon de favoriser les offres d'effacement en période de pointe ainsi que les investissements dans les moyens de production de pointe, qui resteront nécessaires après ces efforts sur la demande. M. le député Serge Poignant et M. le sénateur Bruno Sido ont accepté de présider ce groupe de travail.

Ce groupe de travail s'est attaché à caractériser les pointes de consommation d'électricité et a mis en évidence les enjeux particuliers des pics de demande lors des vagues de froid. Cependant, compte tenu du changement climatique et en particulier de l'augmentation des températures qui y sera associé, des pointes de consommation estivales doivent également être anticipées, en particulier dans les régions méridionales.

De nombreuses propositions adoptées dans le cadre du GT de la pointe pourront s'appliquer indifféremment lors de pics de consommation liées à des vagues de froid ou de chaleur, comme par exemple l'ensemble des mesures portant sur les moyens de valoriser les effacements de consommation ou sur le renforcement des incitations tarifaires.

Sur certains points particuliers, il convient néanmoins de prendre en compte les problématiques spécifiques aux pics de demande lors des vagues de chaleur, et notamment :

- L'élargissement de la campagne de communication sur la fixation du point de consigne du chauffage au point de consigne sur la climatisation (à 26°C) ;
- L'équipement des climatiseurs neufs (et pas uniquement des chauffages) de dispositifs permettant de les couper pendant une durée pré-déterminée sur un signal émis par le gestionnaire de réseau ;
- L'élargissement du dispositif de sensibilisation des consommateurs aux enjeux de la réduction de la consommation (EcoWatt), pour le faire porter sur le chauffage mais aussi sur la climatisation et en le mettant en œuvre également lors des vagues de chaleur.

Par ailleurs, les caractéristiques spécifiques des pointes de consommation lors des vagues de chaleur (amplitude, heure de la journée – début d'après midi et non soirée comme dans le cas des pointes liées à des vagues de froid, etc.) devront également être prises en compte.

Les prochains travaux sur la PPI devraient par ailleurs prendre en compte de manière spécifique cet enjeu.

FICHE RECOMMANDATION N°109

Prise en compte du changement climatique dans l'évolution de la réglementation sur l'eau en termes d'impact anthropique sur la qualité de l'eau et la biodiversité aquatique

Thématique: Energie

- **Description de la recommandation**

Les règles de prélèvement et de rejet de l'eau tiennent aujourd'hui compte de l'impact de ces prélèvements et rejets sur l'environnement aquatique. Ces règles doivent évoluer pour quantifier l'impact de ces prélèvements/rejets sur l'environnement aquatique en lien avec la Directive cadre sur l'eau (DCE), mais les indicateurs qui seront retenus devront permettre de discriminer l'effet de l'installation de l'effet global du changement climatique sur les températures et les débits.

Les nouvelles règles devront bien prendre en considération que l'état écologique de référence va varier « naturellement » indépendamment des rejets thermiques des installations.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation des températures, évolution de la saisonnalité des précipitations et impact sur les débits, la température de l'eau et l'environnement aquatique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en place de réglementations adaptées et suivi de leur effet.

FICHE RECOMMANDATION N°10

Etat des lieux des vulnérabilités des industriels aux impacts du changement climatique et définition le cas échéant de stratégies de gestion (études de dangers ICPE)

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

La première étape afin d'anticiper les impacts possibles du changement climatique sur les infrastructures énergétiques est de faire un état des lieux de la vulnérabilité de ces infrastructures au changement climatique. La législation actuelle sur les installations classées pour la protection de l'environnement apporte d'ores et déjà le cadre nécessaire à cet état des lieux au travers des études de dangers que les exploitants doivent réaliser sur l'ensemble des agressions naturelles dont ces installations peuvent faire l'objet (de façon large, aussi bien les inondations que les séismes, feux de forêts, températures élevées, etc.).

Il est essentiel de garantir que le niveau pris en compte par les exploitants pour ces agressions (*soit l'aléa de référence*) est bien adapté y compris en prenant en compte les effets du changement climatique à l'horizon de vie des installations (*soit la modification de l'aléa de référence dans un contexte de changement climatique*).

Pour cela, il est recommandé :

- D'identifier les connaissances actuelles et à venir sur les impacts du changement climatique sur l'ensemble des aléas naturels pris en compte par les industriels dans leurs études de dangers :
 - o Pour certains (remontée du niveau de la mer, température) des projections « robustes » sont déjà disponibles ;
 - o Pour d'autres des besoins de connaissance supplémentaires de l'impact du changement climatique sont identifiés (inondations, etc.) ;Ces travaux devront s'appuyer sur la mise en œuvre des recommandations issues du groupe de travail « risques naturels » portant sur le développement de la connaissance des aléas et des vulnérabilités ;
- De définir des aléas de référence prenant en compte l'impact du changement climatique à prendre en compte par les industriels dans leurs études de dangers ;
- D'assurer l'actualisation de ces aléas de référence en fonction des nouvelles connaissances acquises afin de permettre leur prise en compte dans chacun des nouveaux dossiers ou des renouvellements de dossiers installations classées.

Ces scénarios pourront être portés à la connaissance des préfets et des services déconcentrés de l'Etat responsables de leur inspection / instruction via une circulaire.

FICHE RECOMMANDATION N°11

Garantir que les valeurs de référence utilisées pour définir les conditions techniques auxquelles les acteurs soumis à obligation de service doivent répondre dans le cadre de leurs obligations restent bien adaptées dans un contexte de changement climatique

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Garantir que les valeurs de référence utilisées pour définir les conditions techniques¹⁷ auxquelles les acteurs soumis à obligation de service doivent répondre dans le cadre de leurs obligations restent bien adaptées dans un contexte de changement climatique, puis étudier les conséquences des différents impacts du changement climatique sur les obligations de ces acteurs. Ces derniers devront ensuite en conséquence mettre en place des mesures concrètes pour y faire face, en cohérence avec les défaillances possibles des autres grands services dont ils ont besoin (transports, communications, etc.).

FICHE RECOMMANDATION N°12

Tendre vers une gestion intégrée des risques au travers l'articulation et la coordination des différents éléments de la chaîne du risque : connaissance, prévention, protection, prévision/alerte, gestion de crise, gestion post-crise, politiques d'aménagement.

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Cette recommandation s'articule avec les recommandations 57 et 58 ayant trait aux risques naturels. Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

¹⁷ Par exemple les forces de vent, les températures extrêmes, les niveaux de crues ou de remontée du niveau de la mer

FICHE RECOMMANDATION N°13

Assurer la mise en commun des données hydrologiques et climatiques et assurer la pérennité du dispositif

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Disposer de données fiables sur les effets du changement climatique est un point essentiel pour assurer la mobilisation de l'ensemble des acteurs.

Aujourd'hui, de nombreux organismes et industriels liés à la surveillance et à l'utilisation des eaux de surface (hydro électriciens, producteurs, d'eau, collectivités territoriales, administrations, etc.) collectent de nombreuses données. De nombreuses données climatiques et hydrologiques sont ainsi d'ores et déjà collectées (températures, précipitations, débits, etc.) et existantes y compris sur de longues périodes historiques. Celles-ci sont néanmoins à ce jour stockées dans des bases dispersées et restent donc souvent difficiles à exploiter.

Il est recommandé d'assurer la mise en commun de l'ensemble des données hydrologiques et climatiques collectées à ce jour par différentes entités (Météo France, collectivités territoriales, producteurs d'eau, hydroélectriciens, etc.) afin de disposer d'une base d'information fiable et cohérente sur le changement climatique et ses effets (notamment sur l'hydrologie).

Pour cela, une réflexion devra être menée sur l'ensemble des contributeurs potentiels à cette base de données, les modalités de mise à disposition des données par ces contributeurs, l'organisation de la collecte et la centralisation des données. En particulier, certaines de ces données ayant une valeur commerciale, la question spécifique des coûts de mise à disposition de ces données devra être traitée.

FICHE RECOMMANDATION N°14

Favoriser le développement de services climatiques

Thématique : Energie

- **Description de la recommandation**

Les avancées récentes de la science et de la modélisation du climat constituent un gisement d'informations largement sous-exploité, alors même que la demande de données climatiques par d'éventuels utilisateurs impliqués dans des considérations d'adaptation (collectivités territoriales, industries, citoyens, etc.) se fait plus pressante. On parle de services climatiques pour décrire une large variété d'utilisations potentielles : information pure sur le changement climatique et ses effets, fourniture de données de sorties de modèles climatiques (brutes ou retraitées sous forme d'indicateur traditionnels), conception de produits plus élaborés répondant à une demande sectorielle ou individuelle, etc.

Tous ces aspects des services climatiques ont un rôle important à jouer pour contribuer à une adaptation réussie au niveau national. Si certaines initiatives émergent en France, le besoin de les coordonner et surtout de réfléchir aux différentes formes que peuvent prendre ces services (qui rend quels services ? qui en bénéficie ? selon quel *business model* ?) pour les créer et les organiser est primordial.

Pour aller plus loin, le développement de services climatiques permettant de mettre à disposition de l'ensemble des acteurs des données traitées et ciblées sur leurs besoins spécifiques devra être favorisé.

Groupe 2 – Thèmes sectoriels

Sous-groupe Infrastructures de transport

FICHE RECOMMANDATION N°15

Adaptation des dispositifs de gestion de crise et coordination des acteurs

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique peut entraîner une augmentation de la fréquence des crises dans les transports. L'anticipation, la préparation opérationnelle et la formation des équipes permettront de réduire les conséquences dommageables pour les usagers des transports.

La crise peut concerner un espace et une durée variables. Or les effets climatiques sont de nature à entraîner des conséquences « systémiques » avec une propagation des incidents : problèmes de ressources énergétiques, reports sur d'autres segments du réseau...ou d'un autre mode de transport. La coordination des dispositifs de gestion de crise pilotés par des autorités différentes est un élément clé de la « réussite » des dispositifs mis en place. Il convient de l'anticiper et de le prévoir.

Il est nécessaire que chaque acteur (exemple société concessionnaire) fasse son étude pour ce qui concerne son champ de responsabilité, mais il est indispensable également qu'une **consolidation multi-acteurs** soit réalisée à une échelle territoriale appropriée, pour construire des mesures préventives réellement cohérentes et efficaces, selon le phénomène climatique.

Chaque maîtrise d'ouvrage (quel que soit son statut juridique ou sa responsabilité modale) a besoin de rentrer dans ce nouveau sujet complexe dans le champ de ses propres responsabilités, dans un **premier temps**. Toutefois, de façon à construire des plans d'actions préventives réellement optimisés par rapport à un service aux usagers, il est indispensable que dans un **deuxième temps**, l'ensemble des maîtres d'ouvrage concernés par une échelle géographique déterminée (exemple grande commune, département, région) développent une concertation pour que les cohérences d'itinéraires stratégiques ou fonctionnels soient assurées.

Ces aspects ont été analysés dans le consortium européen Rimarocc dans lequel les Pays-Bas ont développé vis-à-vis des risques d'inondation des méthodologies multi-acteurs pour des zones d'analyse larges. L'approche méthodologique multi-acteurs par zone géographique est sensiblement différente du cas d'un réseau mono-modal.

Egalement, dans le cadre de projets de recherche français, l'analyse de sections d'autoroute a montré l'importance d'une concertation avec les collectivités territoriales traversées pour garantir que la route départementale stratégique pour atteindre un hôpital, une grande usine, etc. à le même niveau de non vulnérabilité que la section d'autoroute qui la précède. De la même façon, les sections parallèles d'autoroute et de TGV posent des questions de cohérence (par exemple de transparence hydraulique) risquant de conduire à des scénarios avec effet domino, coupant, en cas d'événements climatiques exceptionnels, l'ensemble des grandes infrastructures de transport d'accès à une région.

Il convient de commencer par un bilan des dispositifs existants et d'intégrer dans l'analyse un retour d'expérience des crises récentes en France et à l'étranger et d'évaluer l'adéquation des méthodologies proposées.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Submersions marines, inondations d'origines diverses (crues, ruissellements liés à fortes précipitations).

Canicules, étiages. Sécheresses, risques d'incendies.

Autres effets extrêmes d'origine climatique pouvant nécessiter par leur intensité la mise en place d'un plan de gestion de crise.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publication du bilan des dispositifs de gestion des crises. Mise en place de mesures d'amélioration. Retours d'expériences.

FICHE RECOMMANDATION N°16

Adaptation des référentiels techniques pour la construction, l'entretien et l'exploitation des réseaux de transport (infrastructures et matériels liés au service) en métropole et en outre-mer

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Engagement de plusieurs démarches avec les organismes techniques et de recherche :

1 – Effectuer un bilan du cycle d'entretien actuel des réseaux de transport en vue de vérifier leur adéquation avec des sollicitations plus fréquentes et/ou plus intenses résultant des effets du changement climatique, afin de l'optimiser.

Ce bilan pourrait déboucher sur une proposition de nouveau « protocole d'entretien » (route, fer, ouvrages d'art, fluvial). Ce bilan devra également concerner les ouvrages de protection des infrastructures de transport dans les zones basses du littoral ainsi que les ouvrages de protection des ports maritimes (digues).

2 – Définir une méthodologie pour réaliser un diagnostic de vulnérabilité des réseaux d'infrastructures. Les actions précédentes devraient permettre d'enrichir par un retour d'expérience ;

3 – Passer en revue les référentiels techniques pour la construction des infrastructures (génie civil, fondations, assainissement, équipements) et l'utilisation des réseaux de transport (véhicules, gestion du trafic, incidences sur la sécurité routière, etc.) afin de tenir compte des modifications des actions d'origine climatique. Les études s'attacheront à déterminer la réponse qu'apportent les Référentiels actuels (normes, ex-fascicules du CCTG, Eurocodes et documents d'application ROSA 2000) et les mesures d'adaptation qu'ils nécessitent. Elles comporteront un diagnostic, puis des recommandations éventuelles appelant des mesures le cas échéant.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publication des rapports de recherche d'étapes et définitifs.

FICHE RECOMMANDATION N°17

Recherches sur les matériaux et les structures et amélioration des connaissances en matière d'évolution de la demande de transport

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Engagement de plusieurs démarches avec les organismes techniques et de recherche :

1 - Améliorer les connaissances (programme de recherche) sur le comportement des matériaux et des structures (par exemple aux effets répétés des fortes chaleurs et à la violence de la houle dans les submersions ainsi qu'aux autres aléas climatiques) et sur le développement de solutions constructives innovantes (ex : matériaux alvéolaires permettant le stockage de l'eau, etc.).

Ces travaux devraient déboucher sur un diagnostic, puis sur des recommandations appelant des mesures le cas échéant.

2 – Etudier les impacts du changement climatique sur la demande de transport et les conséquences possibles sur la réorientation de l'offre de transport ;

3 – Tenir à jour une bibliographie et un état d'avancement de toutes les études et recherches dans le domaine des infrastructures de transport dans leurs interactions avec le changement climatique. Cette bibliographie actualisée périodiquement serait mise à disposition de tous à partir d'un site Internet.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publication des rapports de recherches d'étapes, et définitifs.

FICHE RECOMMANDATION N°18

Mener des actions d'information et de formation sur les impacts du changement climatique et les mesures prises pour s'y adapter

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Les effets du changement climatique peuvent entraîner des impacts que les populations n'appréhendent pas correctement par manque d'information et de communication en la matière. Il s'agit d'effectuer une démarche à caractère pédagogique afin de bien informer les populations en particulier celles qui résident ou travaillent en zones dites sensibles sur le plan des effets du changement climatique.

Ce plan d'information, de communication et de formation s'adressera à différents publics :

- les populations locales résidant ou travaillant dans des zones dites « sensibles » ;
- les usagers des infrastructures et systèmes de transport ;
- les personnels au sein des gestionnaires de réseau de transport, dont le travail est impacté par le changement climatique : maintenance, gestion des situations d'urgence, astreinte ;
- les collectivités territoriales et les responsables des systèmes de transport (autorités organisatrices et opérateurs de transport).

Ce plan devra permettre d'améliorer la connaissance des phénomènes climatiques, des effets sur les territoires, des gestes et des attitudes à avoir en cas de nécessité, et de comprendre la nécessaire adaptation des opérations de maintenance (infrastructures, équipements et matériels) dans le but de diminuer les impacts négatifs et de faciliter l'acceptabilité sociale des effets résiduels s'ils se produisent.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Submersions, canicules, inondations, précipitations diverses et fortes, vents de tempête, etc.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'outils de communication, d'informations et de formations réalisés et du nombre de personnes concernées.

Publications accessibles sur Internet.

FICHE RECOMMANDATION N°19 A

Etablir l'état des vulnérabilités des réseaux de transport face à la variabilité climatique et météorologique

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Pour disposer d'éléments objectifs (dans l'état des connaissances du moment) nécessaires au débat démocratique pour une saine prise de décision et être capable d'en rendre compte devant les populations concernées, la fiche recommande de :

- réaliser un état des vulnérabilités du réseau, des ouvrages du réseau, des équipements techniques et de sécurité et des matériels de transport utilisés par les opérateurs de transport ;
- permettre d'identifier les secteurs ou ouvrages les plus vulnérables ;
- et de produire par la suite des « bonnes » stratégies de gestion en réponse.

La démarche serait à mener par les différents gestionnaires de réseau (Réseau Ferré de France, Voies navigables de France, Régie autonome des transports parisiens, Sociétés concessionnaires d'autoroute, Compagnie nationale du Rhône, Autorités organisatrices de transport, collectivités territoriales, etc.).

Dans sa globalité, cette démarche prendrait la forme suivante :

- Identifier des aléas à une échelle territoriale aussi fine que possible (étape préalable) ;
- mener des analyses de risque par réseau, par itinéraire et pour les ouvrages majeurs ;
- Sélectionner les axes stratégiques et les points sensibles devant bénéficier d'une adaptation prioritaire ;
- Intégrer cette exigence dans la planification des travaux de maintenance, renouvellement et modernisation ;
- Développer les outils de communication, adapter les outils de gestion du trafic, définir un plan de formation et de gestion de crise.

Un support méthodologique serait à établir afin de faciliter la réalisation de ces études locales et à l'échelle de chaque réseau et de permettre la comparaison des indices de criticité.

Facteurs à prendre en compte :

- prise de décision dans un contexte d'incertitude ;
- l'adaptation des ouvrages les plus anciens prendra en compte à la fois les variabilités météorologiques actuelles et les variabilités futures : en ce sens les aléas de tempête devraient figurer parmi les éléments climatiques à considérer dans le cadre du redimensionnement (un mauvais état du réseau augmente sa vulnérabilité aux variations climatiques).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de kilomètres de réseau ayant fait l'objet d'une analyse des vulnérabilités / linéaire de réseau dans les régions soumises aux aléas.

FICHE RECOMMANDATION N°19 B

Etablir un état de la vulnérabilité des infrastructures aéroportuaires et du trafic aérien en métropole et en outre-mer

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

En prolongement de la mesure précédente 119 A, cette mesure précise des points spécifiques au secteur aérien.

Engagement d'une démarche avec les gestionnaires des plates-formes aéroportuaires afin de réaliser :

- pour chaque plate-forme, un état de la vulnérabilité des infrastructures selon les différents impacts du changement climatique (en particulier montée niveau de la mer. Pour les territoires ultramarins tropicaux, il faudrait également prendre en compte les fortes pluies tropicales qui se cumuleront aux effets de montée du niveau marin, en particulier en période cyclonique) ;
- le cas échéant, production des stratégies de gestion et de réponse aux vulnérabilités, progressivement dans les cinq à dix ans ou/et à long terme.

Cette démarche pourrait prendre la forme suivante pour les plates-formes :

- développer les analyses de risques par chaque plate-forme ;
- développer les scénarios de desserte alternative ;
- sélectionner les plates-formes aéroportuaires devant bénéficier d'un aménagement prioritaire ;
- intégrer cette exigence dans la planification des travaux de maintenance, renouvellement et modernisation.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Hausse du niveau de la mer essentiellement et effet de houle (essentiellement outre-mer).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de plates-formes aéroportuaires ayant fait l'objet d'une analyse de vulnérabilité

FICHE RECOMMANDATION N°120

Etude des risques côtiers : modélisation et cartographie intégrant les effets de la houle et de l'érosion côtière

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

N.B. : Cette mesure est prise en compte dans les recommandations 53 et 54. Elle est explicitée ici pour préciser les effets spécifiques intéressant le secteur des infrastructures de transport

La protection des personnes, des biens, des infrastructures et des écosystèmes qui sont localisés sur le littoral doit se fonder sur une connaissance précise des aléas (connaissance des phénomènes et de leur impact) afin de prendre les mesures appropriées de gestion de ce territoire sensible et soumis à de fortes pressions.

Bien souvent seule l'élévation du niveau de la mer est prise en compte dans le cadre du changement climatique (submersion marine permanente) alors qu'il est nécessaire d'y ajouter (i) l'érosion côtière, qui provoque également des pertes de terrains (ii) les tempêtes (et cyclones en outre-mer) qui provoquent des submersions temporaires. Ces différents phénomènes ont un effet cumulatif de pertes de terres qui n'est actuellement pas pris en compte.

La prise en compte de ces différents phénomènes nécessite des efforts de recherche qui doivent se traduire par la mise au point d'outils de modélisation fiables pour accéder à une représentation réaliste des changements qui affecteront le littoral avec une estimation voire une quantification des incertitudes.

Cette modélisation devrait déboucher sur une cartographie des risques côtiers (aléas) prenant en compte l'érosion qui est mal connue actuellement, afin de représenter de façon cartographique, intégrant la topographie, les territoires potentiellement menacés. La cartographie intégrera également les ouvrages et éléments de protection naturels et artificiels dont l'efficacité aura été évaluée par ailleurs.

Ce travail permettra d'étudier des stratégies de repli vers l'intérieur ou le maintien sur place avec aménagements appropriés.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Elévation du niveau de la mer selon les scénarios communs proposés.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Dans le cadre (i) d'aménagements sur le littoral, (ii) de mise en place d'ouvrages de protection : nombre d'études d'impact prenant en compte la globalité des phénomènes ;
- Linéaire côtier (km) ayant fait l'objet d'une étude prospective de son évolution (futur possible, incertitudes).

FICHE RECOMMANDATION N°121

Evaluation de l'efficacité des éléments de protection artificiels (digues, etc.) et naturels (cordons dunaires, etc.) contre l'érosion côtière et la submersion marine aggravées par le changement climatique

Thématique : Infrastructures de Transport

- **Description de la recommandation**

Les ouvrages de protections ont été dimensionnés dans un contexte de climat stable. Dans un contexte de changement climatique, il est nécessaire d'évaluer selon les cas s'il y a nécessité de revoir les spécifications techniques des ouvrages de protection du littoral et des ports maritimes face à l'élévation du niveau de la mer, à l'effet de la houle, aux événements extrêmes et à l'érosion qu'ils provoquent.

Il est également essentiel d'étudier le rôle de défense naturelle qu'assurent actuellement les cordons dunaires, les récifs coralliens et les mangroves dans les zones tropicales vis-à-vis de l'érosion côtière et de l'élévation du niveau de la mer lente (élévation progressive du niveau de la mer due au changement climatique) ou temporaire lors de tempêtes/cyclones.

Ces formations naturelles dans un contexte de changement climatique peuvent être moins efficaces : il est possible de voir apparaître des franchissements plus fréquents de ces cordons voire la création de brèches qui engendreront des submersions dans l'arrière-pays. Il en est de même pour les ouvrages de type digue.

Par ailleurs, il est nécessaire d'évaluer le rôle des barres sous-marines existant assez fréquemment dans les petits fonds qui ont un rôle d'atténuation de l'effet de la houle. Leur évolution, pouvant aller jusqu'à leur disparition, pourra aggraver l'impact de la houle.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Elévation du niveau de la mer et événement extrêmes (tempêtes et cyclones)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- nombre d'ouvrages évalués ;
- linéaire (km) naturel étudié.

Groupe 2 – Thèmes sectoriels

Sous-groupe Tourisme

FICHE RECOMMANDATION N°122

Faire un état des lieux précis de la vulnérabilité des stations de montagne au manque de neige

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique est susceptible de modifier en profondeur le tourisme de montagne par la diminution du manteau neigeux. C'est cependant l'occasion d'intégrer à la conception du tourisme en montagne des critères environnementaux, économiques, de développement local pour le rendre plus durable. Au-delà d'un risque potentiel, les investisseurs et les gestionnaires de stations de montagne ont besoin d'informations précises fondées sur un « consensus climatique » (convergence des modèles et des scénarios socio-économiques, degré de probabilité d'une diminution de neige de X%). C'est en fonction de cette information locale et cadrée dans le temps, considérée comme un préalable à l'action : telle station est très menacée, telle autre l'est moins à tel horizon, tel ou tel site sera vraisemblablement encore bien enneigé dans l'avenir et on peut donc y envisager une extension du domaine skiable en altitude (sous réserve des contraintes économiques et environnementales) que seront définies les mesures d'adaptation précises : adaptation des domaines skiables (enneigement artificiel, gestion technique des pistes, remontée en altitude...), diversification de l'offre, voire dans certains cas, abandon de l'activité de ski alpin. La bonne utilisation des fonds publics et privés dans les années à venir en dépend. Les projets récents menés sur les scénarios climatiques régionaux et locaux ou sur l'évaluation de l'incertitude (PRUDENCE, ENSEMBLE, DRIAS, projets AQWA et ANR sur la montagne) permettraient d'améliorer cette connaissance des impacts locaux du CC sur le manque de neige et le consensus sur sa déclinaison locale, voire micro-locale.

La recommandation propose donc de mener une étude sur les évolutions prévisibles de l'enneigement en croisant les modèles et les scénarios climatiques existants. Une communication sur la vulnérabilité précise d'une station ayant potentiellement un impact important sur les décisions d'investissement, cette étude devra être extrêmement prudente sur les probabilités, les incertitudes associées, etc. Il serait intéressant d'associer des prévisionnistes locaux de Météo France, afin de d'élargir les résultats au niveau de la vallée et du versant. La recommandation propose également de mener en parallèle une étude sur les conséquences environnementales et sociales des stratégies possible d'adaptation.

Cette phase d'étude devrait être suivie d'une réflexion d'ordre plus stratégique, sur le type d'accompagnement à apporter aux stations : diversification du produit, évolution du domaine, changement vers une saison d'été, sortie du ski, recours à la neige de culture. Ceci en collaboration étroite avec les acteurs du tourisme, notamment les collectivités locales (communautés de commune, conseils généraux et régionaux, Association nationale des élus de la montagne), les gestionnaires de stations de sport d'hiver (Ski France), les services techniques en cause et les grands acteurs de la filière (Compagnie des Alpes). Cette réflexion stratégique devra considérer l'impact des évolutions sur le secteur de l'emploi et les territoires (évolution des compétences, requalifications, finances locales, etc.).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Réduction de la couverture neigeuse en montagne

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre de sites concernés (études réalisées, communiquées), actions visant une connaissance partagée et plus précise qu'actuellement des tendances prévisibles, y compris locales, en terme d'évolution de la couverture neigeuse.
- Nombre de réflexions stratégiques proposant des orientations futures.

FICHE RECOMMANDATION N°123

Aménagements et activités touristiques en zones littorales et marines : propositions de mesures d'adaptation au changement climatique

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Le tourisme en zone littorale comporte de nombreuses activités sur le littoral et en mer (activités balnéaires, nautiques, plongée) et génère des aménagements importants et divers (plages naturelles et artificielles et leurs équipements de sécurité et de loisir, infrastructures hôtelières et campings, ports de plaisance et marinas, corps morts, pontons, parkings, accès à la mer, ports de croisière, ouvrages de protection).

Dans les collectivités tropicales d'outre-mer des infrastructures spécifiques, en particulier en milieu lagunaire ont été créées : bungalows sur pilotis, plages et îlots artificiels, lagons artificiels.

Ces différents aménagements seront affectés par les effets du changement climatique et en particulier par la remontée du niveau de la mer et les événements météorologiques exceptionnels dont l'intensité et la fréquence augmenteront probablement. Ces effets induiront :

- Une augmentation des phénomènes d'érosion des plages (voire la disparition totale de certaines plages dont les plages de « poches » et l'érosion de terrains littoraux situés au delà des plages avec des activités de loisirs ou des équipements) ;
- Des submersions plus fréquentes et des dégradations des infrastructures littorales les plus basses (effets renforcés par la convergence épisodiques de dépression barométrique, grandes marées, fortes houles et fortes pluies et en zones tropicales par une augmentation probable de l'intensité des cyclones) ;
- Des difficultés dans l'utilisation de certains ouvrages dont les dimensionnements ne seront plus adaptés à leurs activités ou rendront ces activités plus difficiles ou dangereuses (hauteur de pontons, bungalows sur pilotis, plans inclinés d'accès à la mer pour petites embarcations, lagons artificiels soumis à de plus forts courants et les rendant épisodiquement dangereux pour la baignade) ;
- Des modifications éventuelles des transits sédimentaires littoraux pouvant induire des colmatages d'entrées de marinas, des modifications des courants nécessitant des adaptations pour les activités balnéaires ;
- Une forte diminution d'intérêt pour certaines activités, telle que la plongée palmes masque, tuba (PMT, snorkeling) dans les zones coralliennes peu profondes, d'autant que ces zones subiront des dégradations liées au changement climatique (l'acidification des océans en particulier pouvant fortement affecter la croissance corallienne). Ces dégradations des massifs coralliens auront par ailleurs une incidence sur l'érosion du littoral (diminution de l'effet brise-lames des massifs coralliens) ;
- Des effets induits sur l'environnement dans des milieux qui sont souvent fragiles ou déjà soumis à de fortes pressions anthropiques.

Cette liste n'est pas exhaustive et il paraît donc nécessaire :

- De faire un diagnostic des incidences du changement climatique en zone littorale pour chaque type d'aménagement et par unité géographique homogène ;
- D'estimer les besoins d'adaptation pour les infrastructures existantes :
 - Modification de certaines infrastructures : confortement ou modification d'ouvrages de défense du littoral et notamment des plages et d'infrastructures liés aux activités nautiques, reprofilage de plages ;
 - Stratégie de repli, abandon de certaines activités et proposition de nouvelles activités.

- D'estimer les conséquences environnementales de l'évolution des infrastructures et des localisations (biodiversité, paysage, activités induites comme la pêche...) ;

Concernant les stratégies de repli et dans la continuité des recommandations du Grenelle de la mer (n°74d du Livre Bleu des engagements du Grenelle de la mer : « Elaborer sur des sites pilotes, notamment outre-mer, des plans de retrait face à la montée des eaux. » et 74.f « Développer une méthodologie et une stratégie nationale (collectivités et Etat) pour la gestion du trait de côte, pour le recul stratégique et la défense contre la mer. », cette recommandation consisterait à expérimenter dans des sites touristiques concernés par l'érosion des expériences de recul stratégique, et à en tirer des conséquences en terme de faisabilité technique et financière, et d'acceptabilité sociale et culturelle. En cohérence avec le Grenelle de la Mer, il s'agirait soit de proposer le choix de deux sites à caractère fortement touristique (un en métropole et un outre-mer) dans la réflexion sur les stratégies de retrait, soit de traiter spécifiquement des aspects touristiques dans les sites pilotes qui seraient envisagés par le Grenelle de la Mer (par exemple recul stratégique de plage, ou recul stratégique d'installations touristiques comme les campings).

Les zones pilotes seront identifiées par concertation préalable. Un suivi scientifique rigoureux devra être organisé en mobilisant l'ensemble des compétences nécessaires (sciences et la nature, sciences économiques et sociales) et les budgets correspondants sécurisés dans le moyen terme.

- De prendre en compte les effets du changement climatique dans tous les documents d'urbanisme et les autres textes réglementaires (dont études d'impact) concernant les zones littorales (incluant leurs bassins versants) ;
- De définir un programme de communication, sensibilisation et formations des acteurs publics et privés (décideurs et techniciens) concernés par la gestion du littoral, aux problématiques d'adaptation au changement climatique.

Pour chaque action ou recommandation, les aspects techniques, environnementaux et socio-économiques (impact sur la structure de l'emploi et sur les territoires) devront être pris en compte.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Montée du niveau de la mer, renforcement des phénomènes météorologiques exceptionnels (tempêtes, cyclones, très fortes pluies), dégradation de la biodiversité (coraux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Etudes de diagnostic relatives aux effets du changement climatique sur les différents types d'infrastructures touristiques en zones littorales réalisées en métropole et en outre-mer ;
- Etudes techniques concernant la modification d'ouvrages existants et la conception de nouveaux ouvrages adaptés aux effets à venir du changement climatique ;
- Schémas, plans d'aménagement, documents réglementaires prenant en compte les problèmes d'adaptation au changement climatique ;
- Nombre d'opérations pilotes réalisées concernant les plans de retrait ;
- Nombre d'outils de communication, sensibilisation, formation réalisés et mis en œuvre.

FICHE RECOMMANDATION N°124

Etude prospective sur la transformation du tourisme face au changement climatique confiée au Centre d'analyse stratégique (CAS)

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique, qui légitime les politiques d'atténuation et de réduction des gaz à effet de serre, affectera le secteur des transports de façon croissante. Le tourisme aura à s'adapter à cet effet indirect du changement climatique dans la mesure où il pourrait affecter les flux à destination de la France, parfois de manière négative (moins de voyages à très longue distance), parfois de manière positive (plus de séjours de proximité, plus de demande européenne, plus de voyages en train). Cette dynamique et ses implications sont encore méconnues, les politiques du tourisme et de l'environnement pouvant être parfois contradictoires avec d'un côté un appel à aller chercher des touristes toujours plus loin (les pays BRIC Brésil Russie Inde Chine) et de l'autre le besoin de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Il est donc proposé d'étudier l'évolution du tourisme face aux modifications anticipées des conditions de transport (coût énergie, etc.) à travers une saisie du Centre d'analyse stratégique (CAS). L'étude prospective pourrait s'organiser en quatre volets :

- un volet sur l'évolution de la fréquentation touristique ;
- un volet sur les effets induits sur l'évolution structurelle de l'emploi ;
- un volet sur l'anticipation des compétences/formation ;
- un volet sur l'effet induit sur l'environnement (eau, paysage, biodiversité notamment).

L'étude se déroulerait en lien avec les acteurs du tourisme et permettrait (1) de mobiliser en amont la Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) pour éviter les chocs sociaux et économiques des lieux touristiques affectés ou bénéficiaires, et (2) d'envisager des évolutions potentielles de la stratégie marketing de la France par la suite.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Hausse des températures, perturbations météorologiques, généralisation des politiques de lutte contre le changement climatique

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Cartographie des lieux touristiques concernées : les sites menacés (reconversion), les sites nouveaux (adaptation d'infrastructures, de circuits de mobilité et d'hébergement pour les personnels, les nouvelles qualifications, les instances de formation à mettre en place)

FICHE RECOMMANDATION N°125

Étudier les conditions d'une sectorisation des vacances d'été

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Les scénarios climatiques indiquent que les avant saison et les après saison touristiques (printemps et automne) devraient globalement devenir plus favorables à une fréquentation touristique dans le nord de la France, avec une amélioration du confort touristique, liée à l'élévation prévisible de la température. Le cœur de l'été, plus chaud, pourrait au contraire subir l'impact négatif des canicules dans le sud. La dessaisonalisation serait favorisée par la sectorisation des vacances d'été, notamment scolaires, avec une extension de leur période (par exemple de mi-juin à mi-septembre), qui permettrait de suivre l'évolution de ces conditions climatiques. Cette sectorisation pourrait être similaire à celle des vacances de février et de printemps (plusieurs zones, etc.).

Elle aurait par ailleurs d'autres avantages :

- la réduction du phénomène de pointe saisonnière et ses impacts associés : congestion des infrastructures de transport, réduction de la pointe de demande en eau et énergie de refroidissement (ce qui constituerait une autre adaptation), réduction des surfréquentations ;
- la réponse à une demande récurrente des professionnels d'allongement de la saison touristique, pour améliorer leur rentabilité.

Les acteurs clés de la mise en œuvre de cette action sont l'Éducation nationale et les entreprises, qui ensemble maîtrisent les calendriers des vacances. En termes de modalités d'élaboration de cette recommandation, on peut penser :

- à un groupe de travail étudiant les conditions de cette sectorisation ;
- à une expérimentation éventuelle sur des départements ou régions tests.

Ce travail devra s'appuyer sur une référentiation (*benchmarking*) de la question en Europe : certains pays, comme l'Allemagne, ont mis en place cette sectorisation de longue date, sans problèmes particuliers.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evolution des intersaisons / canicule estivales

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Réunion d'un groupe de travail spécifique.
Expérimentation et bilan de ces expérimentations.

FICHE RECOMMANDATION N°126

Engager un programme d'éco-conception pour l'hôtellerie de plein air

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

L'hôtellerie de plein air (campings) apparaît comme la forme d'hébergement la plus vulnérable au changement climatique, en raison de sa fragilité face aux risques naturels (inondations, feux de forêt, glissements de terrain, tempêtes), mais aussi du type de tourisme dont il relève, en particulier le tourisme balnéaire. Face au développement rapide des mobil-homes et des habitations légères de loisir (HLL), l'adaptation spontanée constatée chez les professionnels est un recours croissant à la climatisation. Cela risque en retour d'avoir des effets négatifs sur les émissions de gaz à effet de serre, alors que des alternatives existent.

En particulier, un hébergement bien « éco-conçu », prenant en compte le changement climatique, permettrait une meilleure adaptation environnementale mais aussi économique : un hébergement rafraîchi naturellement et ombragé est souvent plus confortable qu'une « boîte » surchauffée que l'on doit laisser fermée pour la climatiser.

Un programme d'éco-conception pour l'hôtellerie de plein air, centré sur la gestion de la chaleur d'été, les économies d'énergie et la prise en compte des risques naturels, pourrait être mené sous l'égide d'agences et centres techniques spécialisés en lien avec les acteurs professionnels (Fédération nationale de l'hôtellerie de plein air, groupes de campings).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Risques naturels, canicules

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Etudes/recherches engagées.

Actions de communication à destination des professionnels.

Expérimentation de bâtiments éco conçus.

FICHE RECOMMANDATION N°127

Tourisme, eau et changement climatique

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Les conséquences prévisibles du changement climatique sur la ressource en eau pourraient avoir des impacts négatifs spécifiques considérables, liés notamment aux phénomènes de saisonnalité des périodes touristiques, sur les territoires et les activités touristiques et renforcer l'impact du tourisme sur la ressource. Cela concerne notamment (liste non exhaustive) :

- l'adduction en eau potable, le traitement des eaux usées et l'évacuation des eaux pluviales dans les territoires et villes touristiques caractérisés par des augmentations très importantes de population pendant les saisons touristiques. Conséquences : conflits d'usage pour l'eau (piscines, alimentation des zones d'hébergement, prélèvements en nappe ou en rivière pour l'irrigation en agriculture et l'arrosage des espaces verts ou des golfs, canons à neige), saturation des stations d'épuration et/ou surinvestissements coûteux ;
- la variation des niveaux des cours d'eau et des plans d'eau. Conséquences : menace sur les activités et sports nautiques, le tourisme fluvial (bateaux à passagers – « bateaux-mouches » -, croisières fluviales, locations de pénichettes) et les hébergements (hébergements marchands et résidences secondaires) en zones inondables, fragilisation des écosystèmes ;
- la modification de la qualité des eaux naturelles. Conséquences : détérioration des eaux de baignade (en premier lieu celles des plages urbaines maritimes et des plages d'eau douce), raréfaction des espèces pour la pêche de loisir, risques pour la qualité sanitaire pour les soins et le bien être (thalassothérapie, spas voir thermalisme), dégradation des milieux et de la biodiversité par des rejets ou par des aménagements, des équipements ou l'utilisation de matériels de loisir (canons à neige, bateaux de plaisance).

- **Recommandation :**

- mener des actions de sensibilisation sur les vulnérabilités auprès des acteurs (professionnels), des collectivités locales et du grand public ;
- réaliser des travaux de recherche prospective sur les impacts respectifs du tourisme et de l'eau (ressource et milieu) dans un contexte de changement climatique (diagnostics et pistes d'adaptation) ;
- communiquer sur les résultats des études de vulnérabilité et pistes d'adaptation auprès des collectivités locales et des acteurs puis auprès du public.

Les actions de sensibilisations et de communication auprès du grand public sont indispensables pour mettre en place des facteurs de changement.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Aux multiples impacts prévisibles :

- modifications de la pluviosité, des débits des cours d'eau ;
- raréfaction de la ressource ;
- détérioration de la qualité sanitaire des eaux ;
- augmentation de la température des eaux ;
- dégradation de la biodiversité (déplacement et diminution des espèces aquatiques animales ou végétales, y compris planctoniques, oiseaux).

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise en œuvre des actions de communication spécifiques.

Réalisation de l'étude de vulnérabilité Tourisme/Ressources en eau.

Actions de diffusion et de partage des travaux.

FICHE RECOMMANDATION N°128

Adaptation des dispositifs d'alerte lors des évènements climatiques extrêmes

Thématique : Tourisme

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique pourrait entraîner une plus grande fréquence d'évènements climatiques extrêmes en particulier dans des zones d'attrait touristique (bord de mer, espaces boisés méditerranéens et atlantiques) : hausse de la température (canicules), élévation du niveau de la mer (submersions marines), sécheresses et feux de forêt.

La sensibilisation et l'alerte des touristes en cas d'évènements extrêmes demande des dispositions spécifiques (certaines infrastructures en particulier les campings sont très vulnérables, il n'est pas toujours aisé de joindre les gens qui sont en séjour de vacances, etc.).

Il conviendra de s'assurer que les plans de gestion de crise actuels prennent en compte la plus forte probabilité de survenance d'évènements extrêmes affectant le tourisme et prennent ou renforcent les dispositions suivantes :

- stratégie de sensibilisation des professionnels, des communes touristiques et des touristes sur leurs lieux de villégiature sur les comportements simples de réduction de sa vulnérabilité aux extrêmes climatiques (volet prévention et bonnes pratiques), en utilisant notamment des retours d'expérience et une référentiation (benchmarking) sur des pratiques d'autres pays ;
- stratégie d'information des professionnels, des communes touristiques et des touristes sur leurs lieux de villégiature sur les comportements adaptés en cas d'évènements extrêmes plus fréquents (volet comportements adaptés en cas de crise), incluant par exemple des messages en diverses langues ;
- s'assurer que les dispositifs d'alerte et d'assistance aux populations restent efficaces en cas d'évènements climatiques extrêmes plus fréquents.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Evènements extrêmes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Actions de sensibilisation et communication dédiées aux professionnels et aux touristes.
Réactualisation des plans de gestion de crise dans les zones touristiques.

Groupe 2 – Thèmes sectoriels

Sous-groupe Urbanisme et Cadre bâti

FICHE RECOMMANDATION N°129

Agir contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain

Thématique : Urbanisme et Cadre bâti

- **Description de la recommandation**

Le phénomène d'îlot de chaleur est aujourd'hui bien décrit et compris de manière qualitative par les scientifiques. En particulier, la masse thermique d'une zone urbaine stocke durant la journée une partie de l'énergie solaire reçue et la restitue sous forme de rayonnement infrarouge pendant la nuit. Ces phénomènes sont guidés notamment par les propriétés radiatives des surfaces des bâtiments et des voiries ainsi que par la géométrie du tissu urbain. La présence d'espaces verts et bleus (lacs, étangs et autres étendues d'eau) agit comme atténuateur du phénomène. La conception des bâtiments contribue à accentuer ou à atténuer les effets d'inconfort ressentis par les occupants.

La nécessité de s'intéresser au phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) en termes d'adaptation résulte des éléments suivants :

- L'ensemble des modèles climatiques table sur une hausse des températures moyenne, (y compris en ville) ;
- le souvenir des conséquences dramatiques de la canicule 2003 (et d'autres canicules antérieures) et la très probable augmentation de fréquence des épisodes caniculaires dans la perspective d'une nouvelle donne climatique ;
- la revendication d'augmentation de la densité urbaine pour des raisons de limitation des émissions de gaz à effet de serre. Cette réflexion doit prendre en compte le contrôle de l'ICU ;
- l'évaluation des conséquences sur la consommation énergétique en été des mesures d'adaptation spontanées comme la mise en œuvre d'installations de climatisation dans des conditions sub-optimales : la climatisation pourrait contribuer au phénomène d'ICU ;
- la nécessité de développer des outils opérationnels permettant aux urbanistes d'intégrer les conséquences de cet aléa dans leurs interventions dans les zones urbaines : prévention et remédiation.

Des projets de recherche sont en cours concernant ces divers aspects : ANR-VURCA, ANR-MUSCADE, EPICEA, etc. Néanmoins la connaissance du phénomène est encore parcellaire et son approfondissement permettrait l'émergence d'outils de contrôle des ICU.

Recherche expérimentation

Effet d'Albédo

- Etude sur les albédos des matériaux de construction pour identifier des options à fort albédo ;
- Etude sur les revêtements routiers urbains et autres espaces publics piétons, cyclables à fort albédo ;
- Etude de l'acceptabilité de tels matériaux compte tenu de la modification de la perception de l'espace urbain qu'ils peuvent engendrer.

Nature en ville (eau, végétalisation, sols...)

- Effet de diverses formations végétales et circuits d'eau (hors brumisation et arrosage de surfaces stériles) sur les îlots de chaleur urbain ;
- Durabilité des formations végétales urbaines et des circuits d'eau (hors brumisation et arrosage de surfaces stériles) en contexte de changement climatique ;
- Identification des blocages au développement de la nature en ville (technique économique et juridique) ;
- Gestion des eaux pluviales en lien avec l'îlot de chaleur.

Formes urbaines

- Documenter/modéliser les formes urbaines limitant l'effet d'îlot de chaleur à l'exemple de la conception bioclimatique des bâtiments (orientation des

- bâtiments, ventilation, etc.) conduite dans les projets EcoQuartiers ;
 - Modélisation des effets des couloirs de vents sur les îlots de chaleurs (et effets des îlots de chaleurs sur les vents locaux et la pollution) ;
 - Evolution des îlots de chaleur urbains avec le changement climatique.
- Sensibilisation / Information**
- Information public/élus sur les effets (séries de cartes thermiques, retours d'expérience cf. groupe sectoriel agriculture sur l'effet du retour des ceintures maraîchères périurbaine) ;
 - Information et formation des élus/professionnels sur les options d'aménagement existantes pour limiter les effets d'îlots de chaleur et favoriser les espaces de fraîcheur (en contexte de projets de réhabilitation comme de nouvelles constructions) ;
 - Organiser la mise à disposition des connaissances sur les îlots chaleur pour les acteurs locaux et les bonnes pratiques individuelles associées le cas échéant.
- Normes et règlements**
- Prise en compte de l'effet îlot de chaleur dans les documents de planification urbaine (DTADD, PLU dont cartographie des zones à risque de formation d'îlot de chaleur, cartographie de couloirs de vents à préserver), les SCOT et les PCET/SRCAE : qui fait, qui forme et qui contrôle ;
 - Intégrer au « plan nature en ville » une composante sur l'adaptation au changement climatique axée sur la prévention des effets d'îlots de chaleur ;
 - Sur la base des avancées de la recherche, proposer des mesures pour la prise en compte de l'adaptation dans la réglementation des aménagements urbanistiques et bâtis.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation des vagues de chaleur et des températures

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Identification, suivi des résultats des projets de recherche sur le thème et moyens de recherche mis à disposition ;

Support et plateforme d'information dédiés mis en place ;

Observation de l'évolution du risque sanitaire sur la population.

FICHE RECOMMANDATION N°130

Prévenir les risques d'inondation et de submersion dans les zones urbaines

Thématique : Urbanisme et Cadre bâti

- **Description de la recommandation**

L'eau est l'ennemi numéro un des bâtiments. Les constructeurs ont su concevoir et réaliser des bâtiments limitant le contact prolongé des produits et parties d'ouvrages avec l'eau afin de préserver la qualité du bâti et la santé des occupants.

L'immersion plus ou moins prolongée des bâtiments lors d'inondations ou de submersions est ainsi une situation non prise en compte par les constructeurs sachant que le choix de l'implantation des bâtiments est réputé limiter ces situations. Dans la mesure où ce contact ne peut être évité, les efforts sont portés sur les dispositions techniques et d'organisation permettant d'augmenter la résilience des zones bâties concernées et notamment des zones urbaines.

La nécessité de s'intéresser aux impacts des inondations et submersions résulte des éléments suivants :

- la fréquence de ces événements ;
- le caractère dramatique de certains événements violents ;
- l'importance économique des conséquences directes sur les bâtiments et les infrastructures ainsi que des conséquences indirectes (perte d'exploitation, pertes immatérielles) ;
- la forte exposition du cadre bâti existant¹⁸ ;
- les perspectives d'évolution de l'aléa dans un nouveau contexte climatique (montée du niveau de la mer, évolution des précipitations au niveau local) ;

Des projets de recherche sont en cours concernant ces divers aspects :

- Evolution des précipitations locales : REXHySS, Clifurbain, etc.
- Augmentation de la résilience : Smartest, Floodresilientcity, etc.

Des actions de sensibilisation (plaquette, site internet, etc.) sont par ailleurs engagées par de nombreux acteurs.

Recherche / Expérimentation

- Identifier les zones urbaines les plus exposées aux inondations en cas de fortes pluies (ruissellement urbain, etc.) ;
- Elaborer un outil de simulation/modélisation qui permette de (i) tester le comportement des modèles urbains face aux crues éclair/submersions, (ii) analyser les impacts de façon intégrée (zones vulnérables, effets sur les réseaux -énergie, eau, transports, etc.-) et (iii) tester des options d'aménagement ;
- Etude sur des options techniques d'urbanisme et de cadre bâti résilientes au changement climatique (capacité du cadre bâti à réagir après crise, questionnement sur les stratégies de résilience des villes – réduction des vulnérabilités, prévention, culture de la mémoire du risque) ;
- Identifier des blocages juridiques et sociaux pour la gestion de l'eau en ville à des fins d'infiltration (noues, sécurité, etc.) mais avec un effet de synergie potentiel pour lutter contre la chaleur urbaine (cf. Recommandation n°129) ;
- Réaliser une étude sur les implications socio-économiques du déplacement de populations urbaines lié à la montée du niveau des mers (en lien avec les expérimentations de retrait stratégiques proposées dans le

¹⁸ Rapport de la Commission d'enquête parlementaire causes des inondations et les moyens d'y remédier (Mathot P. et Mariani T., 1994, p 28).

"En France 80% des permis de construire en zone inondable ont été délivrés durant ces quarante dernières années et on estime que deux millions de personnes vivent aujourd'hui dans ces zones"

Grenelle de la Mer).

**Sensibilisation /
Information**

- Informer le public/élus sur les effets des crues et risques de submersion à travers des actions culturelles et pédagogiques pour « raviver la mémoire du risque » ;
- Informer élus/professionnels/public sur les options techniques existantes pour faire face (retour expérience, % de perméabilité, etc.) en préférant l'approche passive à celle active, c'est-à-dire préférer les solutions naturelles à celles mécaniques ;
- Organiser un partage d'information sur les expériences de villes européennes tant sur l'amont (vulnérabilité) que sur l'aval (gestion de crise) à travers des séminaires entre élus et techniciens et les valoriser à travers un portail électronique de retour d'expériences (observatoire par exemple) ;
- Mettre en place un observatoire sur les conséquences des événements extrêmes (en lien avec le Réseau Scientifique et technique du MEEDDM) afin d'assurer la centralisation d'information et sa dissémination ;

**Normes et
règlements**

- Intégrer la prise en compte de submersions et inondations liées au changement climatique dans les plans locaux d'urbanisme (PLU), dont les plans d'aménagement et de développement durable (PADD), et les schémas de cohérence territoriale (SCOT) : prévoir des zones d'expansion des crues désurbanisées, préconiser la gestion des eaux pluviales à la parcelle, stratégies de limitation et freinage des rejets d'eau pluviale dans le milieu (% perméabilité, toits végétalisés, maintien l'efficacité des stations d'épuration) ;
- Limiter le mitage et étalement urbain pour freiner la tendance à l'imperméabilisation des sols (en articulation avec les dispositions de la Loi Grenelle 2).

• **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Hausse du niveau de la mer
Modification régime écoulements et des précipitations

• **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Identification, suivi des résultats des projets de recherche sur le thème et moyens de recherche mis à disposition ;
Support et plateforme d'information dédiés mis en place ;
Nombre de documents de prévention des risques naturels intégrant des paramètres liés à la remontée du niveau de la mer ou des projections d'évolution des inondations en contexte de changement climatique.

FICHE RECOMMANDATION N°131

Agir pour le confort du bâti en contexte de hausse globale des températures

Thématique : Urbanisme et Cadre bâti

- **Description de la recommandation**

Les paramètres régissant les conditions de confort lors de périodes chaudes sont identifiés : orientation du bâtiment, inertie thermique, propriétés thermiques et surfaces des parois opaques et transparentes, protections solaires, possibilité d'aération, proximité de végétation.

L'art des constructeurs est de doser ces paramètres lors de chaque projet pour concilier les exigences de confort en période chaude et en période froide avec les autres impératifs notamment architecturaux et environnementaux. Il n'y a évidemment pas de solution unique.

Pour faire face à des situations d'inconfort lors de périodes de fortes chaleurs, la tentation est forte, notamment dans l'existant, de recourir à des équipements de climatisation dont le fonctionnement est générateurs de gaz à effets de serre et provoque des tensions sur le réseau électrique.

La nécessité de s'intéresser à ces questions en contexte d'adaptation au changement résulte des éléments suivants :

- la très probable augmentation de la fréquence des canicules dans la perspective d'une nouvelle donne climatique ;
- les besoins de concilier à la fois une ambiance confortable pendant les périodes de chaleur tout en ayant des bâtiments très performants en période hivernale ;
- la connaissance d'effets négatifs environnementaux et énergétiques des mesures d'adaptation spontanées comme la mise en œuvre d'installations de climatisation dans des conditions sub-optimales.

Ces questions sont notamment au cœur des évolutions des réglementations thermiques.

Des actions de sensibilisation (plaquette, site internet, etc.) ont déjà été engagées par de nombreux acteurs mais le Public n'est pas forcément encore sensibilisé à ces questions et aux moyens à sa disposition pour préparer son adaptation au changement climatique.

Recherche/ expérimentatio n

- Modélisation des ensoleillements futurs (manque de connaissance) et effets sur le cadre bâti ;
- Etude du comportement des matériaux et construction à la chaleur et effet sur le bâti ;
- Recherche sur la maîtrise des apports de chaleur internes (informatique, sources internes diverses) ;
- Recherche sur la maîtrise des différents apports naturels extérieurs : aération/ventilation naturelle (impact sanitaire), éclairage naturel (baisser consommations des éclairages artificiels), isolation vis-à-vis température extérieure et des rayonnements naturels les plus intenses/chauds (éluder la climatisation) ;
- Recherche sur le refroidissement passif dans les bâtiments à énergie positive ;
- Expérimenter des rénovations permettant d'améliorer le confort en période de canicule avec un niveau d'exigence plus élevé pour le confort d'été et pour les effets des canicules, (exemplarité des programmes de rénovation de bâtiments situés dans des projets d'EcoQuartiers, exemplarité sur le patrimoine de l'Etat et Programme de Rénovation urbaine), faire un suivi comparatif (avant/après) et diffuser les résultats

Sensibilisation / Information

- Information du public/élus sur les effets du changement climatique sur le cadre bâti (effets attendus, avantages, nouvelles contraintes, etc.) ;
- Information du public/élus/professionnels sur les comportements et options techniques architecturales existantes permettant de faire face aux

épisodes de chaleur, en favorisant le refroidissement passif (coordination/portail/mapping des sources d'information. Voir lien avec observatoires existants, faire référence à des techniques concrètes de construction) ;

- Rôle à confier aux Espaces info énergie ;
- Intégration de la question de l'adaptation dans les formations FEEBAT et issues du Grenelle Environnement.

Normes et règlements

- Prise en compte des projections climatiques à l'occasion de la RT 2020 pour aller plus loin dans le confort d'été des bâtiments ;
- Prise en compte dans la conception des Bâtiment Basse Consommation/Bâtiments à Energie Positive ;
- Prise en compte dans les documents de conception à l'origine du bâtiment et dans la commande publique (cahiers des charges).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation de l'intensité et de la fréquence des épisodes caniculaires

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Identification, suivi des résultats des projets de recherche sur le thème et moyens de recherche mis à disposition ;

Support et plateforme d'information dédiés mis en place ;

Nombre de documents réglementaires ayant pris en compte l'évolution du climat

FICHE RECOMMANDATION N°132

Prendre en compte le comportement des sols et sous-sols et interaction avec le cadre bâti

Thématique : Urbanisme et Cadre bâti

- **Description de la recommandation**

L'adaptation au sol des bâtiments est un élément important de la pérennité du cadre bâti. Cette question est en particulier essentielle pour les bâtiments fondés peu profondément comme les maisons individuelles.

Les désordres résultant de modifications du sol superficiel sont fortement liés au contexte climatique (action de la sécheresse et des précipitations).

Pour ce qui est du retrait/gonflement des argiles, le lien phénoménologique avec les paramètres climatiques est établi. En revanche, plus difficile est l'établissement de relations quantitatives entre séquence d'aléas et importance du retrait gonflement.

La nécessité de s'intéresser aux conséquences d'une nouvelle donne climatique sur l'évolution des impacts sur le cadre bâti tient aux éléments suivants :

- l'importance avérée des conséquences sur la structure des bâtiments (principalement des maisons individuelles et plus généralement les bâtiments fondés superficiellement) enregistrées lors de périodes de sécheresse récentes (1976, 1989, 2003) ;
- l'impact financier sur le régime d'assurance des catastrophes naturelles ;
- l'importance du signal enregistré en 2003 lors de la « canicule du siècle » en termes de nombre de sinistres indemnisés ;
- la multiplication très probable des épisodes de type canicule 2003 au cours des décennies à venir.

Recherche/ Expérimentation

- Etude sur la vulnérabilité du parc actuel à un niveau répété de sécheresse sur sols argileux et pentus ;
- Recherche sur le comportement des argiles en contexte de sécheresse et épisodes pluvieux ;
- Recherche sur les comportements des sols et des sous sols en zone urbaine en contexte de changement climatique et interaction avec le cadre bâti.

Sensibilisation / Information

- information public/élus/professionnels sur la hausse probable des épisodes climatiques propices au retrait gonflement des argiles ;
- information public/élus/professionnels sur les options techniques pour diminuer sa vulnérabilité.

Normes et règlements

- Rappel de la législation existante dans les zones sensibles.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Augmentation du phénomène de retrait gonflement des argiles par suite de sécheresses plus fréquentes

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Identification, suivi des résultats des projets de recherche sur le thème et moyens de recherche mis à disposition ;

Support et plateforme d'information dédiés mis en place ;

Observation de la sinistralité des bâtiments les plus récents lors d'épisode de canicule.

FICHE RECOMMANDATION N°133

Prendre en compte le changement climatique dans les documents d'urbanisme

Thématique : Urbanisme et Cadre bâti

- **Description de la recommandation**

Dans la mesure où le plan climat-énergie territorial (PCET) aura permis de définir des orientations relatives aux îlots de chaleur urbains ou à la réduction de la vulnérabilité des villes ou des territoires au changement climatique, il en sera tenu compte dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, etc.).

Groupe 3 – Moyens

Sous-groupe Financement

FICHE RECOMMANDATION N°134

Mettre en place, lorsqu'elle n'est pas encore prévue, l'évaluation notamment environnementale des documents de planification qui orientent les choix d'investissement publics et privés (schémas régionaux, documents d'urbanisme, plans climats...), en incluant l'adaptation au changement climatique et l'évaluation préliminaire des risques (cf. recommandation n°164 sous-groupe gouvernance).

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°135

Diffuser largement aux acteurs publics et privés les principes clés permettant de minimiser les coûts de l'adaptation (anticipation raisonnée, choix de mesures sans regret, rattrapage du déficit d'adaptation, conditionnalité des investissements publics et privés, échelonnement, flexibilité...) et de mettre à leur disposition des outils méthodologiques notamment pour l'évaluation socio-économique en situation d'incertain.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°136

Au-delà des financements déjà disponibles pour la recherche fondamentale (ANR...), il est recommandé d'allouer des financements publics prioritaires pour financer ou co-financer la production et la diffusion d'informations adaptées aux enjeux locaux et sectoriels, sur les changements climatiques, leurs impacts et les moyens de s'y adapter.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°137

Organiser une contribution au financement du recours à l'aide technique spécialisée pour les petites collectivités locales (communes de moins de 10 000 habitants).

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°138

Créer un Fonds régional (variante ou complément de l'actuel Fonds d'aide régional au conseil) qui cofinancerait le recours par les entreprises (TPE/PME/PMI à ancrage territorial) à une expertise ou à une formation dans le domaine de l'adaptation au changement climatique, qui pourrait être spécifique ou plus largement ouvert aux thématiques du développement durable.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

La création d'un fonds régional d'aide pour l'adaptation au changement climatique d'aide destiné à encourager les entreprises (TPE/PME/PMI à ancrage territorial) à intégrer les enjeux de l'adaptation pourrait s'intégrer dans un fonds qui porterait plus largement sur la prise en compte du développement durable de manière offensive (stratégie de développement durable, développement de nouvelles activités ou filières vertes,...) ou défensive (apprentissage et anticipation à la gestion du risque environnemental, à la gestion de crise,...) ; autrement dit, améliorer leur compétitivité et leur immunité, créer de nouveaux emplois et activités.

A titre d'exemple, cette aide, variante ou complément du FRAC (Fonds d'Aide Régional au Conseil - lorsque ce dernier est déjà mis en place dans les Régions), pourrait prendre en charge de 50% du coût HT de l'intervention du spécialiste, avec un plafond à 30 000 € (uniquement sur des interventions longues) ; ou viendrait compléter la prise en charge des OPCA pour financer à 100% des formations spécifiques (démarche RSE, sensibilisation au DD, gestion de crise, stratégie de développement durable, adaptation au changement climatique, management environnemental, éco-responsabilité des achats..); ou encore, financerait l'emploi d'un « salarié développement durable » sur les toutes premières années (1 à 2 ans).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- Nombre d'entreprises ayant recours au FRAACC
- Secteurs d'activité impliqués (pour repérer les secteurs porteurs ou volontaires dans le but de mutualiser/capitaliser les connaissances du secteur et accélérer la croissance de nouvelles filières vertueuse)
- Nouvelles activités ou emplois créés
- Taux de croissance des entreprises ayant bénéficié de l'aide
- Montant et nature des investissements « verts » réalisés par l'entreprise suite à l'intervention du spécialiste
- ...

FICHE RECOMMANDATION N°139

Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les critères d'éligibilité des investissements à des financements publics et privés (fonds d'investissement en infrastructures...) afin d'exclure les projets « mal-adaptés ». (cf. sous-groupe gouvernance)

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°140

Prévoir des financements en faveur de l'adaptation au changement climatique dans le cadre de programmes existants destinés au développement territorial (Contrats de projet Etat-région, ou fonds européens : FEDER...), ou à l'agriculture, par exemple ; en particulier lors de la définition de nouvelles phases de ces programmes.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°141

Certains financements sont déjà prévus mais insuffisamment mobilisés pour l'adaptation (exemple de la taxe sur les remontées mécaniques destinée à aider les petites stations de montagne). Une revue systématique des ressources actuelles orientées vers l'adaptation permettrait d'optimiser leur utilisation et de favoriser une évolution progressive vers une économie adaptée.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°142

Reconnaître les services rendus par certains écosystèmes en matière d'adaptation, notamment dans les critères de répartition de financements existants.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°143

Examiner l'opportunité et la faisabilité de mécanismes qui inciteraient les collectivités locales à provisionner une partie de leurs ressources pour anticiper des investissements futurs dans l'adaptation (urbanisme, reconversion économique...) ou se couvrir contre le risque climatique, en alimentant des fonds individuels ou mutualisés.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°144

Approfondir l'évaluation des coûts incompressibles de l'adaptation, en s'intéressant en priorité aux montants les plus élevés et à ceux qui seront à mobiliser le plus rapidement. Cette analyse devra identifier comment les coûts s'échelonnent dans le temps et comment ils se répartiront entre acteurs. Elle devra compléter l'analyse des coûts par une évaluation des bénéfices.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°145

Il est proposé que l'État mobilise un groupe de travail *ad hoc* comprenant des experts, des membres de la société civile et des représentants des ministères concernés afin de renforcer le lien entre politique de prévention et système d'assurance, pour que ce dernier encourage les habitants, entreprises et collectivités à prendre en compte les risques.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°146

Elargir les dispositions actuelles de l'éco - Prêt à taux zéro en consacrant une partie de celui-ci au financement du surcoût du à la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques dans le logement des familles, grâce à des installations non-énergivores, à la fois dans le neuf et dans l'ancien rénové.

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Permettre aux familles, même les plus modestes, d'accéder à un prêt à des conditions particulièrement favorables, pour financer des travaux d'adaptation.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de prêts contractés, type d'installations, type de familles concernées, régions concernées, montant des travaux

FICHE RECOMMANDATION N°147

Pour les logements neufs, il est recommandé d'examiner l'opportunité d'étendre le principe d'un verdissement du crédit d'impôt des intérêts dus pour l'acquisition d'une résidence principale, déjà en vigueur pour les logements en avance sur la réglementation thermique (ex : toiture végétalisée).

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°148

Identifier des mesures permettant de renforcer la couverture assurantielle des particuliers dans les Départements d'Outre-mer (assurance habitation et donc couverture catastrophes naturelles), qui n'est actuellement que de 52% contre 99% en métropole (cf. publication du Commissariat général au développement durable du MEEDDM sur l'assurance dans les DOM, 2010).

Thématique : Financement

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

Groupe 3 – Moyens

Sous-groupe Gouvernance

FICHE RECOMMANDATION N°149

Engager une réflexion sur les modalités de déclinaison et de la mise en œuvre du plan national d'adaptation dans les territoires (prenant en compte l'ensemble des niveaux territoriaux (national, interrégional, régional, départemental, intercommunal, communal ...)).

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

- En prenant en compte la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, s'assurer qu'à chaque niveau (national, interrégional, régional, départemental, intercommunal, communal, etc.) les niveaux de gouvernance et de responsabilité sont cohérents
- Les enjeux sont la déclinaison de la stratégie nationale d'adaptation au changement climatique au travers d'une cohérence dans les prises de décision

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

% de collectivité / entreprise ayant un plan d'action « adaptation au changement climatique »

FICHE RECOMMANDATION N°150

Il est demandé qu'une concertation soit réalisée systématiquement pour la préparation du volet adaptation des Plans Climat Energie Territoriaux (PCET).

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Les territoires disposent déjà d'un espace leur permettant d'élaborer une stratégie d'adaptation, combinée à une politique d'atténuation : les Plans Climat-Energie Territoriaux (PCET), qui, selon le Plan Climat National peuvent prendre en compte à la fois l'atténuation et l'adaptation. Ce volet adaptation doit avoir un caractère obligatoire. Cependant, le cadre juridique fixé par le projet de loi Grenelle 2 pour les PCET ne prévoit pas de concertation pour l'élaboration de ces plans. Si plusieurs collectivités ont déjà, de manière volontaire, élaboré leur PCET en concertation avec les acteurs et habitants du territoire, il est nécessaire de rendre cette concertation obligatoire.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°151

Il est nécessaire de mieux prendre en compte les compétences pluridisciplinaires et inter-cognitives dans la valorisation des équipes de recherche.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

L'objectif est d'encourager et de favoriser l'implication de tous les acteurs de la recherche dans l'adaptation :

- Cadre partagé à définir : Langage commun, évaluation des recherches, valorisation, recommandation ;
- Modalités des évaluations des chercheurs et des recherches à revoir ;
- Recréer l'Agora : des lieux de partage et d'échanges de tous les acteurs de la société

FICHE RECOMMANDATION N°152

Favoriser les partenariats entre la recherche et les décideurs publics locaux dans le domaine de l'adaptation. L'appropriation par ces derniers des enjeux relatifs à l'adaptation dépend notamment de la capacité de la recherche à rendre appréhendable sa production par l'ensemble de la société.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Rapprocher les recherches fondamentales des lieux de prises de décisions afin de mieux orienter les choix stratégiques de planification (long terme).

La recherche coopérative (ou en collaboration) entre chercheurs et décideurs permettrait d'adapter les recherches aux besoins des utilisateurs et de sensibiliser les chercheurs aux priorités des décideurs.

Cette recommandation a pour objectif de créer des liens entre la recherche et les décideurs locaux, et par conséquent de faire avancer et mutualiser la connaissance sur l'adaptation au changement climatique. Il serait possible d'envisager la constitution de comités scientifiques spécifique « recherche » au sein des Plans Climat Energie Territoriaux.

Ces partenariats Recherche/Actions présentent de nombreux avantages :

- Construire une vision commune et partagée,
- S'appuyer sur un vivier d'experts locaux sur diverses thématiques (climatologie, politiques publiques, ...),
- Positionner le potentiel de recherche dans son environnement local, régional ;
- Eclairer et soutenir les nouvelles orientations de recherche au sein des territoires.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de laboratoires/ centres de recherche participantes aux travaux des collectivités

FICHE RECOMMANDATION N°153

Introduire progressivement et de manière adaptée, pour le monde de l'entreprise, un « reporting » environnemental, comprenant un volet « adaptation au changement climatique », en complément des exercices économiques et financiers. Il s'agira d'analyser les risques induits, avant de prendre les mesures adéquates.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

- Aujourd'hui les collectivités, les entreprises ne publient que leurs résultats économiques ; mise en place dans le futur d'une évaluation environnementale (par exemple : quel est l'impact environnemental en terme d'euros d'une future dépollution d'une activité → voir coût de dépollution du site Métaleurop, etc.) et sociale/sociétale (par exemple : quel est l'impact social en terme d'euros d'une délocalisation d'activité pour la collectivité) ;
- La finalité est dans un premier temps d'analyser les risques liés au changement climatique et ensuite d'adapter l'outil productif.

Cette préconisation doit s'inscrire dans le cadre de la démarche actuelle relative au Grenelle de l'Environnement. Elle devra être progressive, rythmée par les étapes de concertation nécessaire à son appropriation par l'ensemble des parties prenantes et à son adaptation aux différents acteurs, avant une traduction d'initiative législative.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

% de collectivité / entreprise ayant un plan d'action « adaptation au changement climatique »

FICHE RECOMMANDATION N°154

L'adaptation doit donc faire l'objet d'une nouvelle sensibilisation afin d'être bien pris en compte dans des politiques publiques de développement durable dans les territoires.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Alors que les principes du développement durable se sont imposés depuis plus de dix ans, avec par exemple la réalisation d'agendas 21, la prise de conscience du caractère inévitable du réchauffement climatique et la problématique de l'adaptation à ses effets sont beaucoup plus récentes. **Il est recommandé d'intégrer l'adaptation dans toutes les politiques de développement durable et climatiquement responsables.**

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°155

Ce sujet étant relativement mal maîtrisé par l'ensemble des acteurs, un centre de ressources doit être mis en place afin de favoriser les échanges d'expérience. Il pourra notamment s'appuyer sur celui des PCET, avec une rubrique spécifique « adaptation ».

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Sur la base des informations fournies par l'Observatoire des PCET identifiés par l'ADEME (voir Centre de Ressources PCET : www.pcet-ademe.fr), réalisation d'une enquête auprès des collectivités / territoires porteurs de Plans Climat Energie Territoriaux pour analyser la prise en charge de l'adaptation dans ces plans : identifier les leviers, freins, attentes et besoins des territoires ; recenser les actions des PCET relevant de l'adaptation et élaborer des fiches retours d'expériences à intégrer à l'Observatoire ; rédiger les éléments méthodologiques pour alimenter la rubrique Adaptation du Centre de Ressources PCET (contexte, définition, synergie atténuation / adaptation,...). Le guide méthodologique « lancer une étude locale de vulnérabilité » proposée dans la fiche de l'ADEME sera également intégré à la rubrique adaptation du Centre de Ressources.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de PCET intégrant un volet opérationnel de mesures d'adaptation

FICHE RECOMMANDATION N°156

Il est proposé que l'ensemble des guides méthodologiques relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'infrastructures et d'aménagements soient révisés, amendés et/ou complétés afin de s'assurer que le changement climatique, en particulier le volet adaptation, a été pris en compte.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Revisiter l'ensemble des guides d'études d'impact, méthodologies, recommandations, cahiers des charges, circulaires etc. à travers le « prisme » de l'adaptation au changement climatique. D'ores et déjà, l'élaboration ou la révision de certains documents tels que les SCOT doivent être l'occasion de réfléchir à cette question, notamment les SCOT littoraux ou de montagne.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

NOMBRE DE GUIDES REVUS

FICHE RECOMMANDATION N°157

Un nouveau groupe de travail, piloté par l'Etat et ouvert à la société civile, devrait être missionné afin de caractériser *a minima* les critères de « mal-adaptation ».

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Il est proposé que l'Etat mobilise un groupe de travail ad hoc comprenant des experts, des membres de la société civile et des représentants des ministères concernés afin de définir les critères pour des stratégies et actions d'adaptation et d'éviter la « maladaptation ».

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°158

Afin de faciliter la mise en œuvre du plan national d'adaptation, il apparaît nécessaire de mener une réflexion sur les conditions de l'acceptabilité de ces décisions par la population.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

La recherche en sciences humaines et sociales doit être mise à contribution pour suivre cette question de l'acceptabilité, notamment du point de vue des citoyens-consommateurs, tant au niveau de l'évaluation que de la manière de communiquer le mieux possible auprès des populations. Les économistes, évidemment, seront également sollicités.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Eviter le système à 2 vitesses de notre société : les plus riches pouvant s'offrir l'adaptation

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'études, disciplines sollicitées, mise en pratique de ces études,...observation des changements effectifs par rapport au changement climatique et aux problèmes de santé.

FICHE RECOMMANDATION N°159

Il apparaît nécessaire que l'Etat engage une réflexion ouverte afin de faire partager les enjeux et les modalités de caractérisation retenues, et ainsi de faire émerger et partager le concept de « risque acceptable ».

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Les mesures d'adaptation ne pourront pas garantir contre le risque optimum. **Il est proposé que l'Etat mobilise un groupe interministériel associant la société civile afin de définir la notion de risque acceptable et son champ d'application.**

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°160

Il est proposé qu'un guide méthodologique « lancer une étude locale de vulnérabilité » soit élaboré en vue d'une diffusion large.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation :**

Réalisation d'un guide à destination des collectivités, en tenant compte de l'existant y compris dans d'autres pays, en guise de support méthodologique pour la rédaction d'un cahier des charges type pour mener une étude locale de vulnérabilité. Cet outil, décliné en une approche soit sectorielle/par milieu/ou transversale donnera tous les éléments nécessaires au lancement d'une étude de ce type : les données climatiques nécessaires et disponibles, les conditions de leur utilisation, les indicateurs, les interlocuteurs et les acteurs, le comité de pilotage optimal etc.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

FICHE RECOMMANDATION N°161

Généraliser, comme le souhaite l'Union Européenne, les procédures d'évaluation environnementale à l'ensemble des documents de planification.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

L'évaluation environnementale est une démarche qui permet la mise en cohérence des différentes thématiques auxquelles les documents de planification doivent s'intéresser. Elle favorise une réflexion intégrée prenant en compte tous les aspects de l'environnement et donc les problématiques du changement climatique.

Les documents de planification ne sont toutefois pas tous soumis à évaluation environnementale. Pour autant ces documents sont le bon niveau de planification et de prévision des mesures d'adaptation au changement climatique. On peut penser par exemple aux documents d'urbanisme, aux documents de planification sur les questions climatiques ou énergétiques, aux PPR.

Il est donc important de recommander que tous ces documents :

- même lorsqu'ils ne sont pas assujettis à la démarche d'évaluation environnementale, intègre cette réflexion.
- ou bien soient soumis à évaluation environnementale (élargissement des listes de plans et programmes soumis).

D'ores et déjà, l'élaboration ou la révision de certains documents tels que les SCOT doivent être l'occasion de réfléchir à cette question, notamment les SCOT littoraux ou de montagne.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Liste des plans et programmes soumis à évaluation environnementale

FICHE RECOMMANDATION N°162

Structurer et articuler l'aide institutionnelle en matière d'intelligence économique avec les enjeux de développement durable et plus particulièrement de changement climatique.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation :**

Tant au niveau des services de l'Etat, que ceux des Régions ou des marchés locaux, l'intelligence économique et le développement durable sont deux sphères bien distinctes. Or, en matière d'adaptation au changement climatique, les méthodes sont convergentes : anticiper pour s'adapter (dimension prospective et veille), gérer le risque et/ou la crise (dimension sécurité – voire sûreté – et gestion de crise), innover (nouvelles technologies, nouveaux marchés ...) : réduire les vulnérabilités, développer la compétitivité, protéger les savoir-faire.

Les PME, dans les faits, sont naturellement plus enclines à intégrer le développement durable par l'entrée « économique » ; (le changement climatique étant pour la grande majorité synonyme de contraintes réglementaires et fiscales).

Sensibiliser les intervenants de l'intelligence économique aux coûts, impacts et opportunités/ menaces que représentent l'adaptation/non-adaptation au changement climatique, permettrait de multiplier le nombre d'entreprises impliquées et actives dans l'adaptation.

De même, créer une entité transversale IE/DD au niveau de l'Etat et des Régions serait bienvenu.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°163

Favoriser la mise en place d'accords sur le télétravail, sur la base du volontariat, qui peut permettre le maintien d'une continuité de services, même en cas de perte de mobilité due à des événements climatiques extrêmes impactant les trajets domicile-travail.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

- A partir d'un accord national sur le télétravail / travail à distance (→ équivalent à l'accord sur emploi des seniors ou l'ANI (Accord National Interprofessionnel) sur le stress au travail du 2 juillet 2008) ;
- Négocier un accord dans l'Entreprise entre la direction et les partenaires sociaux sur la mise en place du télétravail / travail à distance ;
- Le % de télétravailleurs en France est beaucoup plus faible qu'au Danemark ou aux Pays-Bas ;
- Cette mesure permet de réduire les risques en cas d'événements météorologiques majeurs et assurer la continuité d'activité de l'Entreprise.

Son applicabilité devra être analysée (typologie, taille de l'entreprise ...). La mise en place de tels modes de production relèvent *in fine* du volontariat d'entreprise et des salariés concernés.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

% de collectivité / entreprise ayant un accord sur le télétravail / travail à distance

FICHE RECOMMANDATION N°164

Prendre en compte les impacts du changement climatique dans le cadre de la définition des obligations des délégataires de contrats de service public, puis de demander aux délégataires de mettre en œuvre des mesures permettant de faire face au changement climatique.

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

Les contrats de service public intègrent un certain nombre d'engagements pour les soumissionnaires. Le Royaume Uni exige dès à présent un volet changement climatique dans ces contrats. **Il est proposé de prendre en compte le changement climatique dans la définition des obligations des contrats de services publics et de demander aux délégataires de mettre en œuvre des mesures concrètes pour faire face au changement climatique.**

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous

FICHE RECOMMANDATION N°165

Introduire par étapes d'abord des critères d'éco-préférence, puis d'éco-conditionnalité dans les systèmes d'aides et de financements publics (cf *rapport Financement*).

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**

- Toute organisation qui sollicite une aide, un financement public, etc. pour un projet devra, à terme, présenter le niveau d'intégration et d'adaptation au changement climatique de celui-ci
- Application progressive avec abaissement du seuil pour la présentation obligatoire du scénario d'intégration et d'adaptation

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Risques liés au changement climatique

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Pendant la phase de mise en place progressive, taux de demandes comportant un volet « adaptation »

FICHE RECOMMANDATION N°166

Prendre en compte les risques majeurs liés au changement climatique, une fois défini les critères de « mal-adaptation ».

Thématique : Gouvernance

- **Description de la recommandation**
 - Réduire les investissements, les gestions d'actifs, etc. des banques, des assurances, dans les projets NON adaptés au changement climatique (scénarii A2 et B2 du GIEC).
 - Réduire les investissements, les gestions d'actifs, etc. des banques, des assurances, dans les domaines « CLIMATICIDES ».
 - Mettre en place des principes (type principe Equateur dans le domaine bancaire) pour la décision d'investir ou de ne pas investir

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Volume des émissions de GES du portefeuille d'actifs, etc.

Groupe 3 – Moyens

Sous-groupe Information/éducation/formation

FICHE RECOMMANDATION N°167

En préalable à ces actions d'information, le groupe a souhaité qu'une stratégie de communication soit définie en liaison avec des professionnels du secteur.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Agir sur plusieurs plans :

- définir une stratégie de communication avec des professionnels
- intervenir auprès des jeunes de la primaire au lycée
- monter un partenariat avec une chaîne de télévision pour réaliser des reportages ou émissions didactiques (type « c'est pas sorcier »)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Stratégie de communication, actions auprès des jeunes, reportages

FICHE RECOMMANDATION N°168

Utiliser Internet par la création d'un portail dédié au changement climatique et à l'adaptation à ses effets, incluant un volet interactif sous forme de jeu pour les jeunes internautes. Le groupe a insisté sur la nécessité d'y inclure une déclinaison ultra-marine.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Transférer des connaissances techniques et scientifiques, validées et regroupées, au grand public. Ce portail doit être hébergé dans une structure « indépendante » des lobbies et être administré sous l'égide du MEEDDM, par un collectif de partenaires scientifiques associé aux associations environnementales et de consommateurs, dont familiales... Ce portail doit aussi prévoir des déclinaisons locales et en Outre Mer, et être abondé en cartographie et bonnes pratiques qui exposent les coûts-bénéfices pour les consommateurs

Sensibilisation, information, bonnes pratiques. Le jeu sur l'adaptation au CC doit permettre aux familles de se former à ces enjeux.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de visites du site, nombre de « joueurs » et leur profil

FICHE RECOMMANDATION N°169

Utiliser les médias audiovisuels et les fonds de ressources existants, tout en suscitant d'éventuels partenariats avec une chaîne de télévision pour réaliser des émissions didactiques et des reportages.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Voir fiche recommandation n°168

FICHE RECOMMANDATION N°170

Favoriser le contact direct avec le public par le biais d'une exposition itinérante.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Mettre en œuvre une exposition itinérante destinée au grand public (du type « Train de l'emploi ») sur l'adaptation au changement climatique avec des illustrations concrètes de mise en œuvre d'actions d'adaptation, en s'appuyant sur ce qui se fait déjà en Rhône-Alpes et en Poitou-Charentes et en collaboration avec l' Ademe en région et l'ONERC. **Concourir à l'information du public**

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de visiteurs, articles de presse, tables rondes, prix décernés

FICHE RECOMMANDATION N°171

Organiser des conférences et des débats, et s'appuyer sur les manifestations et évènements festifs grâce à la mise en place d'un réseau d'experts aux qualités pédagogiques reconnues afin de faire passer des messages clairs et facilement compréhensibles.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Les causes et les conséquences potentielles du changement climatiques sont plurielles et éminemment complexes. Afin d'expliquer la complexité des événements et l'incertitude relatifs aux impacts potentiels du changement climatique, une pédagogie spécifique doit être mise en place.

Pédagogie afin de faire passer des messages clairs, simples et compréhensibles auprès du grand public. La qualité pédagogique de l'orateur est primordiale afin d'appréhender les interactions des individus.

Quels sont les experts pouvant être sollicités (non issus du milieu scientifique du climat) pour traiter du volet changement climatique ou de la vulnérabilité énergétique auprès du grand public ?

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- ⇒ Nombre d'interventions grand public réalisées
- ⇒ Nombre de personnes sensibilisées dans des conférences grand public

FICHE RECOMMANDATION N°172

Il est préconisé de réaliser un catalogue de fiches servant de base aux messages et aux campagnes de communication.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Etablir un catalogue de fiches positives et ludiques à utiliser par le grand public sur « l'adaptation au changement climatique » selon différentes situations d'adaptation (crises ponctuelles ou de longue durée à anticiper)

Identifier toutes les situations d'adaptation possibles localement, à la fois individuelle et collective et sur des publics « cible » (population « normale » et/ou précaire)

Identifier les relais d'information pour ces différentes populations (quel type de vecteurs – par ex. les travailleurs sociaux, les chambres consulaires, ...)

Définir un plan de communication en période de crise, c'est-à-dire dans l'incertitude et dans l'urgence

Utiliser tous les médias dont les nouveaux réseaux sociaux tels que Facebook, Twitter, etc.

Faire en sorte que chacun se sente concerné, puisse être acteur à son niveau et s'impliquer dans les politiques publiques du changement climatique. La stratégie porte sur la minimisation des impacts du changement climatique, par des mesures appropriées et sur l'attention particulière aux populations les plus fragiles. C'est tous ensemble, en recréant du lien social, que nous pouvons contribuer, selon nos diverses réalités et contraintes, à l'adaptation. Ces fiches ne peuvent être que le fruit d'un travail collectif, avec un tronc commun. Elles pourront être déclinées et ensuite singularisées selon les filières, les acteurs.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Indicateurs d'appropriation

FICHE RECOMMANDATION N°173

Intégrer l'impact de l'évolution du climat dans les formations initiales agricoles par le biais des référentiels des diplômés lors de leur rénovation périodique.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Lors des rénovations des référentiels de diplômés, introduire, dans les enseignements, les enjeux liés au climat, son évolution et ses conséquences sur la production (agricole animale et végétale, forestière, horticole), les pathologies végétales et animales et sur les paysages.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Cette recommandation se rapporte aux systèmes de production agricoles, à la répartition des cultures sur le territoire et à l'état sanitaire des élevages.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

- part des cursus de formation incluant une séquence propre dédiée au développement durable
- nombre de référentiels de formation traitant explicitement du DD

FICHE RECOMMANDATION N°174

Encourager les actions d'éducation en liaison avec la nature.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

La découverte, le contact et la compréhension de l'environnement naturel et des systèmes favorisent incontestablement la prise de conscience et les capacités d'adaptation aux modifications des éléments de tout un chacun. Réhabiliter les classes de découverte, les sorties et les activités nature à l'école et dans les loisirs pour tous en permettant de mettre en contact direct les jeunes et les adultes avec les éléments naturels est une stratégie de sensibilisation complémentaire aux logiques de formation et de communication.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Développement des activités de découverte des milieux naturels.

FICHE RECOMMANDATION N°175

Inclure un module développement durable et adaptation au changement climatique dans les formations post-bac. Un grand nombre de formations peuvent être concernées par ce type de module. Cette recommandation a un caractère incitatif compte tenu de l'indépendance de certains organismes de formation supérieure (universités, grandes écoles...)

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

- Dans les maquettes de formation, inclure UN CERTAIN POURCENTAGE du volume horaire sur cette thématique

Exemple MIAGE (Maîtrise d'Informatique Appliquée à la Gestion d'Entreprise) → X heures de formation sur la Green IT incluant par exemple une thématique « Comment adapter les centres informatiques au changement climatique (scénarii A2 et B2 du GIEC) ? »

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Ensemble des impacts potentiels « changement climatique »

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'heures d'enseignement portant sur cette thématique

FICHE RECOMMANDATION N°176

Intégrer les formations au changement climatique, qui peuvent être inscrites dans les formations au développement durable dans les catalogues de formations éligibles au Droit Individuel à la Formation.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Intégrer les formations sur les thèmes du développement durable, de la responsabilité sociétale, de l'adaptation au changement climatique dans les catalogues de formation des différents secteurs d'activité, éligible au DIF dans le respect des accords interprofessionnels paritaires en cours.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'heures de formation portant sur cette thématique

FICHE RECOMMANDATION N°177

Renforcer la formation des conseillers à la création d'entreprise afin de leur faire intégrer l'évolution du climat dans l'analyse de l'opportunité de création d'entreprises.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Former au développement durable les conseillers à la création (ou au développement) d'entreprises des organismes publics ou parapublics en priorité.

Passées au « filtre du développement durable », certaines entreprises ne sont plus viables à court ou moyen terme. Intégrer les enjeux, opportunités et contraintes du changement climatique dès l'émergence du projet de création (de l'idée au business plan) permettrait d'éviter aux entreprises de fermer et, très certainement, de permettre l'évolution de certaines activités à la source. Pour cela, les accompagnants/aiguilleurs des futurs entrepreneurs doivent connaître les enjeux et posséder les bonnes grilles de lecture. La « boîte à outils » (quand elle existe) ne suffit pas, il est nécessaire d'acculturer les conseillers.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Risques naturels et assurances, santé, territoires, infrastructures

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de conseillers formés

Nombre d'entreprises accompagnées par les conseillers formés et traçabilité des activités créées (comparatif de l'évolution du type d'entreprises créées avant et après la formation)

FICHE RECOMMANDATION N°178

Former les dirigeants et les salariés aux risques naturels, ce qui permettrait à la fois une meilleure gestion des situations de crise mais aussi de mettre en place des mesures préventives d'adaptation.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Education des entreprises (dirigeants et salariés) aux risques naturels et sanitaires (pandémies,...).

- *Education en amont* : inciter à la réalisation d'un document faisant état des risques naturels (ex. : risque sismique, submersion temporaire ou permanente,...) et sanitaires, ainsi que des préconisations de sauvegarde et de protection des personnels et outils de production en cas de survenance du risque (mesures de prévention, de précaution et d'urgence).

- *Education/Formation-action* : dans le cadre d'actions collectives qui pourraient être pilotées par les Régions et les DRIRE (sur fonds UE) → Former les dirigeants d'entreprises et leurs collaborateurs à la gestion du risque imminent ou occurrent (exercices de simulation, plans de prévention en cas d'alerte « vigilance », plan de gestion de crise,...), sur la base des risques possibles -connus ou à venir- de chaque territoire régional (ce qui nécessite en amont que les entreprises soient informées des risques et des possibilités d'adaptation par les collectivités).

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Risques naturels et assurances, santé, territoires, infrastructures

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre d'entreprises ayant réalisé le document de prise en compte des risques naturels et sanitaires
Nombre d'entreprises (ou de salariés) ayant participé à des actions de sensibilisation ou formation à la gestion du risque/crise

FICHE RECOMMANDATION N°179

Renforcer la formation des formateurs, en particulier ceux intervenant dans les secteurs les plus concernées par l'adaptation aux effets du changement climatique.

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

établir une stratégie de renforcement par la formation, des compétences des formateurs de la formation initiale et continue dans tous les secteurs d'activité public et privé en lien direct avec les processus d'adaptation au changement climatique (bâtiment, énergie, production agricole, valorisation des milieux naturels, urbanisme, etc.) et de l'enseignement (y compris supérieur), de la sensibilisation et de la communication sur les questions du changement climatique et de l'adaptation.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Évolution des plans et contenus de formation.

FICHE RECOMMANDATION N°180

Proposer des formations sur l'adaptation au changement climatique aux élus et aux agents des collectivités et des services de l'Etat

Thématique : Information/éducation/formation

- **Description de la recommandation**

Mise en place de formations spécifiques sur l'adaptation (enjeux, mesures moyen et long terme, gestion de crise) destinées aux élus et agents de collectivités territoriales.

Ces formations pourront être dispensées *a minima* :

- pour les élus et agents de collectivités : par les Directions Régionales de l'ADEME, sur le modèle de formations sur les Plans Climat-Energie Territoriaux
- pour les agents des collectivités et pour des thématiques plus spécifiques (enjeux sectoriels : urbanisme, forêt, etc.) par les organismes de formation concernés (CNFPT...)
- pour les services déconcentrés de l'état, par les organismes de formations concernés (CIFP/CRVH, IFORE...)

Groupe 3 – Moyens

Sous-groupe Recherche

FICHE RECOMMANDATION N°181

Il est nécessaire de débiter des recherches sur la prévision décennale.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique est aujourd'hui avéré. Les projections climatiques disponibles, publiées notamment dans le rapport GIEC, sont des simulations à très long terme (centenaires). Elles correspondent aux échelles de temps où l'on peut apprécier les effets des mesures d'atténuation. La question de l'adaptation au changement climatique nécessite des informations à une échelle de temps plus courte (décennale) et plus localisées.

Le rapport du GIEC à venir prévoit d'adresser cette échéance de temps.

Il est recommandé d'accorder une forte priorité à cette action.

Le développement d'un tel système de prévision est très coûteux en calcul informatique.

Il est recommandé d'augmenter la puissance de calcul en modélisation du système climatique mis à la disposition de la communauté scientifique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°182

Il est essentiel de développer de nouveaux modèles de « descente d'échelle » c'est-à-dire qui permettent de passer des données issues des projections à des données locales, directement utilisables pour l'adaptation.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

La régionalisation du changement climatique est une attente importante et légitime de l'ensemble de la communauté métropolitaine et ultra-marine. Cette connaissance fine du climat futur est un préalable aux décisions en matière d'adaptation. Il convient d'améliorer les méthodes de descente d'échelle et de mettre que l'ensemble des résultats à disposition de tous les acteurs de l'adaptation.

Il est proposé de donner une forte priorité à cette action.

Le développement de tels nouveaux modèles ainsi que la réalisation des simulations et des études demandent beaucoup de potentiel humain et de puissance de calcul informatique.

Il est recommandé d'augmenter le potentiel humain et la puissance de calcul consacrés à la régionalisation du changement climatique.

Le Projet DRIAS "Donner accès aux scénarios climatiques régionalisés français pour l'adaptation de nos sociétés et environnements" vise à organiser un service de mise à disposition de scénarios climatiques régionalisés français déjà disponibles en développant un portail d'accès et en pérennisant un ensemble de mécanismes existants. Ces données simulées, à haute résolution, sont ou seront obtenues par différentes méthodes de descente d'échelle mises en œuvre par les organismes partenaires. La communauté d'utilisateurs contient à la fois les chercheurs et l'ensemble des acteurs publics ou privés concernés par les impacts et l'adaptation au changement climatique. Pour tous, DRIAS permettra d'optimiser et de réduire une grande part du travail technique avant l'exploitation scientifique.

Ce projet, qui a débuté en octobre 2009, est financé pendant 2 ans suite à l'appel à propositions de recherche du programme « Gestion et Impacts du Changement Climatique GICC » soutenu par le Service de la Recherche du Commissariat Général au Développement Durable du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM).

- Etant donné les objectifs de ce projet, il mériterait sûrement que sa pérennité soit étudiée.

Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?

Publications puis mise à disposition des résultats

FICHE RECOMMANDATION N°183

La prévision décennale nécessite de bien connaître l'état de l'océan et des efforts d'observations concernant l'océan profond seraient un atout.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

La prévisibilité du système océan-atmosphère à des échelles de temps décennale serait d'une grande utilité pour l'adaptation au changement climatique.

Le développement d'un tel système de prévision nécessite la connaissance de l'océan profond pour construire les conditions initiales de la prévision décennale.

Il est recommandé de renforcer le système d'observation de l'océan profond dans l'ensemble des océans et en particulier dans l'océan atlantique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Mise à disposition au profit de l'ensemble de la communauté, de prévision sur des périodes de 5 à 30 ans, devant contribuer à la prise de décision sur le long terme.

FICHE RECOMMANDATION N°184

Il est préconisé d'extraire les anciens documents météo des Archives Nationales et de les numériser.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

1) Pour préciser la connaissance du climat, tant sur les échelles spatiales ou temporelles, que sur les paramètres recherchés ou sur leurs distributions, en ciblant davantage les extrêmes des distributions, Météo-France a entrepris un effort de recherche et sauvetage des documents contenant des données anciennes afin d'améliorer la caractérisation des climats passés depuis le 19^e siècle.

Le *Data Rescue* (terminologie des programmes internationaux) nourrit la recherche sur le climat : détection et attribution du changement climatique, compréhension de la variabilité naturelle et des différentes échelles d'oscillation, référence pour les modèles climatiques sur le passé, données d'apprentissage des méthodes de descente d'échelles. Il permet de constituer des longues séries de référence, ensuite homogénéisées, tout comme des événements extrêmes ou à fort impact. C'est donc une étape indispensable pour mieux cerner les incertitudes, améliorer les études d'impact et ainsi être en mesure de mieux décider pour l'adaptation.

L'action des météorologues s'inscrit dans la continuité des actions de reconstruction des climats passés. Elle porte sur les décennies de la météorologie opérationnelle instrumentée, créée vers 1850. Une quantité d'information considérable est à récupérer : seule une faible part des observations est disponible dans la BDCLim (base de données climatologique). Les recherches sont donc menées au sein de Météo-France, et dans les archives départementales, Archives Nationales, Service Historique de la Défense, Archives de l'Outre-mer, à l'étranger...

3) L'enjeu principal réside aux Archives Nationales, à Fontainebleau, où le fond Météo (6000 cartons, 2 km linéaires), en excellent état, est inaccessible à cause de l'amiante. Un effort majeur est nécessaire pour dépolluer ces archives, puis les analyser et procéder à la saisie des données. Météo-France, soutenu par la communauté scientifique, et les Archives Nationales, qui ont décidé l'action d'extraction, sont résolus à agir. Mais il faut des crédits pour l'amiante puis des compétences climatologiques et des crédits pour réaliser l'inventaire et l'analyse précise des contenus, définir les priorités de saisie, numériser, organiser la saisie, et enfin pouvoir mettre à disposition les documents et données.

Il nous paraît essentiel, alors que le pays aborde la question de l'adaptation, de tout mettre en œuvre pour récupérer dans des délais raisonnables ces informations et les valoriser afin de mieux connaître le climat et anticiper ses évolutions. L'opération « Fontainebleau » revêt un caractère exceptionnel, qui dépasse la capacité financière et humaine disponible. Les Archives Nationales et Météo-France sont, ensemble, décidés à l'action, mais doivent être soutenus.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Tous les impacts, permettant une connaissance affinée du climat depuis 1850, notamment des caractéristiques extrêmes et à des échelles spatiales et temporelles.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Nombre de cartons extraits des bâtiments amiantés (court-terme : 1 à 2 ans)

Nombre de documents anciens scannés

Nombre de données récupérées et insérées dans la BDCLim (sur le moyen terme : 5 ans)

FICHE RECOMMANDATION N°185

Le développement de la recherche socio-éco prospective est un enjeu important.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Objectif : Réaliser des évaluations des impacts (et des coûts) non pas à économie et société constante mais en tenant compte des évolutions. Il s'agirait donc d'avoir des scénarios socio-économiques à l'horizon 2050, incluant une déclinaison régionale. Il convient de développer la recherche socio-éco prospective

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°186

Il est recommandé de mettre en place des actions pour mieux faire connaître les impacts de l'évolution du climat.

Thématique : Recherche

- **Intitulé de la recommandation**

Connaissance et recherche sur le climat, ses évolutions et les impacts sur les différents secteurs, information et communication et recherche sur les types de mesures à mettre en place.

- **Description de la recommandation**

Les incertitudes sont aujourd'hui nombreuses sur l'évolution du climat et ses impacts et pourrait être lancé :

- **un programme de recherche coordonné** sur l'évaluation des impacts entre la communauté scientifique climatique, les instituts de recherche sur le climat ou sur les secteurs impactés et les acteurs impactés (industriels, pouvoir publics, ...), cf par exemple ce qui a été lancé au Royaume-Uni (pgm UKCIP).
- **la constitution d'un portail donnant accès à des informations fiables et cohérentes** sur le changement climatique et ses effets; les données sont aujourd'hui éparses
- **une bonne information à tous niveaux** sur les effets du changement climatique (effets de long terme vs variabilité climatique) et sur leur impact sur les activités économiques de tous genres
- **le développement de méthodologies pour définir des mesures et des réglementations** dans un **contexte non stationnaire et incertain**

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Intégration de la connaissance dans les méthodologies de définition des mesures développées

FICHE RECOMMANDATION N°187

Faire un inventaire régulier (tous les deux ans) des programmes de recherche, des moyens des organismes de recherche, du nombre de chercheurs travaillant sur le changement climatique et l'adaptation dans tous les domaines et tous les secteurs au niveau national mais aussi au niveau territorial (voir recommandations n°117 et 187).

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Faire un inventaire

- des programmes de recherche, des moyens
- des organismes de recherche, du nombre de chercheurs travaillant sur le changement climatique et l'adaptation dans tous les domaines (y compris les sciences sociales) et tous les secteurs, au niveau national mais aussi au niveau territorial.

Cet inventaire devra être actualisé tous les deux ans.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publication et mise à jour de l'inventaire

FICHE RECOMMANDATION N°188

Il est recommandé la création d'une Fondation pour la recherche à l'adaptation en lien avec le volet climat de l'alliance ALLENI et sur le modèle de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité. L'objectif premier serait de rassembler des fonds et de coordonner la programmation de la recherche sur l'adaptation au changement climatique.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Créer une Fondation pour la recherche à l'adaptation en lien avec le volet climat de l'alliance ALLENI et sur le modèle de la fondation pour la biodiversité.

FICHE RECOMMANDATION N°189

Pour les chercheurs, qui sont les éléments moteurs du processus de recherche, il convient d'assurer une formation adaptée en développant des formations universitaires à l'adaptation au changement climatique.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Développer des formations universitaires à l'adaptation au changement climatique : création d'une chaire, académie des sciences...

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Création d'une formation dans une université.

FICHE RECOMMANDATION N°190

Pour encourager et valoriser une orientation de leur carrière vers la pluridisciplinarité requise pour l'adaptation au changement climatique il est proposé de revoir les modalités d'évaluation des chercheurs et des recherches.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

L'objectif est d'encourager et de favoriser l'implication de tous les acteurs de la recherche dans l'adaptation :

- cadre partagé à définir : Langage commun, évaluation des recherches, valorisation, recommandation.
- Modalités des évaluations des chercheurs et des recherches à revoir.
- Recréer l' Agora : des lieux de partage et d'échanges de tous les acteurs de la société

FICHE RECOMMANDATION N°191

Utilisation systématique des ACV (Analyse du cycle de Vie) pour chaque nouvelle construction en tenant compte dès sa conception de l'ensemble de la vie de l'infrastructure, et un programme de recherche qui permette de construire des équipements et infrastructures adaptables au changement climatique et de faire évoluer les équipements et infrastructures existants : concevoir des ouvrages adaptables dans un cadre climatique incertain, faire évoluer les méthodes d'exploitation, intégrer dans les études préalables la composante adaptation, vie et évolution du projet au cours du temps, acceptabilité sociale, les questions du financement du surcoût de l'adaptation, ... (voir recommandations n°116 et 117)

Thématique : Recherche

o Description de la recommandation

Il s'agit de proposer :

une utilisation systématique des ACV (Analyse du cycle de Vie) et un programme de recherche qui permette de construire des équipements adaptables au changement climatique et/ou de faire évoluer les équipements/infrastructures existants.

Les questions qui pourraient être abordées :

- Cycle de vie des équipements : conception réalisation maintenance, adaptation ...
- Etude de l'intégration d'une composante sociale à l'outil ACV (aujourd'hui orienté environnement)
- Adaptabilité par rapport aux hypothèses. Comment concevoir des ouvrages adaptables dans un cadre climatique incertain ; évolution des méthodes d'exploitations.
- Question de la destruction - Reconstruction au même endroit ?
- Intégrer dans les études préalables la composante adaptation, vie et évolution du projet au cours du temps, acceptabilité sociale.
- Question du financement du surcoût du à l'adaptation : rechercher quels outils utiliser, quel partage entre public et privé (financements et risques)

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Evolution de la normalisation

FICHE RECOMMANDATION N°192

La recherche devra être interrogée sur la modélisation du climat des villes, le rôle de la géométrie des morphologies urbaines sur la distribution des températures, les cycles diurnes de température, les besoins énergétiques des bâtiments.

Thématique : Recherche

- Description de la recommandation

Il est proposé de mettre en œuvre un programme de recherche « Ville et Changement climatique ». L'aggravation des risques météorologiques (inondations, vents, canicules) ou géologiques (retrait-gonflement des sols, éboulement des escarpements) liée au changement climatique imposent un réexamen des pratiques de **conception des espaces urbains et de dimensionnement des divers ouvrages**.

La densification du tissu urbain est un facteur aggravant de l'îlot de chaleur urbain, particulièrement marqué sur les températures nocturnes. Il est proposé de réfléchir à l'incompatibilité entre lutter à la fois contre la densification du tissu urbain (îlot de chaleur) et contre l'étalement urbain tout travaillant sur l'acceptabilité sociale des logements. Des solutions de conception urbaine minimisant les effets sur la température et sur l'étalement urbain et acceptables pour les citoyens pourraient être proposées.

Modéliser le climat des villes s'appuie sur la prise en compte de l'hétérogénéité des espaces, des bâtiments, des matériaux et des choix de confort de vie. La planification du développement des villes prend en compte des facteurs d'usage des sols, de développement économique et social, d'énergie mais devrait également intégrer l'évolution du climat des villes, dans un esprit d'équilibre entre la réduction des consommations énergétiques et le bien-être climatique des populations. Au-delà des développements sur l'isolation des bâtiments, il est nécessaire de travailler sur le tissu urbain et sur l'importance de l'usage de la végétalisation urbaine comme climatisation naturelle. On peut s'interroger sur le rôle de la géométrie des morphologies urbaines sur la distribution de température, les cycles diurnes de température, les besoins énergétiques des bâtiments...

L'adaptation devra être contrainte par le cadre de la ville durable.

Le développement d'une approche intégrée, y compris avec le volet social et sociétal (impact sur l'activité économique, conditions de travail, horaire de travail, ...) est un des enjeux.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°193

Etablir un état des lieux précis de la vulnérabilité des stations de montagne au manque de neige et mener une étude-expérimentation précise sur les évolutions prévisibles de l'enneigement éclairerait les décideurs sur les mesures d'adaptation à prendre.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Les questions d'adaptation au changement climatique sont particulièrement prégnantes dans les zones de montagne : parmi d'autres documents, le résumé du rapport du GIEC 2007 mentionne (page 11) qu'en Europe « les zones montagneuses devront faire face au recul des glaciers, à la réduction de la couverture neigeuse, à la disparition de nombreuses espèces ». Pour sa part, la stratégie nationale d'adaptation (ONERC) mentionne page 78 que « la montagne subira des impacts considérables, qui ont déjà des effets sur les activités et les établissements humains ».

Il est donc stratégique que la recherche se penche de manière approfondie sur :

- les manifestations du changement climatique en zone de montagne (prévision, modélisation, caractérisation, etc.)
- leurs effets constatés et prévus sur les milieux naturels et les activités humaines : effets de vallée, augmentation des risques (inondations, avalanches, glissement de terrain, fonte du pergélisol, etc.), érosion de la biodiversité et migration des espèces, etc.
- les stratégies d'adaptation (spontanées ou planifiées) aujourd'hui définies ou à développer : gouvernance, économie (notamment touristique), agriculture, forêt, etc.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Elévation de la température, précipitations

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°194

Proposer un programme de recherche sur le littoral.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Il s'agit de proposer un programme de recherche sur le littoral.

Il est naturel de s'interroger sur le devenir de cette partie du territoire particulièrement sensible aux aléas climatiques comme la montée des eaux et à l'érosion, aux tempêtes, tant de point de vue économique et social, que du point de vue des richesses naturelles notamment des écosystèmes. Par ailleurs, la conjugaison de plusieurs facteurs est souvent à l'origine de circonstances particulièrement difficiles. D'où l'importance de développer des approches intégrées.

Voici quelques questions qui devraient être explorées :

- Régionalisation de l'évolution du niveau de la mer
- Occurrence d'événements extrêmes
- Impact du Changement climatique sur la biodiversité côtière y compris sur les milieux coralliens
- Impact des modifications des grands régimes hydrologiques : (par ex : érosion du littoral et impact sur écosystèmes par diminution des apports sédimentaires, ou au contraire, lessivage du littoral par fortes inondations...)
- Gouvernance : comment sensibiliser les acteurs et les inviter à protéger le littoral ? Quels types de concertation entre pouvoirs publics et chercheurs permettraient une meilleure adéquation entre les attentes des pouvoirs publics et les objectifs de la recherche?

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Niveau de la mer

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°195

Développer un programme de recherche coordonné sur l'évaluation des impacts du changement climatique, notamment des étiages, ainsi que la mise à disposition des résultats. Pour ce faire, une approche intégrée est nécessaire.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Il est proposé de mettre en place un programme de recherche pour améliorer la connaissance du cycle de l'eau pour mieux appréhender sa gestion au niveau du territoire. Ce programme pourrait aborder les thématiques suivantes :

- Suivi des régimes hydrologiques, les prévoir à l'échelle saisonnière et même interannuelle
- Proposer des outils pratiques d'amélioration des modalités de choix de gestion durable et d'Aménagement des territoires.
- Explorer le potentiel des observations des satellites – suivi des bassins et sols.
- Simulations selon diverses solutions d'aménagement, à partir de rétrospectives ou de projets pratiques.
- Recherche sur la qualité de l'eau
- Mode de tarification de l'eau adapté aux nouvelles contraintes et usages
- Impacts sur les zones humides
- Bassin méditerranéen.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Manque d'eau potable

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Publications

FICHE RECOMMANDATION N°196

Il est proposé de compléter les travaux réalisés par Météo-France dans le cadre de ses missions (analyse statistique et physique du phénomène) par une analyse transdisciplinaire des vulnérabilités et des impacts socio-économiques dans un esprit didactique.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Bien que l'impact du changement climatique sur l'occurrence et l'intensité des événements extrêmes ne soit pas démontrées sur notre territoire, il est proposé, à chaque événement extrême de compléter les travaux réalisés par Météo-France dans le cadre de ses missions (analyse statistique et physique du phénomène) par une analyse transdisciplinaire des impacts socio-économiques (ic biodiversité, hydrologie, ...) dans un esprit didactique.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Rapport

FICHE RECOMMANDATION N°197

Il est recommandé de développer la recherche socio-économique afin de déterminer les impacts du changement climatique sur les activités économiques sensibles et sur les comportements de mobilité et d'évaluer les coûts supplémentaires pour les comptes sociaux, de vérifier que le code du travail permet de faire face à ces changements (voir recommandation n°17b).

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique aura des répercussions négatives sur certains métiers, certaines filières ou certains territoires. Les événements extrêmes entraîneront une augmentation des périodes de chômage technique d'une part, des réquisitions pour gérer les situations de crise d'autre part.

Il est recommandé de développer la recherche socio-économique

- afin de déterminer les impacts du changement climatique sur les activités économiques sensibles, et sur les comportements de mobilité, d'en chiffrer les effets en termes de coûts et d'emplois et de proposer des outils permettant de gérer les périodes de transition et de sécuriser les parcours professionnels.

- afin d'évaluer les coûts supplémentaires pour les comptes sociaux, de contrôler que le code du travail permet de faire face à ces changements et d'en proposer d'éventuelles modifications.

FICHE RECOMMANDATION N°198

Lancer un ambitieux programme de recherche en éducation axé sur cette question.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.

FICHE RECOMMANDATION N°199

Développer la recherche sur les manifestations du changement climatique dans le domaine de la santé.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Le changement climatique va créer des conditions favorables au développement de certaines maladies notamment les maladies transportées par des vecteurs (moustiques). La présence accrue (éventuelle) de moisissures dans les habitats pose également problème. Par ailleurs, suite à des catastrophes naturelles, il a été constaté une augmentation de prise d'antidépresseur parmi les populations concernées. Il est proposé d'étudier globalement l'impact du changement climatique sur la santé et particulièrement d'étudier l'effet du réchauffement climatique sur la santé mentale.

- **A quel impact du changement climatique se rapporte-t-elle ?**

Réchauffement - humidité

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Stratégie de communication, actions auprès des jeunes, reportages

FICHE RECOMMANDATION N°200

Faire émerger et développer une expertise régionale publique et locale en lien avec la recherche en mettant notamment les experts en réseau, et une expertise privée en lien avec le réseau d'experts publics. Une animation des bureaux d'étude peut-être proposée.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Il est nécessaire d'organiser et de développer le partage des connaissances et la capacité d'expertise au plus près des besoins. Il est proposé de :

- Développer une expertise régionale en lien avec la recherche:
 - publique, expertise locale; ces experts doivent être mis en réseau ;
 - privée en lien avec le réseau d'experts ; réseaux de bureaux d'étude à animer
- Chercher les meilleures organisations, gouvernance, méthodes pour les régions
- Travailler sur la façon de prendre en compte l'adaptation dans les organisations actuelles : ex SCOT, PLU,...

FICHE RECOMMANDATION N°201

Afin de favoriser et d'animer l'innovation au plus près des décideurs publics, il est préconisé d'introduire la thématique adaptation au changement climatique au sein des pôles de compétitivités qui s'y prêtent (pôles mer, risques, ...). Dans un premier temps, il s'agira d'identifier les pôles concernés et volontaires, puis de mettre en place une animation de ces pôles.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Introduire la thématique adaptation au changement climatique au sein des pôles de compétitivités qui s'y prêtent (pôles mer, risques, ...).

Identifier les pôles concernés et volontaires.

Mettre en place une animation de ces pôles.

- **Quels seraient les indicateurs de suivi et d'évaluation des premiers effets de la recommandation ?**

Le nombre de projets liés à l'adaptation pris en charge par les pôles.

FICHE RECOMMANDATION N°202

Il est également recommandé de monter des expérimentations locales, sur les territoires et zones test et volontaires, regroupant des scientifiques de toute discipline : économistes, sociologues, climatologues... afin de réfléchir et d'expérimenter les stratégies d'adaptation. Le changement climatique devra y être abordé comme une menace mais aussi comme une opportunité.

Thématique : Recherche

- **Description de la recommandation**

Pour cette proposition, le groupe ne s'est pas prononcé sur des modalités de mise en œuvre plus détaillées.