

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Connaissance et information

Recherche et connaissance

Objectif en matière d'adaptation

- Développer les connaissances amonts et finalisées pour renforcer la pertinence des démarches et actions d'adaptation à toutes les échelles spatiales.

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Contexte, enjeux et justification

Les besoins de recherche scientifique pour promouvoir l'adaptation au changement climatique sont fortement articulés avec des enjeux sociaux et politiques à l'échelle des différents territoires. Dans ce contexte, la communauté scientifique devient plus attentive à partager les questionnements avec les différents acteurs et disciplines concernés par le changement climatique. Des approches plus collaboratives et un effort collectif de co-construction des connaissances inter disciplinaires apparaissent comme une priorité pour les recherches à venir sur le changement climatique. Au-delà de ce principe général, on peut classer les actions à mener en deux grandes catégories :

1. Consolider les efforts et outils déjà existants : les rapports issus de la mission Jouzel, le portail Drias, le dispositif du GICC, les exercices d'évaluations qui se sont développés dans plusieurs régions

2. Poursuivre les efforts d'évolution de la recherche initiés récemment. La nécessité de considérer l'adaptation comme une démarche cohérente et multi-enjeux intégrés sur un territoire, et pas seulement comme une série de problèmes en silo est porteur d'efforts de recherche nouveaux, avec des besoins de recherche fondamentale, et des verrous scientifiques nouveaux à lever – dont l'interdisciplinarité. L'évaluation des mesures d'adaptation implique aussi des développements de recherche spécifiques et multidisciplinaires. Dans tous les cas, il faut une ouverture plus systématique vers des thématiques plus larges : politiques sectorielles (habitat, transport, infrastructures, etc.), approches sociales et politiques de la notion d'impacts, problèmes de santé, focalisation sur des milieux spécifiques (zones urbaines, montagnes, littoraux, forêts, etc.). Cet élargissement affectera le développement des outils mentionnés plus haut (Drias, services climatiques, etc.) dans leur dimensionnement comme dans leur conception.

Par ailleurs, les recherches sur l'adaptation doivent faire l'objet de confrontations et d'échanges d'expérience avec les recherches menées sur le même sujet à l'étranger.

Description détaillée

Les perspectives de recherche scientifique sont présentées ci-dessous selon deux axes articulés : 1) approches transversales de recherche en réponse aux défis de société posés par le changement climatique et 2) la promotion de moyens et d'instruments de recherche innovants. Les thèmes prioritaires sont annexés en fin de fiche.

1- Approches transversales de recherche en réponse aux défis de société posés par le changement climatique

- **Développer des approches et des méthodologies pour l'anticipation du changement**

climatique : prospective, scénarios, simulations, projections,... Besoin de développer des méthodes d'anticipation pour mieux partager et mobiliser les projections climatiques. Réfléchir aux échelles spatiales et temporelles des variables climatiques adaptées (km² et horaire) pour travailler sur les problématiques d'adaptation en milieu urbain : énergétique du bâtiment, confort thermique dans les rues, gestion des eaux en milieu urbain, gestion des sols comme élément d'interface (cycles biogéochimiques (dont celui du carbone), propriétés d'infiltration, etc.), place du végétal, informations pluviométriques pour connaître l'hydrologie urbaine. Approches scénarios, avec notamment l'analyse de scénarios extrêmes

- **Documenter le changement climatique et l'adaptation des territoires à enjeux spécifiques aux échelles adaptées.**¹ Renforcer et organiser l'état des lieux des connaissances sur les impacts sectoriels du changement climatique (agriculture, forêt, énergie, transports, tourisme, urbanisation, biodiversité, etc.) à l'échelle régionale en s'appuyant sur les rapports de recherches menées dans ce domaine (GICC, ANR, GIS-Climat, DRIAS, etc.) et en fédérant les démarches de synthèse des études régionales (Nouvelle Aquitaine, PACA, Plans d'adaptation des Agences de l'eau, etc.). Impacts, vulnérabilité et adaptation sur les territoires à enjeux spécifiques (littoraux, îles, montagne, zones humides, etc.) Recherches à développer sur les problématiques d'adaptation dans les régions transfrontalières. Documenter les phénomènes de crues soudaines en région méditerranéenne.
- **Développer des méthodes et des outils d'évaluation de l'adaptation au changement climatique.** "Qu'est-ce qu'une adaptation réussie ?" Évaluation de l'adaptation milieu par milieu. Déterminer des seuils critiques pour évaluer l'adaptation au changement climatique et identifier les facteurs de succès. Prise en compte de la dynamique des écosystèmes et les boucles de rétroactions pour comprendre les processus d'adaptation ; développer des critères sociaux, économiques, institutionnels et politiques de l'adaptation
- **Interroger les apports de la notion de résilience pour la gestion du changement climatique.** La notion de résilience permet-elle de mieux aborder des questions complexes comme celle des réseaux techniques et de leur vulnérabilité au changement climatique ? Résilience sociétale aux impacts du changement climatique : quels sont les facteurs humains, organisationnels, politiques, culturels, sociaux, économiques, etc. ? Quels sont les effets de la territorialisation (politique et énergétique), des échelles et des milieux (ruraux et urbains) sur la résilience ?

2- Promotion de moyens et d'instruments de recherche innovants

- **Promouvoir la création d'observatoires territoriaux du changement climatique (collecte, organisation et exploitation de données)**
 - Promouvoir la création d'observatoires urbains pérennes et pluridisciplinaires. Recueil et mise à disposition de données dans différents domaines du milieu urbain (climat, thermique, énergétique, hydro, sociales, institutions, etc.)
 - Assurer la pérennité des observatoires permettant de suivre les effets du changement climatique dans les différents milieux
 - Promouvoir des observatoires régionaux implantés dans les territoires. Mission de centralisation et diffusion de données, de travaux de référence dans le domaine du changement climatique
- **Promouvoir une recherche interdisciplinaire (sciences de l'adaptation, sciences complexes, science globale, consilience, etc.)**
 - Mise en chantier d'un rapport de référence sur les impacts et les trajectoires d'adaptation au changement climatique sur les territoires régionaux en France : prolongement de la Mission Jouzel avec une dimension interdisciplinaire

¹ Outre-Mer, littoraux, villes, montagnes, zones humides, forêts,...

- Poursuite du programme de recherche GICC « gestion et impacts du changement climatique » comme programme interdisciplinaire et transdisciplinaire dédiée à l'adaptation au changement climatique (recherches finalisées associant actions de recherche, politiques publiques, acteurs socioéconomiques et de la société civile)
- Appui à des innovations méthodologiques (comment faire) et reconnaissance de travaux académiques (publications, préconisations de mesures, etc.) sur l'adaptation et appui à la traduction en services climatiques
- Promouvoir la création d'une Fondation de recherche/action public-privé-ONG pour l'adaptation au changement climatique (ex : Québec Ouranos)
- Mettre sur pied des clusters thématiques pluridisciplinaires, par exemple en santé et climat : épidémiologie, bio statistique météorologie, socio-anthropologie, urbanisme, architecture, économie, sciences de la terre (pédo-géologie, agronomie) et du vivant (microbiologie, entomologie, écologie), sciences politiques, sciences de gestion
- Promouvoir des recherches comparatives sur les retours d'expériences territorialisées, à partir notamment de l'analyse des publications internationales sur les scénarios d'adaptation et d'atténuation.
- **Promouvoir les sciences participatives pour accompagner les initiatives et l'implication des citoyens**
 - Accompagnement de start-up pour développer des applications numériques et web pour caractériser la qualité de vie « climatique » sur des territoires : logement, accès transport, accès services, expositions aux risques climatiques,...
 - Mobilisation des milieux socioprofessionnels (ex : pêcheurs, agriculteurs, forestiers,...) et de citoyens (observateurs, réseaux d'associations, lanceurs d'alerte) pour contribuer aux recherches sur les adaptations
 - Développement de dispositifs de sciences participatives : valorisation des connaissances empiriques des professionnels (pêcheurs professionnels, sentinelles des milieux, plateformes de collecte de données, etc.)
- **Développer la formation en lien avec la recherche** (cf. fiche « Formation et éducation »)
- **Accompagner les connaissances pour le développement de services climatiques en assurant un lien avec la recherche** (cf. fiche « Services climatiques »)

Dimension territoriale et outre-mer

Effort de mobilisation des organismes nationaux de recherche et d'expertise sur les priorités de connaissances pour l'adaptation des outre-mer. Mise en réseaux des organismes de recherche et d'expertise à une échelle régionale (Antilles, Océan indien, Pacifique, etc.). Appuyer le développement des suivis et la pérennité des observatoires des effets du réchauffement climatique sur récifs coralliens et écosystèmes associés mis en place dans le cadre de l'IFRECOR (initiative française pour les récifs coralliens) ainsi que leur élargissement dans le cadre de la coopération régionale dans leurs environnements internationaux régionaux et, à terme, dans le réseau mondial GCRMN (Global Coral Reef Monitoring Network) de l'ICRI (International Coral Reef Initiative).

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Organismes de recherches. Organismes de financement de recherche. Organismes d'orientation de la recherche. Programmes de recherche régionaux, nationaux, internationaux publics et privés. Faire intervenir davantage les disciplines émergentes et les sciences sociales. Développer des outils de capacitation (« empowerment ») des institutions à mobiliser des études régionales et à mettre en place des actions d'adaptation régionales.

Articulation avec d'autres recommandations

Toutes les fiches de la composante « Connaissance et information ». Toutes les fiches de la

composante « Filières économiques ». Fiche « Articulation territoriale » de la composante « Gouvernance et pilotage ». Toutes les fiches de la composante « Adaptation et préservation des milieux ». Fiche « Contribution scientifique internationale » de la composante « Action internationale ». Toutes les fiches de la composante « Prévention et résilience »

Annexe : Thématiques de recherche prioritaires identifiées par le groupe de travail

- **Recherches sur les événements extrêmes** à des échelles régionales et métropolitaines (risques inondations, submersion)
- **Facteurs culturels de l'adaptation (cf. APR GICC 2016)**. Étude des dispositions sociales, des trajectoires et des potentiels d'adaptation des populations (échelle individuelle/collective), à de nouvelles situations
- **Gouvernance de l'adaptation au changement climatique (cf. APR GICC 2016)**
- **Forêt et adaptation au changement climatique**. Gestion forestière posant des questions spécifiques liées à la longueur des cycles : descente d'échelle répartition des pluies, vulnérabilité à la sécheresse, importance de la ressource en eau pour l'avenir des essences forestières. Ressources Génétiques Forestières. Combiner les politiques publiques d'adaptation des forêts au changement climatique avec celles sur l'atténuation : Stratégie nationale bas carbone adoptée en application de la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Fourniture aux sylviculteurs des outils d'aides à la décision. Documenter et expérimenter des trajectoires adaptatives. Modélisation multi-échelles des impacts du changement climatique, des risques et de l'adaptation, identification d'indicateurs de la capacité d'adaptation et de la vulnérabilité. Optimiser les différents leviers carbone de séquestration (en forêt et dans les produits), de substitution (énergie et matériau), dans une logique d'utilisation durable en cascade des usages du bois, et les combiner avec l'adaptation au changement climatique
- **Adaptation de l'agriculture au changement climatique**. Repenser les pratiques et les systèmes de production en adaptant la génétique et la protection de la santé des plantes et des animaux. Sélection végétale et animale, critères et méthodes pour la gestion dynamique des ressources génétiques et épigénétiques. Sélection végétale et animale visant l'adaptation aux stress thermique et hydrique ou gazeux (CO₂, ozone) ; maîtrise de l'émission des gaz à effet de serre issus de l'élevage (méthane entérique, azote excrété) et des cultures (stabilisation du carbone, symbioses racinaires). Documenter et expérimenter des innovations de rupture : concilier systèmes de production et les stratégies de conservation des ressources naturelles ? Stratégies de réduction rapide des émissions nettes de gaz à effet de serre et de la consommation d'énergies fossiles dans les systèmes alimentaires. Documenter et expérimenter des trajectoires adaptatives. Modélisation multi-échelles des impacts du changement climatique, des risques et de l'adaptation, identification d'indicateurs de la capacité d'adaptation et de la vulnérabilité. Équilibres et compétitions entre stockage de carbone, adaptation au changement climatique et substitution des énergies fossiles en forêt
- **Conservation de la biodiversité et valorisation des services**. Étude de la dynamique de la biodiversité sous changement climatique. Gestion adaptative de la biodiversité : capacités d'évolution à plusieurs niveaux d'organisation (intra et inter-espèces) et échelles spatiales (continuités écologiques). Étude des résistances aux bio-agresseurs sous contrainte d'aléas climatiques et sanitaires
- **Préservation et valorisation des ressources en eau et en sol**. Modélisation combinée hydrologie/climat/usage des sols par l'agriculture et la forêt. Evolution des usages quantitatifs de l'eau : irrigation, réutilisation, stockage, efficacité. Qualité de l'eau et des sols sous impact de régimes hydriques et thermiques perturbés et de pratiques adaptées. Biologie et dynamique des sols et des cycles géochimiques majeurs (carbone, azote,

phosphore) sous impact couplé du changement climatique et de l'adaptation des pratiques

- **Santé et adaptation.** Estimation des impacts sanitaires du changement climatique à court, moyen et long terme, aux échelles locales, nationales et internationales. Études épidémiologiques pour mieux comprendre la part attribuable au climat. Explorer l'ensemble des déterminants et en particulier liés à l'urbanisme, l'habitat, l'organisation sociale, aux conditions de travail et aux comportements individuels. Évaluation de l'efficacité des mesures d'intervention et d'adaptation dans le secteur sanitaire. Évaluation et amélioration régulière du plan national canicule. Impact des événements extrêmes sur la santé mentale. Prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes
- **Santé et adaptation outre-mer.** Études épidémiologiques: impacts températures, eaux DCH (risques toxiques), eaux récréatives (risques liés à accroissement températures eutrophisation, développement de cyanobactéries). Interactions sols – climat – exposition à des polluants chimiques et des micro-organismes cause de maladies infectieuses, de maladies vectorielles (ex : West Nile, dengue, zika, chikungunya,...) dans différents territoires géographiques. UV : modèles de caractérisation des expositions pneumallergènes (moisissures de l'air intérieur et extérieur, allergènes de l'air intérieur, pollens), température, CO₂ et santé
- **Évaluation des impacts sanitaires des mesures d'adaptation sectorielles.** Évaluations quantitatives des impacts sanitaires des projets d'urbanisme en intégrant notamment les impacts liés aux micro-îlots de chaleur urbains et à la pollution de l'air. Impact sanitaire des mesures d'adaptation des conditions de travail (exposition conditions extrêmes, pénibilité). Développement d'outils en économétrie de la santé, permettant de prendre en compte des interventions et des impacts sur des périodes de temps long (études étiologiques et évaluations quantitatives des impacts sanitaires)
- **Adaptation au changement climatique des Outre-mer et milieux insulaires.** Promouvoir un « living lab » pour l'adaptation au changement climatique en milieu insulaire tropical. Vulnérabilité et adaptation aux événements extrêmes pour création de services d'information et d'attribution des extrêmes. Evolution des régimes hydrologiques et conséquences sur la disponibilité en eau. Résilience des écosystèmes, l'adaptation des secteurs économiques, l'impact sanitaire du changement climatique dans les DROM. (adaptation, gouvernance, représentation, capacités d'adaptation, résilience,...). Recherches sur des territoires à enjeux spécifiques : Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF) et Clipperton étendue sur plus de 2 300 000 km², répartie entre 11°S et 66°S de latitude)
- **Ressources de la mer et changement climatique.** Comprendre les causes des variations de plancton (phyto et zoo-plancton), éléments primaires de la biodiversité qui conditionnent notamment la présence des espèces pélagiques (ex : blooms de salves dans le Golfe de Gascogne, interaction avec le débit des rivières,...) et leurs conséquences sur les écosystèmes marins (modification de la composition et de la répartition des populations).

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Connaissance et information

Éducation et formation

Objectif en matière d'adaptation

- Inclure les enjeux d'adaptation au changement climatique dans l'éducation et la formation à tous les niveaux.

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 3, 4, 7, 9.

Contexte, enjeux et justification

Afin de mettre en œuvre les transitions énergétiques, économiques et écologiques indispensables pour que les sociétés humaines dépassent la crise climatique dans les meilleures conditions possibles, l'inclusion des « changements climatiques » dans l'éducation et la formation à tous niveaux est nécessaire. Cela est affirmé par l'ONU depuis plusieurs décennies (e.g. Art. 6 de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques de 1992, Art. 12 de l'Accord de Paris en 2015) et a été récemment mis en avant par l'Unesco dans son « Rapport mondial de suivi de l'éducation » publié le 6 septembre 2016.

Dans le temps d'une génération au plus et avec l'appui de la communauté scientifique dans son ensemble, nous devons mettre en place les méthodes et les contenus qui permettront aux enseignants et formateurs de pérenniser sur le long terme la présence du changement climatique dans leurs enseignements, aux acteurs économiques et politiques de prendre des décisions éclairées, et aux journalistes et communicants d'insérer la dimension climatique dans le traitement de l'information. Il s'agit de toucher l'ensemble de la population grâce à ces relais sociétaux, et plus particulièrement la jeunesse, qui sera le vecteur principal du changement. Pour cela, l'éducation et la formation doivent lui apporter les moyens d'intégrer les enjeux environnementaux, de saisir les opportunités d'innovation et d'emplois associées, et d'adopter des comportements éthiques, issus de choix citoyens, libres et éclairés.

À partir de cette position de principe, un certain nombre de recommandations et d'actions peut être envisagé en direction de l'ensemble des communautés éducatives et de leurs ministères de tutelles, avec comme fil rouge principal (mais pas unique) pour une raison d'efficacité, la formation la plus coordonnée possible des relais sociétaux que sont les enseignants (du primaire au supérieur), les décideurs économiques et politiques, les journalistes et communicants.

Description détaillée

- Développer les connaissances et la pluridisciplinarité sur les changements climatiques dans l'enseignement primaire et secondaire
 - Utiliser au mieux les potentialités du numérique en milieu scolaire pour produire et mettre à disposition de tous les acteurs de l'éducation des ressources pédagogiques ciblées
 - Rendre compréhensible l'information scientifique existante en direction tout particulièrement des enseignants du primaire et du secondaire en veillant à exploiter toutes les dimensions cognitives et pédagogiques
 - Amplifier l'important travail de mise à disposition de ressources pédagogiques pour les jeunes et mobilisables par les enseignants, qui est déjà en place, en s'assurant que les

outils de diffusion de ressources produites soient simples et visibles de tous les acteurs, élèves, parents, et professeurs

- Mener un effort majeur de formation des enseignants à la fois au niveau national et aussi délocalisé et décliné au niveau académique
 - Aborder les différents aspects des changements climatiques au sein de chaque discipline académique et de façon transverse aux disciplines concernées en développant la question de l'adaptation, encore peu présente
 - En primaire et au collège, utiliser davantage l'école, lieu de vie des élèves, comme lieu d'expérimentation de mesures concrètes d'adaptation et développer des démarches pédagogiques qui intègrent le lien entre l'école et la famille
 - Dans le cadre de la prochaine réforme des programmes de lycée, mettre en place une thématique coordonnée « changements climatiques » pour l'ensemble des niveaux et des séries de lycée, y compris techniques et professionnelles, en s'appuyant sur les expériences passées et présentes réussies et des différentes disciplines académiques (notamment la physique-chimie). Privilégier, dès que cela est possible, des enseignements thématiques partagés entre disciplines, en incluant aussi le français, les langues ou les arts plastiques
 - Préparer des éléments pertinents concernant le changement climatique qui pourraient être inclus dans les diplômes professionnalisants et adaptés aux différents types de formation
 - Travailler avec les professionnels et associations pour trouver les éléments de formation adaptés
 - Tirer parti des méthodes de pédagogie active et favorisant une participation plus importante de l'élève à son apprentissage ainsi que des éléments encore plus innovants comme les sciences participatives, le développement de réseaux de pairs en s'appuyant sur les réseaux sociaux ou des partenariats ciblés avec des organismes de recherche
- Affiner les cursus et les débouchés de l'enseignement supérieur
 - Développer des licences, masters pluridisciplinaires en étant attentif aux débouchés
 - Intégrer des éléments pertinents de la thématique changement climatique et adaptation dans toutes les formations disciplinaires à vocation professionnelle ou professionnalisante
 - Cartographier et clarifier les débouchés des formations diplômantes sur le climat et l'environnement : suivre le lien avec les métiers associés aux services climatiques ainsi que les autres métiers cibles, existants et émergents
 - Soutenir et promouvoir la formation par la recherche sur la thématique du changement climatique : renforcer les thèses sur la thématique, promouvoir le doctorat en amont auprès des étudiants et des élèves-ingénieurs, et en aval auprès des employeurs publics et privés, proposer, dans le cadre des études doctorales, des éléments de formation conjuguant sciences dures et sciences humaines et sociales, maintenir des enseignements scientifiques solides dans les filières formant les décideurs
 - Soutenir et renforcer la formation professionnelle - présentielle ou à distance (MOOC, SPOC, etc.) -, notamment à destination des journalistes, des cadres et des managers sur des sujets « parlant » au monde professionnel
 - Mener des actions pilotes pédagogiques sur des territoires vulnérables au changement climatique, en s'assurant que ces actions soient approuvées et endossées localement puis co-construites avec les acteurs territoriaux : adapter les contenus scolaires et les formations proposées aux impacts spécifiques locaux du changement climatique, pousser plus avant des formations à l'attention des acteurs de l'aménagement et des secteurs agricole et touristique et encourager le développement d'activités pédagogiques pour favoriser l'éducation à l'adaptation au sein du milieu scolaire

- Entreprendre une action éducative à ambition mondiale tournée en particulier vers la francophonie et l'Afrique, dans un cadre international adéquat (GIEC, UNESCO, institutions scientifiques nationales (Académies des sciences notamment)).

Dimension territoriale et outre-mer

Ces recommandations ont vocation à concerner tous les territoires français de métropole et d'outre-mer en prenant en compte leurs spécificités.

Les actions pilotes devront s'attacher à adapter l'information au contexte local.

La spécificité de certaines collectivités territoriales d'outre-mer qui disposent de la compétence en matière d'éducation et de formation devra être prise en compte.

Effets induits

L'éducation et la formation aux enjeux de l'adaptation permettent de sensibiliser un public large à la problématique englobante du développement durable, ce qui peut favoriser une évolution vers des comportements plus responsables et engendrer des cobénéfices dans l'ensemble des dimensions du développement durable.

La mise en place d'une action éducative à ambition mondiale permet de renforcer l'aide au développement et l'influence de la France sur la scène internationale (cf. composante « Action internationale »).

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Amplifier l'important travail de mise à disposition de ressources pédagogiques pour les jeunes et mobilisables par les enseignants : ADEME, la main à la pâte, les savanturiers, site internet « M ta terre ». Tirer parti du calendrier de publication des rapports du GIEC et de la dynamique médiatique associée pour promouvoir ces ressources pédagogiques

Développer les connaissances et la pluridisciplinarité sur les changements climatiques dans l'enseignement primaire et secondaire : privilégier les entrées dans les programmes actuels et s'appuyer sur des dispositifs type EPI (Enseignements Pratiques Interdisciplinaires), TPE (Travaux Personnels Encadrés) ou TIPE (Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés) en classes préparatoires

Mobiliser les conseillers d'orientation dans les établissements scolaires pour informer sur les filières de formation et leurs débouchés

Travailler avec les professionnels et associations pour trouver les éléments de formation adaptés : Confédération des petites et moyennes entreprises (CPME), Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (Unicem), Centre de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI)

Soutenir et renforcer la formation professionnelle : ADEME, AFB, IFORE, Météo-France, labex L-IPSL, chambres de commerce et d'industrie et pôles de compétitivité

Mener des actions pilotes pédagogiques sur des territoires vulnérables au changement climatique : Agence Française de Développement

Articulation avec d'autres recommandations

Articulation avec les autres fiches de la composante « Connaissance, information »

Articulation avec les composantes « Action internationale », « Adaptation et préservation des milieux », « Gouvernance et pilotage », « Résilience et prévention » et « Filières économiques »

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Connaissance et information

Information et sensibilisation

Objectifs en matière d'adaptation

- Disposer de messages, de modes de diffusion et de méthodologies en matière d'information et de sensibilisation relatifs aux enjeux de l'adaptation au changement climatique
- Permettre à l'ensemble des acteurs de s'engager ou de poursuivre leurs actions dans ce domaine
- Développer, décliner et adapter ces objectifs à tous les niveaux en tenant compte des spécificités des territoires et en particulier à l'échelle régionale

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 3, 4, 7, 8, 9.

Contexte, enjeux et justification

L'action d'informer et de sensibiliser au changement climatique, à ses impacts et à leur nécessaire adaptation constitue un enjeu essentiel pour contribuer en particulier au développement des démarches d'adaptation elles-mêmes, en association avec d'autres leviers.

L'information et la sensibilisation se déclinent en plusieurs types d'actions. Pour la plupart d'entre elles, il est important d'adopter un principe de régionalisation des contenus, des modes de diffusion et des cibles.

Il s'agit ainsi de spécifier les messages donnés, les outils et méthodologies relatifs à l'adaptation au changement climatique en fonction des différentes cibles auxquelles le PNACC va s'adresser, de définir la nature des contenus à diffuser et enfin d'identifier précisément les moyens permettant de mettre en œuvre les actions préalablement ciblées et définies.

Description détaillée

Parmi l'ensemble des actions identifiées pour atteindre les objectifs fixés en matière d'information et de sensibilisation, quatre apparaissent comme prioritaires.

Développer un centre de ressources sur l'adaptation, permettant notamment de :

- S'appuyer pour partie sur les ressources existantes au sein de différents instituts et établissements et renforcer les liens entre les différentes plates-formes existantes
- Inclure de nouveaux contenus notamment construits à partir d'initiatives prises au niveau local et régional en matière d'adaptation
- Renvoyer vers les portails de services climatiques qui donnent accès aux informations en amont (Drias, PRODIGUER, etc.)
- Intégrer un volet formation et éducation
- Développer des exemples illustrant la nécessité d'adaptation et la complémentarité avec l'atténuation
- Assurer la veille internationale dans son domaine
- Organiser les ressources selon les cibles (média, jeunesse, chercheurs, entreprises, collectivités, associations, élus, etc.)

- Communiquer sur les incertitudes et la façon de les intégrer dans les processus de décision

Organiser des événements de communication coordonnés

- Réaliser ces événements à l'occasion d'événements marquants comme la publication de rapports du GIEC ou de conférences internationales mettant en jeu les négociations sur le climat
- Coordonner ces événements avec des actions de formation
- Valoriser et vulgariser les nouveaux résultats de la recherche sur le changement climatique
- Identifier, évaluer et valoriser les initiatives de niveau national, régional ou local

Produire des ouvrages et contenus de vulgarisation

- Produire des ouvrages et contenus d'un niveau de vulgarisation suffisant pour toucher la variété des publics
- Privilégier le développement de ressources numériques pérennes et adaptées à tous les types de supports en tenant compte de l'évolution des modes de communication afin de toucher notamment un public jeune en s'appuyant sur des secteurs particulièrement appréciés par ce public

Développer des approches « bottom-up » en tirant le meilleur parti des nouvelles technologies et systèmes d'information et des acteurs de terrain

- Favoriser des initiatives pouvant prendre des formes différentes telles que des débats, des lieux d'interactions ou des ateliers avec les différentes cibles pour permettre l'émergence d'initiatives locales en matière d'adaptation au changement climatique
- Soutenir des initiatives itinérantes originales – comme ce fut le cas par exemple du « train du climat » – adaptées aux régions, permettant des échanges entre différents acteurs et luttant contre les inégalités dans le domaine de l'accès à la connaissance
- Identifier en particulier l'intérêt du co-design en vue d'améliorer le partage des enjeux et de la connaissance en matière d'adaptation

Dimension territoriale et outre-mer

Ces recommandations ont vocation à concerner tous les territoires français de métropole et d'outre-mer en prenant en compte leurs spécificités notamment par le biais d'une adaptation des messages, des modes de diffusion et des méthodologies.

Effets induits

- Mise en capacité et renforcement de compétences des différents acteurs clés à tous les niveaux :
 - Acteurs définissant et véhiculant les messages, outils et méthodologie
 - Acteurs intervenant sur les moyens de mise en œuvre de l'information et de la sensibilisation
- L'information et la sensibilisation aux enjeux de l'adaptation permettent de sensibiliser un large public à la problématique englobante du développement durable, ce qui peut favoriser une évolution vers des comportements plus responsables et engendrer des cobénéfices dans l'ensemble des dimensions du développement durable.

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Ces recommandations ont vocation à être appliquées par tous les acteurs à tous les niveaux.

Les principaux acteurs visés sont les professionnels du domaine de la communication et de la médiation ainsi que les professionnels des sciences et techniques de l'information en coordination avec les experts des différents domaines.

Le centre de ressources sur l'adaptation au changement climatique pourrait s'appuyer notamment sur différents instituts, établissements et réseaux comme par exemple l'ADEME, le CEREMA, l'INRA, le RMT AFORCE sur la forêt, l'AFB, etc.

Créer une structure de liens avec les PME pratiquant la collecte de mesures, soit auprès de leurs clients soit auprès du public via des applications participatives

Ces recommandations sont à conduire de manière continue et pérenne compte tenu de l'enjeu même de la thématique. Toutefois, le PNACC-2 fera un effort particulier pour progresser sur les aspects précités.

Articulation avec d'autres recommandations

Articulation avec les autres fiches de la composante « Connaissance, information ».

Articulation avec les composantes « Action internationale », « Adaptation et préservation des milieux », « Gouvernance et pilotage », « Résilience et prévention » et « Filières économiques ».

Recommandations pour un nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique

Visant une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en France métropolitaine et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5/2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle.

Composante : Connaissance et information

Services climatiques

Objectif en matière d'adaptation

- Disposer de données climatiques, de méthodes et d'outils qui permettent d'identifier et de quantifier les impacts du changement climatique observés et attendus et de prendre les bonnes mesures pour s'y adapter.

Axes visés dans la stratégie nationale de 2006 : 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Contexte, enjeux et justification

La feuille de route européenne Recherche et Innovation définit les services climatiques comme la transformation en produits sur mesures de données en rapport avec le climat, combinées à des informations d'autre nature : projections, prévisions, tendances, analyses économiques, évaluations (y compris technologiques), conseil sur les bonnes pratiques, développement et évaluation de solutions ou tout service en relation avec le climat utile pour la société au sens large. Cette notion de transformation d'une information de référence élaborée par la sphère scientifique en produits adaptés aux cibles est centrale dans les axes proposés. Ce rôle se décline en plusieurs types d'actions : transformation des données climatiques et distribution adaptée aux utilisateurs, réduisant leur complexité pour extraire les signaux essentiels, tout en ne cachant pas les incertitudes, adoption d'un langage adapté et compréhensible pour différents profils d'utilisateurs, développement de prototype d'utilisations, de démonstrateurs.

Elle impose également plusieurs principes de base de travail : interdisciplinarité et inter-professionnalité, co-design et co-construction des produits et services, co-évaluation, nécessité de mieux comprendre les dimensions sociales, politiques et institutionnelles, les freins, dans la vulnérabilité et l'augmentation des capacités de résilience mal comprises.

Ces principes sont ceux adoptés dans le grand programme européen Copernicus Climate Change Service (C3S), qui apporte des informations coordonnées et cohérentes au niveau européen mais ne peut pas répondre aux demandes territoriales ou locales. Celles-ci nécessitent l'apport de données plus spécifiquement adaptées et qui peuvent appeler une réponse dédiée et modulable, voire sur-mesure allant au-delà de la mise à disposition de produits. Il est à noter qu'au-delà de cette complémentarité, l'expertise acquise ou renforcée au travers des actions proposées dans le cadre de cette fiche pourra favoriser le positionnement des équipes françaises dans les phases ultérieures de mise en place du C3S.

Le portail « Drias, les futurs du climat » constitue une réalisation majeure du premier plan national d'adaptation au changement climatique. Ce service climatique en ligne met à disposition d'un large public d'utilisateurs les projections climatiques régionalisées produites par la communauté scientifique française (et au-delà, avec l'ensemble européen EuroCordex), sous forme graphique et numérique. Lancé en 2012, Drias a indéniablement trouvé son public avec plus de 50 000 visiteurs annuels.

La notoriété acquise par Drias est un atout sur lequel il faudra s'appuyer, mais d'autres portails plus sectoriels pourront être développés. Drias aura donc vocation à présenter une information sectorielle, jusqu'à une certaine profondeur, à ajuster et coordonner en fonction des informations disponibles le cas échéant, sur les portails sectoriels.

En outre, pour de nombreux utilisateurs, il est important de connaître le rôle du changement climatique dans les changements de probabilités d'occurrence des événements extrêmes qui surviennent chaque année, et des changements futurs à attendre, en lien avec les changements passés.

Le modèle actuel de diffusion des services climatiques est souvent un modèle centralisé, descendant, à deux niveaux (sphère scientifique -> utilisateurs) reliés par une (ou des) plateforme(s) et de la formation. Ce modèle postule que la qualité de l'offre (contenus, interfaces, formation) constitue le déterminant principal de l'adhésion des utilisateurs. Il méconnaît les forces et faiblesses des acteurs de terrain pour relever le défi de l'adaptation.

Description détaillée

- Développer un réseau national de services climatiques

Une organisation de niveau national des services climatiques en France pourrait être mise en place en s'appuyant sur la coordination développée au sein de l'Allenvi et sur les portails existants et projets actuels et passés afin de : Poursuivre l'enrichissement et la valorisation de services existants ; Développer un ensemble de cas d'étude et démonstrateurs co-construits avec des utilisateurs ; Développer la recherche interdisciplinaire et méthodologique indispensable à la production de ces démonstrateurs ; Développer la formation professionnelle associée à ces cas d'étude ; Développer des modules de master associés aux cas co-construits ; Développer des services plus généraux en cas de succès des démonstrateurs et tirer les leçons des échecs ; Commencer à former à l'adaptation des médiateurs scientifiques reflétant la diversité des parties prenantes.

L'implication dans ce réseau d'acteurs représentant la diversité des enjeux environnementaux, sociaux et économiques couverts par l'adaptation au changement climatique devra être étudiée.

- Développement des portails d'informations climatiques
 - Portail Drias

Plusieurs directions d'évolution se dégagent pour améliorer encore ce service dans le sens d'une meilleure adéquation avec les besoins des acteurs de l'adaptation : Actualiser et compléter les données aujourd'hui disponibles sur le portail avec les nouveaux jeux de projections climatiques, notamment ceux qui seront produits dans le cadre du programme C3S, et actualiser les méthodes de traitement (correction de biais) ; Développer une présentation plus sectorielle de l'information, incluant les résultats des études d'impact, en complément de l'information plus généraliste actuellement proposée sur le portail. Après analyse fine (par secteur, par niveau d'expertise) des différents publics utilisant des services climatiques ou amenés à les utiliser, les informations, variables, indicateurs, pourront être regroupés pour mieux répondre à leurs besoins ; Proposer un accès à l'information et aux données par région, ou plus généralement sur des zones géographiques adaptées aux besoins, pour répondre de manière ciblée, dans le même esprit que pour l'approche sectorielle ; Élaborer des indicateurs sectoriels, en s'appuyant sur les travaux menés dans le cadre du programme C3S et les programmes nationaux (GICC par exemple), et les décliner au niveau national avec des informations plus précises, et développer les indicateurs d'impact, en élargissant le partenariat ; Poursuivre le développement des produits pour l'outre-mer ; Ces évolutions devront être conduites avec le souci permanent de proposer une information compréhensible et accessible et d'éviter que l'apport de nouvelles informations ne soit source de complexité.

Sans chercher à dresser une liste exhaustive, on peut d'ores et déjà identifier plusieurs secteurs pour lesquels une information spécifique pourrait être enrichie et développée sur Drias, et éventuellement via des portails service dédiés. Ressource en eau, énergie et agriculture sont souvent mises en avant (par exemple par les projets « Proof of concept » du Sectoral Information Service du C3S) mais les secteurs de l'assurance, de la santé, du transport, du tourisme, de la forêt, des zones côtières, maritimes et urbaines ou encore de la biodiversité pourraient également faire l'objet d'approches ciblées. La démarche devra être progressive, et commencer par les secteurs pour lesquels l'état de l'art scientifique permet dès à présent d'entrevoir des éléments de réponse à une attente identifiée comme forte.

Pour illustrer l'articulation entre Drias et des portails sectoriels tiers, on peut citer le projet de développement d'un portail d'impacts agro-climatiques. Il combinerait la veille agro-climatique, qui

viser des ajustements tactiques durant la saison de végétation, et des projections pour des horizons plus distants, pouvant aller jusqu'à la fin du siècle. Il mettrait à disposition des acteurs un outil leur permettant d'évaluer, sur leur territoire et selon leurs propres objectifs, différentes pistes d'adaptation.

La gouvernance de Drias sera à renforcer, avec les partenaires actuels (Météo-France, IPSL, CERFACS) mais également, de nouveaux partenaires pourront apporter leur expertise sectorielle, et Drias matérialiserait mieux qu'aujourd'hui la réalité de la collaboration entre les différents organismes sur le sujet des services climatiques.

- Portail PRODIGUER

PRODIGUER, à l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace), est en premier lieu un nœud du système international de distribution des simulations climatiques et fait partie de l'infrastructure nationale de modélisation du climat (CLIMER-France). Il s'agit d'une archive distribuée, avec des standards internationalement reconnus pour les formats et métadonnées, le contrôle de qualité, le vocabulaire et des logiciels communs. PRODIGUER apporte une expertise et un accès aux projections climatiques aux services du C3S via plusieurs projets. Le développement de ce portail, ainsi que son lien avec Drias, devront être renforcés et coordonnés. Les principaux développements prévus dans les quelques années à venir sont l'hébergement des données du projet CMIP6, apportant un volume bien plus important de données que CMIP5. Également, davantage de jeux de simulations régionales de CORDEX vont rejoindre le service. Enfin l'intégration dans le C3S de l'approche développée par PRODIGUER sera recherchée au travers des appels à contribution Copernicus.

- Développement d'un service d'attribution des événements extrêmes

Il s'agit ici de poursuivre le travail réalisé dans le cadre du projet EXTREMOSCOPE soutenu par le ministère en charge de l'écologie dans le cadre du PNACC. L'attribution des événements extrêmes permet de donner des exemples concrets d'impacts du changement climatique dans certains cas. Pour cela, dans le sillage du projet EXTREMOSCOPE, plusieurs actions pourraient être menées : l'inclusion des indicateurs développés dans le portail Drias ; le développement de nouvelles méthodes d'attribution des impacts des événements extrêmes ; le développement d'un service en temps quasi-réel, s'appuyant sur les méthodes maintenant éprouvées, dans le cadre d'EXTREMOSCOPE et EUCLEIA.

- Développement de solutions pour l'adaptation

- Renforcer le développement d'outils et de produits : Soutenir le développement de produits adaptés à différents secteurs d'activité (ex : l'outil ORACLE pour l'agriculture en place dans plusieurs régions) ; Recueillir et publier les bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique par secteur (ex : RMT AFORCE) ; Développer des démarches et méthodologies pour les acteurs de l'adaptation (ex : diagnostic de vulnérabilité Impact'Climat développé par l'ADEME), d'évaluation des actions d'adaptation, de planification, de suivi (Objectif'Climat) ; Renforcer la valorisation des bonnes pratiques des acteurs (ex : Trophées de l'Adaptation au Changement Climatique 2014 et 2016) ; Poursuivre le développement de formations pour les acteurs de l'adaptation ; Soutenir des opérations pilotes ; Partager les solutions via le centre de ressources.
- Améliorer la relation aux acteurs de terrain en favorisant un modèle de diffusion des services climatiques en distinguant les grandes familles d'acteurs concernés par l'adaptation au changement climatique et en analysant leurs perceptions et usages des services climatiques pour l'adaptation au changement climatique, aidant à la mise en place d'interlocuteurs référents dans chacune de ces familles, visant à démultiplier la diffusion des services climatiques, leur mode et les langages et tons utilisés ; Il faudrait également impliquer ces familles d'acteurs, notamment les utilisateurs finaux, dans la construction de services climatiques dédiés, depuis le recueil de l'expression de besoin jusqu'à l'évaluation des outils et services développés pour y répondre.

- Développer l'utilisation des nouvelles technologies de communication pour faciliter l'accès aux informations.

Pour rendre la relation avec les utilisateurs plus dynamique et plus interactive, il pourra être

intéressant de s'appuyer sur des outils, des systèmes et des pratiques innovantes tirant pleinement parti des technologies de communication les plus récentes. La pleine intégration des acteurs du numérique constituera une condition indispensable pour le succès de cette démarche.

Dimension territoriale et outre-mer

Toutes les échelles spatiales sont concernées, de l'échelle locale à l'échelle nationale en métropole et outre-mer.

Effets induits

Développer les capacités de tous les acteurs de l'adaptation en leur donnant accès aux produits les plus avancés et éprouvés élaborés par la communauté scientifique. Décloisonnement des acteurs. Mise en relation entre les producteurs et les utilisateurs de données et services.

Modalités de mise en œuvre et de suivi

Programme européen Copernicus C3S. Développement pluridisciplinaire s'appuyant sur les connaissances les plus avancées issues de la recherche impliquant les parties prenantes pour définir des critères, des méthodes de caractérisation et identifier les limites d'interprétation et d'application des outils développés. Soutien national aux développements des services climatiques. Renforcer l'implication des chercheurs en sciences humaines et sociales.

Articulation avec d'autres recommandations

Forte relation avec la fiche « Connaissance et recherche » en amont et avec toutes les fiches thématiques en aval. Forte relation avec la fiche « Articulation territoriale » de la composante « Gouvernance et pilotage ».