

L'ELABORATION D'UNE POLITIQUE NATIONALE D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : RETOUR SUR CINQ CAS EUROPEENS

Gaspard Dumollard¹ et Alexia Leseur²

A l'échelle des relations internationales, le thème de l'adaptation a été introduit dans la Convention-cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) dès 1992. Il était alors précisé que les objectifs de telles politiques sont de minimiser les impacts du changement climatique sur l'économie, la santé publique et la qualité de l'environnement des pays. Mais au regard des actions concrètes menées par les Etats, se focalisant plus sur l'atténuation, l'adaptation a été jusqu'à récemment considérée comme secondaire dans les priorités des politiques climatiques et plutôt réservée aux pays en développement.

Depuis les années 2000, et davantage depuis 2005, l'adaptation fait l'objet d'un intérêt croissant de la part des décideurs politiques dans les pays développés, déjà affectés par les premiers impacts du changement climatique (sécheresses intenses, inondations, etc.). Poussés par leurs opinions publiques, et alertés par les scientifiques sur l'amplification des phénomènes, les décideurs commencent à définir et mettre en place des politiques et mesures d'adaptation, à tous les niveaux de gouvernance, depuis l'échelle locale jusqu'à l'échelle internationale.

L'adaptation au changement climatique soulève de nombreuses problématiques de recherche, d'évaluation, de gouvernance et de mise en œuvre qui se distinguent de celles posées par les politiques d'atténuation. Cette étude a pour objectif d'examiner le processus institutionnel d'élaboration des politiques d'adaptation dans cinq pays européens (Allemagne, Espagne, France, Pays-Bas et Royaume-Uni) assez homogènes par leurs caractéristiques socio-économiques mais présentant une large diversité en termes de vulnérabilité aux changements climatiques et de pratiques de gouvernance, et de mettre en avant les facteurs décisifs de détermination des politiques et mesures d'adaptation.

Ces pays ont défini des cadres politiques pour l'adaptation, mais peu de mesures concrètes ont déjà été initiées. L'analyse comparée de ces politiques permet de mettre en évidence leurs différences mais aussi leurs caractéristiques communes, donnant ainsi des indications sur les points clés a priori nécessaires à toute politique d'adaptation : i) une recherche performante à la fois sur les impacts climatiques locaux et sur les solutions socio-technico-économiques ; ii) un cadre institutionnel adapté, et une implication des parties prenantes institutionnalisée selon le contexte politique et historique du pays ; iii) l'identification des thèmes clés et des mesures possibles à mettre en place, souvent en lien avec les politiques existantes sectorielles ou locales.

¹ Gaspard Dumollard a été chargé d'études sur l'adaptation au changement climatique à CDC Climat Recherche jusqu'en juillet 2010. recherche@cdclimat.com

² Alexia Leseur est responsable du pôle de recherche « collectivités locales et changement climatique » au sein de CDC Climat. Ses recherches actuelles portent principalement sur les interactions entre le changement climatique et les villes et territoires ; alexia.leseur@cdclimat.com ; +33 (0)1 58 50 41 30.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier tous ceux qui les ont aidés dans la rédaction de ce rapport, en particulier Shardul Agrawala (OCDE), Aude Bodiguel (ADEME), Maelis Carraro (OCDE), Michel Galliot (ONERC), Caroline Larrivée (Ouranos), Stefan Pfenniger (IIASA), toute l'équipe de CDC Climat Recherche, en particulier Emilie Alberola, Ian Cochran et Dorothée Teichmann, et toutes les personnes interviewées dont notamment Clemens Hasse (Kompass), Kirsten Hollaender (Foundation Knowledge for Climate - Pays-Bas), Sam Jenkins (DEFRA), Kay Jenkinson (UKCIP), Mickael Mullan (DEFRA), et Paz Valiente Calvo (OECC).

Les auteurs assument l'entière responsabilité de toute erreur ou omission.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
I. LE ROLE DE LA RECHERCHE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	4
A. L'analyse de l'évolution des systèmes climatiques au niveau local : un pré-requis	5
B. L'analyse de la vulnérabilité de nos systèmes naturels et socio-économiques : un besoin d'information	6
C. La recherche sur les moyens d'adaptation : un nouveau champ d'exploration	8
D. La prise de décision : intégrer l'incertitude des résultats de recherche	8
II. LE CADRE DES POLITIQUES D'ADAPTATION ET LES PROCESSUS INSTITUTIONNELS	10
A. L'intervention des autorités publiques : une implication à tous les niveaux, depuis les gouvernements régionaux jusqu'à l'Union européenne	10
B. Les motivations à la mise en œuvre d'une politique d'adaptation	13
C. Les différentes phases de la définition d'une politique d'adaptation	14
D. Les liens entre les politiques d'adaptation et les politiques existantes	17
III. LA DEFINITION ET LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'ADAPTATION	18
A. Les domaines d'action de l'adaptation dans les différents pays	19
B. Quelles mesures d'adaptation pour quelles priorités ?	21
C. La mise en œuvre, le financement et le suivi des mesures	23
IV. CONCLUSION	25
ANNEXE 1 – INSTITUTIONS NATIONALES EN CHARGE DE LA COORDINATION ET DE LA DIFFUSION DE LA RECHERCHE SUR LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE, EN SOUTIEN DES POLITIQUES D'ADAPTATION	27
ANNEXE 2 – ÉTAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE SUR LES SYSTEMES CLIMATIQUES ET LES EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	28
V. REFERENCES	29
VI. DERNIERES PARUTIONS DE LA SERIE « ÉTUDES CLIMAT » DE CDC CLIMAT RECHERCHE	31

INTRODUCTION

Depuis les années 1980, la prise de conscience du changement climatique par les décideurs politiques a conduit au lancement de nombreuses politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre, qui visent à l'atténuation de l'ampleur du changement climatique. L'adaptation aux impacts du changement climatique, qui constitue le deuxième volet des politiques climatiques, n'a connu un développement opérationnel que plus récemment. Plus dépendantes des recherches académiques sur les impacts possibles du changement climatique, et d'abord concentrées sur les pays en voie de développement, les politiques d'adaptation se développent en Europe depuis seulement 2005.

Les politiques d'adaptation du changement climatique consistent à anticiper les effets négatifs du changement climatique sur les territoires pour définir et mettre en place les mesures appropriées, afin de réduire les coûts potentiels futurs liés aux nouvelles conditions climatiques. Des stratégies d'adaptation sont nécessaires à tous les échelons de l'administration, du niveau local à international.

Cette Etude Climat a pour objectif d'étudier les politiques nationales d'adaptation au changement climatique de cinq pays européens, afin de mettre en avant leurs points communs et différences, et mettre en évidence les caractéristiques nécessaires à toute politique d'adaptation. Bien qu'ils présentent des caractéristiques socio-économiques homogènes, en termes par exemple de PIB/habitant, ces pays présentent une large diversité de vulnérabilités au changement climatique et de pratiques de gouvernance politique : certains sont d'Europe du Nord (Pays Bas, Royaume-Uni) et d'autres du Sud (Espagne), certains sont littoraux (Pays Bas, Royaume-Uni) tandis que d'autres sont plus continentaux (Allemagne), certains ont une gouvernance fédérale (Allemagne, Espagne) tandis que d'autres sont plus centralisés (France). Les volets européen et infranationaux des politiques d'adaptation sont également développés mais ne constituent pas l'axe principal de l'étude.

A travers une analyse comparée des politiques nationales d'adaptation dans ces cinq pays européens, nous abordons la problématique de définition d'une politique d'adaptation sous trois angles différents : le rôle de la recherche et sa structuration pour éclairer la décision publique ; les processus institutionnels mis en place pour définir les politiques d'adaptation, essentiellement au niveau national mais également avec une ouverture sur les aspects européen et infranationaux ; les processus de choix des mesures concrètes d'adaptation, leur mise en œuvre, financement et réévaluation. Chacun de ces thèmes correspond à une section. De nombreux exemples issus des pays étudiés permettent d'illustrer les sujets abordés, et il est apporté une attention particulière aux différences observées entre ces pays.

I. LE RÔLE DE LA RECHERCHE POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Des cinq pays considérés dans notre étude, quatre (l'Allemagne, l'Espagne, la France et le Royaume-Uni), ont créé une institution nationale chargée de coordonner et de diffuser la recherche sur l'adaptation aux conséquences du changement climatique, en particulier en matière d'évaluation des impacts et de la vulnérabilité des systèmes naturels ou socio-économiques, les Pays-Bas ayant une approche plus transversale. Ces institutions ainsi que leurs prérogatives précises sont présentées en annexe 1.

La recherche scientifique est en effet essentielle en amont de la mise en œuvre d'une politique d'adaptation, sur trois domaines majeurs (Mansanet, 2010):

- l'évolution des systèmes climatiques, pour comprendre et prévoir à l'aide de modèles climatiques les évolutions de ces systèmes sous la forme de scénarios qui décrivent les modifications des variables climatiques telles que les températures, les précipitations ou encore le niveau de la mer.
- la vulnérabilité des systèmes, pour évaluer la vulnérabilité de chaque système, c'est-à-dire son potentiel à être impacté par le changement du climat sans pouvoir y faire face.
- les moyens d'adaptation, pour développer de nouveaux moyens techniques, méthodologiques, économiques ou organisationnels nécessaires aux systèmes pour s'adapter.

Cette première section examine pour les cinq pays étudiés comment chaque domaine de recherche est traité par les institutions nationales impliquées et présente l'état des connaissances.

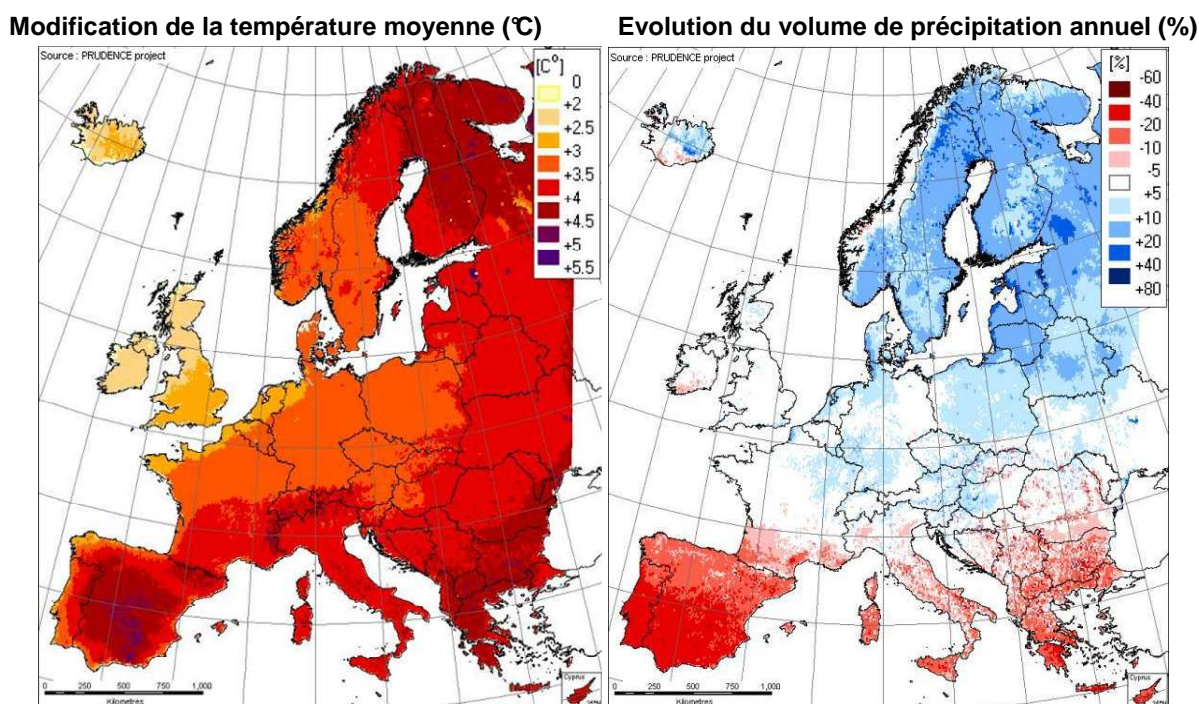
A. L'analyse de l'évolution des systèmes climatiques au niveau local : un pré-requis

La recherche sur les systèmes climatiques au niveau national est menée généralement par les instituts nationaux de météorologie³, à partir des données disponibles. Les résultats de cette recherche sont ensuite diffusés aux décideurs et au grand public ; il s'agit donc d'une approche de type « top-down ».

L'objectif de cette recherche est d'élaborer des projections climatiques nationales et infranationales, la plupart du temps à partir des scénarios socioéconomiques SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*) et des projections climatiques globales élaborées dans le cadre du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). L'annexe 2 présente, pour les cinq pays de l'étude, un état des lieux de la recherche sur les systèmes climatiques et les effets du changement climatique.

Il est difficile de comparer les résultats obtenus pour les différents pays car les scénarios socio-économiques ainsi que les modèles utilisés (et parfois même les horizons temporels) ne sont pas identiques pour tous. Toutefois, des travaux sur les scénarios climatiques régionaux, comme le projet PRUDENCE par le JRC⁴, ont été menés au niveau de l'Union européenne et permettent de faire des comparaisons plus pertinentes⁵ : les cartes de la Figure 1 présentent ainsi les évolutions possibles des températures et des précipitations d'ici la fin du siècle.

Figure 1 – Evolution des températures et des précipitations annuelles moyennes en Europe entre les périodes 1961-1990 et 2071-2100, scénario A2



Source : PRUDENCE project (JRC), modèles HadCM3 et HIRHAM.

³ En Allemagne : Institut de météorologie Max-Planck, Service Météorologique Allemand (DWD) ; en Espagne : Agence d'Etat de Météorologie (AEMet) ; en France : Météo-France, IPSL, CERFACS ; aux Pays-Bas : Institut météorologique royal néerlandais (KNMI) ; au Royaume-Uni : Hadley Centre du Met Office.

⁴ Projet PRUDENCE : il s'agit d'un projet de recherche initié en 2001 à l'échelle européenne qui porte sur l'amélioration des projections climatiques à l'échelle européenne. Les partenaires du projet sont les instituts de recherche en météorologie ainsi que certaines universités. Il est géré par le *Joint Research Centre*, le centre de recherche de la Commission européenne.

⁵ De nombreuses recherches sont aussi menées au niveau paneuropéen (ENSEMBLES, STARDEX, CLAVIER, MICE, CIRCE, etc.). Pour une revue plus complète des recherches en cours, voir Behrens et al. (2010).

Elles indiquent que le réchauffement climatique sera globalement plus intense dans le sud de l'Europe que dans le nord (Scandinavie exceptée), particulièrement en Espagne où la majeure partie du territoire devrait voir la température moyenne augmenter de plus de 3 °C. Le gradient Nord-Sud est encore plus visible pour les précipitations : elles devraient en moyenne annuelle augmenter dans le nord et diminuer dans le sud et même fortement diminuer en Espagne. Les changements climatiques potentiels dans les cinq pays étudiés sont donc très hétérogènes (PESETA, 2009), ce qui devrait impliquer des politiques d'adaptation différentes.

Toutefois, des scénarii sur les grandes tendances aux échelles nationales ne sont pas suffisants : une évaluation des scénarios à une micro-échelle (ou « descente d'échelle ») est nécessaire pour appréhender au mieux les impacts locaux du changement climatique et définir des politiques d'adaptation. En effet, les impacts doivent être abordés au niveau d'un territoire, pour tenir compte au mieux des spécificités géographiques locales ; de même, les mesures d'adaptation seront plus pertinentes si elles prennent en compte les spécificités socio-économiques locales. Des scénarios climatiques à petite échelle sont donc utiles mais encore peu développés, même si la recherche continue dans ce domaine.

B. L'analyse de la vulnérabilité de nos systèmes naturels et socio-économiques : un besoin d'information

L'évaluation de la vulnérabilité des systèmes naturels et socio-économiques aux impacts du changement climatique requiert à la fois un bon niveau d'information sur chacun d'eux et une bonne connaissance des systèmes climatiques. Les recherches sur les systèmes naturels et socio-économiques sont plus difficiles à mener car l'information doit être collectée puis diffusée depuis les acteurs liés à ces systèmes jusqu'aux organismes chargés de l'agréger (en général les institutions nationales présentées en annexe 1), suivant ainsi une démarche dite « *bottom-up* ».

Pour la plupart des secteurs de l'économie ou des domaines naturels concernés par la problématique de l'adaptation, l'administration centrale possède une grande quantité d'information et d'expertise sectorielle. Néanmoins, il est essentiel de travailler avec beaucoup d'autres acteurs publics et privés (autres administrations, centre d'informations ou de recherche, etc.) pour adopter une approche interdisciplinaire et multi-organisationnelle, pour toucher les juridictions et champs d'expertise des divers organismes, et enfin pour impliquer tous les acteurs publics et privés concernés par les mesures et assurer leur bonne définition et acceptation. On notera en particulier la méthode de travail de l'UKCIP (*United Kingdom Climate Impacts Programme*) qui implique un spectre très large d'acteurs publics et privés.

La littérature scientifique étant encore éparse⁶, chaque pays a dû réaliser une étude spécifique pour analyser la vulnérabilité de son territoire aux impacts du changement climatique. Trois domaines se distinguent :

- la gestion des ressources naturelles : les ressources en eau, la biodiversité, les sols...
- les secteurs économiques : le tourisme, l'agriculture, la forêt, l'énergie, le transport, la construction, le commerce et l'industrie...
- la gestion des risques, au sens large : la santé humaine, la gestion des inondations et des zones côtières, la gestion des autres risques climatiques en lien avec l'aménagement du territoire...

Le Tableau 1 référence les secteurs identifiés comme vulnérables aux impacts du changement climatique par chacun des pays considérés dans les études nationales d'impacts préalables à l'élaboration de politiques nationales d'adaptation.

⁶ Divers rapports présentent les conséquences potentielles des impacts climatiques sur les systèmes naturels, économiques, ou par grandes régions : IPCC (2007) liste des conséquences assez générales, qui sont affinées dans divers rapports (AEE, 2008 ; Livre blanc de la Commission européenne, 2009 ; PESETA 2009, Behrens et al. 2010). Agrawala (2007) analyse les conséquences potentielles du changement climatique dans les Alpes, tandis qu'au niveau français par exemple, Solier et Mansanet (2009) analysent les impacts sur le système énergétique et Cochran (2009) sur les infrastructures de transport.

Tableau 1 – Les secteurs vulnérables au changement climatique identifiés par les rapports de référence

	Allemagne*	Espagne**	France***	Pays-Bas****	Royaume-Uni*****
Ressources naturelles					
Biodiversité	X	X	X	X	X
Eau	X	X	X	X	X
Secteurs économiques					
Agriculture, Pêche, Forêt	X	X	X	X	X
Commerce et industrie	X				X
Energie	X	X	X	X	
Infrastructures - Cadre bâti	X			X	X
Infrastructures de transport	X		X	X	X
Secteur financier et assurance	X	X	X		X
Tourisme	X	X	X	X	X
Gestion des risques					
Aménagement du territoire	X		X	X	
Inondations et zones côtières	X	X	X	X	X
Risques naturels		X	X		
Santé humaine	X	X	X	X	X

* Rapport sur la stratégie allemande d'adaptation, Gouvernement fédéral, 2008. ** Rapport du projet ECCE, OECC et université de Castilla-la Mancha, 2005. *** Rapport de l'ONERC « Coûts des impacts et pistes d'adaptation », 2009. **** Rapport sur la stratégie nationale d'adaptation, VROM (Ministère du logement et de l'environnement), 2007. ***** Rapport « Adapting to Climate Change in England : a framework for action », DEFRA (Ministère de l'environnement), 2008.

Source : CDC Climat Recherche d'après les rapports ci-dessus.

Il existe un large consensus sur la désignation des secteurs sensibles au changement climatique. Mais suivant ses spécificités, chaque pays peut mettre l'accent sur un thème particulier : par exemple les Pays-Bas ont une démarche axée sur l'adaptation de leur territoire et son aménagement; la France et l'Espagne se focalisent sur les risques naturels, avec pour l'Espagne une thématique spécifique sur la sécheresse, alors que d'autres pays ont pu traiter ces risques dans le cadre d'autres thèmes.

Pour ces études de vulnérabilité, l'administration centrale peut s'appuyer sur la recherche scientifique. Par exemple, en France, le programme GICC (Gestion et Impacts du Changement Climatique) du MEDDTL (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement), dédié à la recherche sur les impacts du changement climatique, a pour objectif d'aider à la définition des politiques publiques.

L'analyse de la vulnérabilité des systèmes naturels et socio-économiques aux impacts du changement climatique n'est pas uniquement le fait de l'administration centrale et des instituts de recherche. Cherchant à être au plus près de leur territoire, poussés par leurs opinions publiques ou par leurs élus particulièrement engagés, les gouvernements infranationaux ou régionaux mènent leurs propres travaux. Ainsi, en Allemagne, les Länder ont mené des études sectorielles basées sur des scénarios climatiques régionaux. Au Royaume-Uni, les régions britanniques et les « Devolved Administrations » (ou « pays constituants » c'est-à-dire l'Ecosse, l'Irlande du Nord et le Pays-de-Galle) travaillent également sur ce sujet et bénéficient du soutien de l'UKCIP. L'UKCIP soutient également les actions des municipalités, des entreprises ou des particuliers en la matière en leur fournissant des outils (cf. Encadré 1).

Encadré 1 – Les outils de l'UKCIP

Le *United Kingdom Climate Impacts Programme* (cf. annexe 1) aide les organisations publiques et privées à s'adapter au changement climatique. Dans ce but, un certain nombre d'outils ou méthodologies ont été élaborés. Ils reprennent différents scénarios climatiques ou socio-économiques, qui permettent d'estimer localement les impacts du changement climatique (outil « *A local climate impacts profile* »), d'évaluer financièrement les conséquences des impacts climatiques (outil « *Costing the Impacts of Climate Change* ») ou de déterminer sa vulnérabilité et développer des stratégies d'adaptation (outil « *Adaptation Wizard* »). Certains outils s'adressent plus particulièrement à certaines organisations : c'est le cas pour les entreprises avec le « *Business Assessment Tools* » et pour les gouvernements locaux avec le « *Local Climate Impacts Profile* ». En outre, l'UKCIP a également mis en place une base de données baptisée « BRAIN » (*Base for Research, Adaptation, Impacts and News*) qui permet de regrouper et de partager les informations sur les changements climatiques et l'adaptation.

C. La recherche sur les moyens d'adaptation : un nouveau champ d'exploration

La recherche scientifique sur la mise en œuvre de moyens d'adaptation concerne de nombreux domaines académiques tels que l'innovation technologique (par exemple le développement de nouveaux matériaux pour les infrastructures de transport) ou l'innovation économique et organisationnelle (par exemple l'élaboration d'une méthodologie pour développer une stratégie d'adaptation à l'échelle d'un territoire). Ces recherches peuvent s'appuyer sur des résultats scientifiques obtenus pour d'autres problématiques, comme par exemple les techniques économes en eau qui se trouveront être l'une des réponses possibles au risque aggravé de sécheresse dû au changement climatique.

Une initiative originale à ce sujet a vu le jour aux Pays-Bas dans le cadre du programme « *Knowledge for Climate* » qui vise à développer des solutions stratégiques pratiques d'adaptation (cf. Encadré 2).

Encadré 2 – Le programme « *Knowledge for Climate* »

Ce programme de recherche néerlandais, s'étalant de 2008 à 2014, est issu de la collaboration entre différents centres de recherche et universités. Il a pour objectif de « développer une connaissance scientifique et appliquée nécessaire à l'adaptation au changement climatique des Pays-Bas ». Pour ce faire, le programme travaille sur huit territoires en particulier (8 « *hotspots* ») jugés représentatifs de la diversité des territoires aux Pays-Bas. Dans chacun de ces « *hotspots* », des « solutions stratégiques pratiques » seront développées et appliquées en coopération avec toutes les parties prenantes. Afin de s'assurer que les activités réalisées répondent bien à un besoin local, une équipe réunissant autorités locales, entreprises et chercheurs est mise en place pour chaque « *hotspot* » afin d'inventorier les besoins en connaissance et évaluer des solutions. Les résultats de la recherche serviront à l'adaptation aux Pays-Bas mais devraient aussi pouvoir être utilisés au niveau international.

D. La prise de décision : intégrer l'incertitude des résultats de recherche

Bien que le niveau d'information sur les scénarios climatiques et sur l'évaluation des impacts territoriaux soit croissant, il reste néanmoins de fortes incertitudes notamment sur :

- l'évolution du climat mondial futur, du fait à la fois de la complexité des phénomènes physiques et de la réalisation ou non des hypothèses socio-technico-économiques des scénarios étudiés ;
- les conséquences locales du changement climatique : plus la précision locale et temporelle est recherchée dans la modélisation, plus les résultats sont dépendants du modèle et des hypothèses utilisés et donc peu robustes à une variation du système de modélisation ou à des changements d'hypothèses, l'incertitude des résultats est alors d'autant plus élevée ;
- la vulnérabilité des systèmes naturels et socio-économiques d'un territoire et leurs capacités d'adaptation : par exemple, de nombreuses recherches sont en cours au sujet des impacts du

changement climatique sur les écosystèmes (par exemple Boe, 2007 ; Lebourgeois, 2001), et de l'évaluation économique de ces impacts⁷. Pour l'Europe, des études récentes comme PESETA ou ADAM ont cherché à estimer les coûts et bénéfices de l'adaptation, notamment pour les régions côtières et le secteur énergétique.

Au final, il apparaît que l'incertitude quant aux changements climatiques et à leurs effets demeure grande, ce qui complique la prise de décision mais ne doit pas constituer un frein à l'action. En effet, un niveau d'incertitude résiduel est inévitable. Bloquer tout le processus d'adaptation sous ce prétexte pourrait s'avérer dommageable, notamment en cas d'effets irréversibles, et économiquement non justifié : Stern (2006) a en particulier mis en évidence que le coût de l'inaction face aux changements climatiques correspondrait à la perte annuelle de plusieurs points de PIB par habitant au niveau mondial.

Certaines stratégies ont donc été élaborées pour permettre la décision dans l'incertitude. Par exemple, la stratégie allemande décrit explicitement quelques principes pour permettre l'action en contexte incertain :

- initier en priorité des mesures dites « sans regrets », c'est-à-dire qui apporteront des bénéfices même si les changements envisagés ne se réalisent pas ;
- favoriser les mesures flexibles, c'est-à-dire des mesures qui peuvent être adaptées à moindre frais pour tenir compte continuellement des connaissances sur l'évolution du changement climatique ;
- promouvoir les mesures qui permettent de s'adapter à plusieurs types d'impacts à la fois ;
- associer explicitement chaque changement climatique attendu à une probabilité ou niveau d'incertitude pour faciliter la prise de décision.

Au Royaume-Uni, les probabilités d'occurrence des scénarios climatiques sont prises en compte explicitement et peuvent servir dans le cadre de calculs économiques. Aux Pays-Bas, l'élaboration du programme Delta a été basée sur le pire des scénarios climatiques afin d'être quasiment certain que le niveau de protection des digues, construites pour le long terme et à un coût élevé, soit suffisant. Une initiative intéressante pour améliorer la compréhension des problèmes et mieux faire face aux questions d'incertitude vient du Canada : l'organisation Ouranos⁸ travaille depuis longtemps au plus près des acteurs locaux de l'adaptation et développe une recherche pluridisciplinaire en matière d'adaptation, lui permettant de mieux saisir les facettes des problèmes soulevés, en particulier liés aux degrés d'incertitude et ses implications, et des solutions possibles. Ouranos, comme UKCIP, agit en effet comme interface entre la recherche et la prise de décision multi-niveaux, en assurant un lien entre les instances nationales, infranationales, régionales, locales et les autres groupes interpellés par l'adaptation. En plus de promouvoir l'interdisciplinarité, sa structure et son fonctionnement mêmes prévoient l'implication des différents acteurs et permettent de mettre en lien différentes expertises pour analyser les enjeux et les solutions d'adaptation possibles. L'implication des différents acteurs permet en partie de diminuer les incertitudes et de relativiser les incertitudes résiduelles.

Les cinq pays étudiés reconnaissent l'intérêt des travaux de recherche pour affiner les prévisions des impacts climatiques, évaluer les vulnérabilités locales et imaginer de nouvelles solutions techniques et organisationnelles. Cette démarche permet également au décideur politique de mieux appréhender l'incertitude, en privilégiant par exemple les mesures sans regrets, flexibles, et en cherchant à multiplier les approches avec des démarches interdisciplinaires et associant tous les acteurs.

⁷ L'évaluation des coûts économiques de l'adaptation au changement climatique est abordée dans de nombreux travaux (par exemple Stern, 2006 ; Agrawala et Frankhauser, 2008 ; Parry et al. 2009). De plus, la CCNUCC (2009) propose une revue complète de la littérature sur l'évaluation des coûts et bénéfices des options d'adaptation et souligne la diversité des méthodologies, l'intérêt de recourir à des approches pluridisciplinaires, et le besoin d'un meilleur traitement des questions liées à l'incertitude, à l'évaluation économique et aux problématiques d'équité.

⁸ Ouranos : Organisme privé québécois à but non lucratif qui dispose d'un réseau de 250 scientifiques et professionnels et dont la mission est d'acquérir et de développer des connaissances sur les changements climatiques ainsi que sur les vulnérabilités afin d'aider les décideurs à mettre en œuvre des stratégies d'adaptation aux niveaux locaux et régionaux.

II. LE CADRE DES POLITIQUES D'ADAPTATION ET LES PROCESSUS INSTITUTIONNELS

A. L'intervention des autorités publiques : une implication à tous les niveaux, depuis les gouvernements régionaux jusqu'à l'Union européenne

La justification de l'intervention des autorités publiques

Une politique publique ou plan national d'adaptation a pour objectif de guider et de soutenir l'adaptation des systèmes naturels et socio-économiques aux impacts des changements climatiques. L'intervention publique est nécessaire pour les raisons suivantes, indiquées dans le rapport du CEDD (De Perthuis et al. (2010)) :

- surmonter les imperfections de marchés : i) la production et la diffusion privées de l'information sur le changement climatique étant insuffisantes, et les prix ne traduisant pas complètement les impacts économiques de l'adaptation, de surcroît sur le long-terme, les actions d'adaptation spontanées peuvent être inefficaces, voire conduire à une maladaptation⁹ ; ii) les grands réseaux d'infrastructures qui doivent être adaptés sont des biens relevant de l'intérêt général, qui justifient une intervention publique ;
- coordonner l'action : i) pour surmonter les barrières à l'action collective au niveau local ; ii) pour garantir l'équité sociale des mesures ;
- légiférer : certaines normes et réglementations existantes doivent être revues en fonction du nouveau contexte climatique.

Afin de répondre à ces besoins, les pouvoirs publics ont pour rôle de :

- produire et diffuser de l'information ;
- adapter les institutions, c'est-à-dire adapter ou créer des processus de gouvernance afin qu'ils prennent en compte l'adaptation au changement climatique ;
- adapter les normes, les règlements et la fiscalité ;
- adapter les investissements publics.

Le rôle des gouvernements régionaux et locaux : l'apport d'une gouvernance décentralisée

La décentralisation de la gouvernance d'une politique d'adaptation, depuis l'administration centrale vers les gouvernements régionaux et locaux, les entreprises mais aussi les ménages et les ONG, est cruciale à toutes les étapes, que cela soit en amont, lors de la recherche d'information et de la définition de mesures d'adaptation ou en aval lors de leur mise en œuvre. Quatre raisons principales à cela :

- le niveau d'information est plus élevé au niveau local ;
- de nombreuses compétences sont dévolues aux gouvernements locaux (ou régionaux), cela se justifiant par le principe de subsidiarité ou par des considérations plus politiques. De nombreuses mesures d'adaptation leur seront donc confiées à ce titre.
- les bénéfices apportés par les nombreuses mesures d'adaptation sont souvent uniquement locaux, comme par exemple la construction d'une digue qui ne protège qu'un territoire limité. Il peut être dans une certaine mesure légitime de financer ces mesures localement plutôt que par la communauté nationale.

⁹ La maladaptation consiste à mettre en place des mesures d'adaptation qui s'avèrent inefficaces et même plus néfastes que l'inaction, une fois les changements climatiques matérialisés (OCDE, 2009).

- les acteurs privés vont être amenés à s'adapter par eux-mêmes, et bien qu'ils soient encadrés par la législation et la réglementation en vigueur, il ne faut pas négliger leurs actions volontaires et leur capacité d'initiative.

Nos études de cas témoignent du grand rôle des gouvernements infranationaux. Mais selon le contexte institutionnel du pays, l'implication des collectivités locales varie (Mickwitz et al., 2009) : en Espagne, en Allemagne et au Royaume Uni, les échelons infranationaux (les dix-sept communautés autonomes espagnoles, les seize Länder allemands, ou les quatre pays constituants britanniques) ont une large autonomie ; les Pays-Bas ont culturellement l'habitude de la décentralisation et la recherche d'un consensus avec toutes les parties prenantes, dont les gouvernements des provinces ; la France est, parmi les pays étudiés ici, le pays le plus centralisé, et l'implication des collectivités locales dans la définition de la stratégie nationale s'est faite tardivement, après la définition d'un cadre général. Le Tableau 2 présente pour chacun des cinq pays des exemples de politiques d'adaptation qui ont été entreprises au niveau des gouvernements infranationaux.

Tableau 2 – Exemples de politiques d'adaptation initiées au niveau infranational

Pays	Gouvernements régionaux et/ou locaux	Activités
Allemagne	Länder	Travaux sur les scénarios climatiques et les études d'impacts Développement de stratégies d'adaptation Partenaires du gouvernement fédéral pour le « plan d'action d'adaptation »
Espagne	Communautés autonomes	Impliquées dans le PNACC Développement de leurs propres politiques
France	Régions et municipalités	Définition de schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie d'ici juillet 2011 Toutes collectivités : définition de plans climat-énergie territoriaux Certaines régions évaluent déjà leur vulnérabilité
Pays-Bas	Autorités locales (provinces, municipalités)	Évaluent leur vulnérabilité et développent des plans d'adaptation Associées à la stratégie nationale d'adaptation
Royaume-Uni	Pays constituants, régions et municipalités	Avec le soutien de l'UKCIP : - les régions développent des stratégies et des actions - les municipalités sont impliquées dans des études de cas et des actions

Source : CDC Climat Recherche d'après les cinq documents officiels précités.

Cette décentralisation de l'adaptation pose la question du lien entre les politiques au niveau national et au niveau infranational. Deux questions émergent alors : qui du niveau politique national ou infranational initie l'autre à la question de l'adaptation au changement climatique ? Comment ces deux niveaux de politiques sont-ils coordonnés ?

Sur le premier point, dans les cinq pays étudiés, les politiques nationales ont généralement initié les politiques locales, ou à tout le moins la nécessité d'agir, même si la prise de conscience des problèmes locaux liés au changement climatique n'a pas attendu le niveau national. Certains gouvernements locaux et régionaux ont utilisé leur compétence juridique pour décider des actions à entreprendre avant le niveau national, par exemple sur la révision des plans locaux d'urbanisme.

Sur la coordination entre les politiques nationales et locales, nos études de cas indiquent qu'il existe parfois des structures spécifiques qui ont ce rôle. Au Royaume-Uni par exemple, l'UKCIP, qui travaille à la fois avec le gouvernement national et les gouvernements régionaux et locaux, est un acteur clé qui permet (entre autres) une bonne coordination entre les différents niveaux de gouvernance. De même en Espagne, la CCPC (Commission de Coordination des Politiques sur le Changement Climatique) est le trait d'union entre l'administration centrale et les Communautés autonomes qui disposent d'un grand nombre de domaines de compétences. En revanche, en France, il n'existe pas de structure

institutionnelle formelle qui assure une telle coordination. Même si la loi dite du Grenelle de l'environnement exige un volet « adaptation » dans les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie, ni leur contenu ni le mode de coordination des mesures ne sont explicités. Aux Pays Bas, le programme national associe les représentants des différents niveaux de gouvernance (national, provincial, municipal) et des « *water boards* » (organismes gouvernementaux locaux qui ont pour mission de gérer les infrastructures de protection contre l'eau, les niveaux d'eau ainsi que la qualité de l'eau) à travers une approche très participative : la répartition précise des responsabilités et rôles devrait être indiquée lors de la révision de leur stratégie nationale.

Impliquer les acteurs privés de l'adaptation

L'implication des acteurs privés garantit la réalisation des mesures d'adaptation et leur acceptabilité au niveau local. Le plus souvent, cette implication se fera de manière spontanée, en fonction des intérêts propres des entreprises ou des individus concernés qui verront leurs conditions se modifier en fonction du contexte climatique (Mendelsohn, 2006). Mais même dans ce cas, les pouvoirs publics gardent *a minima* un rôle de diffusion de l'information et de coordination de l'action au niveau global : ils peuvent par exemple fournir un support technique, comme l'UKCIP qui fournit un soutien technique, à travers différents outils, aux acteurs privés ; ils mettent également en œuvre des outils pour impliquer les acteurs privés de diverses manières (mesures réglementaires, fiscales, incitatives ou sur la base de l'incitation au volontariat).

Quant aux entreprises, les futures réglementations sectorielles pourront leur demander d'intégrer l'adaptation dans leurs activités. Les pouvoirs publics instaurent aussi des mesures plus globales, contraignantes ou incitatives : par exemple, le gouvernement britannique a déjà créé un « *reporting power* » qui lui permet de demander à certains entrepreneurs, notamment ceux fournissant des biens à caractère public tels que l'électricité, d'établir des études d'impact de leurs activités, en précisant la manière dont ils comptent y répondre. Les actions volontaires sont aussi incitées, et l'UKCIP apporte un soutien méthodologique aux entreprises souhaitant réaliser des études d'impact.

Reste que le changement climatique n'apportera pas que des contraintes pour les entreprises. Les plans départementaux britanniques indiquent qu'il pourrait créer de nouvelles opportunités et même de nouveaux marchés. Les entreprises auront de fait un grand rôle à jouer dans le développement, le financement et la gestion des solutions d'adaptation.

Quant aux particuliers, leur implication reste à l'heure actuelle marginale dans les cinq pays, même si par exemple l'UKCIP a conçu des outils qui s'adressent aux particuliers (cf. encadré 2).

La coordination par l'Union européenne

En Europe, les institutions européennes ont un rôle clé dans la coordination des politiques d'adaptation au changement climatique. Outre la conduite de travaux de recherche sur l'adaptation, faits par le JRC par exemple, l'Union européenne (UE) s'est engagée dans la réflexion sur la problématique de l'adaptation dès 2005 pour aboutir à la publication de deux rapports :

- en 2007, un Livre vert de la Commission européenne intitulé « *Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'UE* » publié suite aux travaux sur l'adaptation du second ECCP (*European Climate Change Programme*). Il présente les principaux impacts climatiques attendus en Europe, ainsi que les quatre piliers sur lesquels devra reposer la stratégie européenne d'adaptation, c'est-à-dire : intégrer rapidement l'adaptation dans toutes les activités de l'UE, intégrer l'adaptation à l'action extérieure de l'UE, développer la recherche sur l'adaptation au niveau des programmes communautaires, impliquer les autres acteurs de l'adaptation.
- en 2009, un Livre blanc « *Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen* » présentant le futur « cadre d'adaptation de l'UE », la manière et le calendrier suivant lesquels il sera mis en place et son contenu. Il débute ainsi de 2009 à 2012 par la préparation d'une stratégie communautaire d'adaptation et à partir de 2013 par sa mise en œuvre. Le Livre blanc souligne aussi

le rôle de coordination des institutions européennes, notamment en cas d'actions d'adaptation conjointes transfrontalières, de besoins de solidarité entre les Etats membres, et de modification nécessaire des autres politiques européennes sur l'énergie, l'agriculture, etc.

L'action des autorités européennes en matière d'adaptation apparaît tardive par rapport aux politiques nationales et ne semble pas avoir joué un rôle moteur pour elles. Néanmoins, elle a vocation à prendre de l'ampleur pour assurer une coordination des politiques nationales et notamment la diffusion de l'information et des bonnes pratiques entre pays à travers une plateforme commune de dialogue. La stratégie européenne d'adaptation qui sera conçue à partir de 2013 devrait d'ailleurs s'inspirer de ce qui se fait actuellement dans les différents pays européens : les organismes nationaux participant sont déjà consultés sur la définition de la politique.

B. Les motivations à la mise en œuvre d'une politique d'adaptation

Un ensemble de facteurs pousse les pouvoirs publics à se préoccuper d'adaptation et détermine les décisions prises à ce sujet. Le rapport « *Europe adapts to Climate Change, Comparing national adaptation strategies* » (Swart et al., 2009) propose une typologie de ces déterminants. Le Tableau 3 les reprend et les complète en expliquant leurs rôles respectifs dans les politiques nationales d'adaptation.

Cette grille de lecture permet d'expliquer en partie les choix politiques qui sont faits au sujet de l'adaptation : selon les pays, et notamment leur expérience ou non d'événements climatiques extrêmes, les motivations et mêmes les orientations des politiques d'adaptation sont différentes.

Tableau 3 – Les déterminants des politiques d'adaptation

Facteurs de motivation	Rôle dans les politiques d'adaptation
Négociations internationales	L'article 10 du protocole de Kyoto (conçu dans le cadre de la CCNUCC) prévoit que les Parties mettent en place des programmes d'adaptation au changement climatique.
Politiques européennes	Les politiques communautaires d'adaptation ont été tardives, néanmoins les discussions à leur sujet ont été antérieures et ont pu pousser certains pays à agir. De plus, cela crée une plateforme commune de discussion entre pays européens qui permet potentiellement un enrichissement et une bonne coordination des politiques d'adaptation.
Expérience d'événements climatiques extrêmes	Dans certains pays, l'expérience ou simplement le souvenir d'événements extrêmes ont beaucoup fait pour encourager l'adaptation. Aux Pays-Bas par exemple, la majeure partie des politiques d'adaptation repose sur la protection contre les inondations. Les inondations de 1953 ont été l'élément déclencheur d'une politique pro-active de gestion du risque.
Exemples d'actions d'adaptation dans d'autres pays	La veille politique qui existe entre les pays influence les politiques nationales même si pour le moment, les échanges au sujet de l'adaptation ne semblent pas très développés.
Recherche sur les impacts et l'adaptation, évaluation du coût économique de l'inaction et avis des experts	Les recherches qui pointent certains impacts et évaluent leur coût ont une influence cruciale sur les mesures d'adaptation qui seront prises. Ainsi, le rapport de l'ONERC « <i>Changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation</i> » constitue-t-il une base de réflexion pour l'élaboration du PNACC.
Identification d'opportunités à saisir	L'identification d'opportunités pousse les pouvoirs publics à prendre des mesures afin d'en profiter. C'est largement le cas au Royaume-Uni.
Attentes sociétales et de groupements d'intérêts	Le besoin d'adaptation peut également provenir d'une attente de la société ou de certains groupements d'intérêt. Aux Pays-Bas par exemple, il y a une forte attente de la part des citoyens en ce qui concerne la sécurité contre les inondations.

Source : CDC Climat Recherche d'après Swart et al., 2009.

C. Les différentes phases de la définition d'une politique d'adaptation

Analyse générale

L'analyse des cinq pays étudiés indique qu'il existe généralement quatre grandes phases, pouvant être concomitantes, dans la définition d'une politique d'adaptation :

- la création d'un organisme ou d'une institution publique qui coordonne l'information et/ou les politiques d'adaptation ;
- la publication de rapports sur l'évaluation des impacts ;
- la création d'un cadre politique pour l'adaptation ;
- la définition de programmes d'actions d'adaptation et la mise en œuvre des mesures.

Le Tableau 4 présente ces quatre étapes et le calendrier des principaux événements politiques en matière d'adaptation au niveau communautaire et dans les cinq pays de l'étude.

Ce calendrier témoigne de la présence du souci de l'adaptation depuis une dizaine d'années dans ces pays et de son intensification dans la deuxième moitié des années 2000. Ce tableau souligne également que les quatre étapes indiquées peuvent se dérouler de manière continue et se chevaucher. Mais chacun des pays a adopté un degré de précision variable selon les étapes, ce qui rend difficile la comparaison exacte de l'état d'avancement de la politique d'adaptation par la seule lecture du tableau. En tenant compte de la précision des rapports mentionnés, il apparaît que le Royaume-Uni est très avancé en matière d'adaptation, notamment à travers l'UKCIP qui a mené un grand nombre d'études de vulnérabilité auprès de nombreux acteurs (y compris locaux et privés) et également au travers des actions d'adaptation déjà mises en place. Les Pays-Bas, par l'ampleur des mesures d'adaptation engagées notamment dans le domaine des infrastructures de protection contre les inondations, sont également très actifs.

Quelques travaux européens essaient de comparer les stratégies d'adaptation dans divers pays membres. Biesbroek et al. (2010), à partir de l'étude de sept stratégies nationales d'adaptation européennes (dont les cinq stratégies étudiées ici) réalisée dans le cadre du partenariat pour une recherche européenne sur l'environnement (PEER – *Partnership for European Environmental Research*), soulignent également les similitudes entre ces stratégies (parmi lesquelles le recours à la recherche, les thématiques sectorielles proches, la réflexion nationale précoce par rapport à l'Union européenne) et identifient plusieurs lacunes souvent répandues : le manque de coordination avec les échelons locaux, le manque d'analyse économique sur les coûts et bénéfices de l'adaptation, le manque de réflexion sur le financement des mesures, et le manque de suivi et d'évaluation des politiques. Mais ceux-ci semblent dus plus à la jeunesse de la thématique qu'à un autre facteur. Pfenninger et al. (2010) identifient notamment, à partir d'interviews de responsables de politiques d'adaptation dans huit pays, les principales difficultés auxquelles se heurtent les pouvoirs publics nationaux : la gouvernance multi-niveau avec l'implication des entités infranationales et la prise de décision dans l'incertain.

Plus particulièrement sur les aspects institutionnels et l'implication des institutions, Termeer et al. (2009), indiquent les conditions clés pour leur réussite à définir des politiques d'adaptation au changement climatique : 1) la variété des acteurs touchés et des sujets traités par les institutions, 2) la capacité d'apprentissage, 3) la capacité de s'adapter spontanément à de nouvelles données, 4) la capacité de mobilisation ou « *leadership* », 5) les ressources techniques et financières, 6) le système global de gouvernance. Les cinq pays étudiés répondent globalement à ces caractéristiques, mais avec des différences notamment sur le système de gouvernance, la capacité de mobilisation, et les ressources financières disponibles.

Tableau 4 – Les étapes et calendrier des politiques d'adaptation au niveau communautaire et dans les cinq pays étudiés

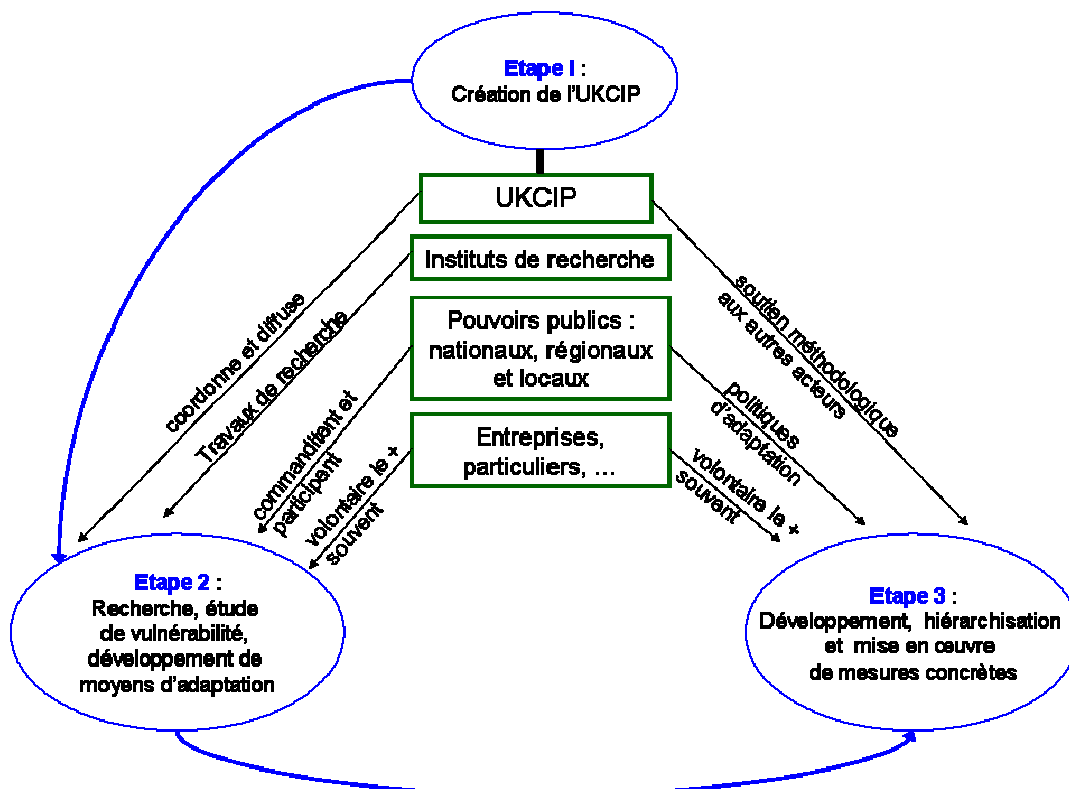
Etapes \ Pays	Union européenne	Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas	Royaume-Uni
Création d'un organisme public qui coordonne l'information et/ou les politiques d'adaptation		2006 : Création de KomPass	2001 : Création de l'OECC	2001 : Création de l'ONERC		1997 : Création de l'UKCIP
Publication de rapports sur l'évaluation des impacts du changement climatique	2007 : Publication du livre vert sur l'adaptation		2005 : Publication du rapport du projet ECCE	2009 : Publication du rapport de l'ONERC : « Changement climatique, coûts des impacts et pistes d'adaptation »		2000 : publication du « <i>Highlights report</i> » avec une évaluation des risques liés au changement climatique 2008 (juillet) Publication du rapport « <i>Adapting to Climate Change in England : a framework for action</i> » par le DEFRA (ministère de l'environnement)
Création d'un cadre politique pour l'adaptation	2009 : Publication du livre blanc sur l'adaptation	2008 : Publication de la stratégie allemande pour l'adaptation au changement climatique 2009 : Etablissement du groupe de travail interministériel sur la stratégie d'adaptation	2006-2009 : 1 ^{er} programme de travail d'un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) 2009-2012 : 2 nd programme du PNACC	2006 : Validation de la stratégie nationale d'adaptation 2009-2010 lois Grenelle 1 et 2 2010 : Organisation d'une concertation nationale sur le PNACC	2007 (avril) : Publication du rapport sur le programme national d'adaptation au changement climatique (ARK)	2008 (novembre): Adoption du <i>Climate Change Act</i> , comprenant un grand volet adaptation
Définition d'un programme de mesures d'adaptation et mise en place des mesures	2009-2012 : Préparation d'une stratégie communautaire d'adaptation 2013 : Mise en œuvre	2011 : Présentation du plan d'action d'adaptation (réalisé par le groupe de travail)		2011 : Définition et mise en œuvre d'un PNACC	2007 (novembre): Publication de la stratégie nationale d'adaptation 2008 : Publication du rapport de la commission Delta 2 qui a donné lieu à un programme Delta (sur les inondations) 2015 : Fin de l'application de la première phase de la stratégie	2008-2011 : Définition du « <i>Adapting to Climate Change Programme</i> » 2010 : Publication des plans d'adaptation des départements (ministères) 2012 et au-delà : Mise en place du « <i>National Adaptation Programme</i> »

Source : CDC Climat Recherche d'après les documents officiels (voir bibliographie).

Un exemple : le processus d'élaboration des politiques d'adaptation au Royaume-Uni

Le Royaume-Uni est un exemple intéressant et relativement complet en matière de définition de politiques d'adaptation. Il a commencé très tôt à se soucier des impacts du changement climatique, dispose d'équipes de recherche spécialisées, et est le pays probablement le plus avancé en Europe dans la mise en œuvre de politique d'adaptation au sens large. Il servira ici à illustrer le processus de la définition de politiques d'adaptation et la notion de phases évoquée dans le paragraphe précédent. La Figure 2 représente son processus politique.

Figure 2 – Les institutions impliquées dans les politiques d'adaptation au Royaume-Uni



Source : CDC Climat Recherche.

Les trois phases du processus d'adaptation ont ainsi été :

1) La création d'éléments institutionnels avec :

- la création d'un organisme de coordination de la recherche qu'est l'UKCIP (*United Kingdom Climate Impacts Programme*), programme créé en 1997, avec pour mission de coordonner la recherche sur les impacts du changement climatique et d'aider les organisations publiques et privées à s'adapter. Contrairement à l'OECC en Espagne ou à l'ONERC en France par exemple, il est indépendant de l'administration centrale et ne s'occupe pas de coordonner les politiques, ce qui est le rôle du DEFRA (Ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires Rurales) et du DECC (Ministère de l'énergie et du changement climatique). L'UKCIP joue également un rôle clé dans la coopération entre les différents acteurs de l'adaptation, en créant des espaces de dialogue entre eux.
- la constitution d'un cadre politique. Le gouvernement britannique a lancé un programme (sur 2008-2011, et même un deuxième qui doit en prendre le relais après 2012) qui guide et encadre les travaux au sujet de l'adaptation, touchant à la fois le développement des connaissances et la mise en place de moyens d'adaptation. En outre, ce programme est chargé d'initier un processus itératif d'évaluation des risques climatiques et de révision des politiques d'adaptation.

2) La recherche et l'acquisition d'une expertise dans les trois domaines identifiés en section 1 :

- les systèmes climatiques : le Centre Hadley du Met Office mène des recherches sur les systèmes climatiques qui permettent d'établir des projections dont la dernière en date est l'UKCP09 (*United Kingdom Climate Projections 2009*). Ces projections sont ensuite relayées par l'UKCIP, sur son site internet notamment.
- la connaissance des impacts : l'UKCIP est en charge de la coordination et de la valorisation de la recherche sur les impacts. Il travaille en partenariat avec différents acteurs : administration centrale, instituts de recherche, collectivités, entreprises, particuliers. Il fournit également des outils qui permettent à ces acteurs de réaliser des évaluations de risques d'impacts.
- les moyens d'adaptation : l'UKCIP a travaillé de manière collaborative à l'identification de moyens d'adaptation et fournit des outils d'assistance à l'adaptation, notamment en ce qui concerne les régions anglaises et les administrations autonomes. Au niveau de l'administration centrale, les départements ont chacun travaillé sur les pistes d'adaptation qu'il fallait envisager.

3) La définition, la priorisation et la mise en œuvre de mesures. Celles-ci sont de la compétence des autorités publiques en charge de politiques sectorielles ou thématiques concernées (inondations, transport, santé, ...) et ne sont pas confiées à un organisme central. Il s'agit d'une démarche intégrée de type « *mainstreaming* » (voir paragraphe suivant). Dans le cadre du programme d'adaptation, des actions sont proposées par chaque ministère du gouvernement central sur la base de concertations avec les partenaires et des données sectorielles dont ils disposent. La cohérence globale est assurée par le DEFRA. Certaines agences gouvernementales, telles que l'Agence pour l'environnement qui traite de la protection contre les inondations, travaillent également en prenant en compte l'adaptation. Enfin, à tous les autres échelons infranationaux (régions, administrations autonomes, entreprises), les organismes ou même les particuliers peuvent demander à l'UKCIP un soutien méthodologique dans leurs actions d'adaptation.

D. Les liens entre les politiques d'adaptation et les politiques existantes

Les politiques d'adaptation entrent souvent en interaction avec d'autres politiques existantes, ce qui peut produire des antagonismes ou des synergies. Comment alors s'assurer de la bonne intégration des politiques d'adaptation et hiérarchiser les différentes politiques d'adaptation et hors adaptation ?

La cohérence entre les politiques

La cohérence entre les objectifs des politiques d'adaptation et ceux des autres politiques déjà existantes fait parfois l'objet de remarques explicites dans les programmes d'adaptation. Ainsi au Royaume-uni, le rapport « *Adapting to Climate Change Programme* » indique que les principes du développement durable doivent être respectés, ce qui signifie par exemple que les mesures d'adaptation doivent être sobres en carbone. De même, la stratégie allemande dit explicitement que les mesures d'adaptation doivent rechercher les synergies et éviter les antagonismes avec les politiques d'atténuation visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Mais rien n'est généralement dit sur la pondération exacte à considérer en cas d'antagonismes.

De fait, il existe une coordination implicite entre les politiques car la définition des mesures d'adaptation se déroule souvent en collaboration avec les acteurs des secteurs, ce qui assure généralement une prise en compte des spécificités sectorielles autres que l'adaptation. Cela permet de prendre des décisions à partir d'un bon niveau d'information et au plus près des réalités du terrain, et permet aussi aux différents acteurs de faire valoir leurs préoccupations.

Un tel processus de décision assure généralement l'émergence de synergies et permet d'éviter les effets antagonistes. Les interactions avec les politiques existantes sont alors implicitement prises en compte par l'ensemble des acteurs, mais plutôt au cas par cas et sans règle stricte sur la hiérarchisation des mesures entre l'adaptation et les autres priorités. Cette approche dite de « *mainstreaming* » (cf. Encadré 3) favorise l'intégration de la politique d'adaptation dans les politiques habituelles, mais ne préjuge pas de sa hiérarchisation par rapport à elles.

Encadré 3 – Le concept de « mainstreaming »

Le concept de « *mainstreaming* » a été pour la première fois mis en avant lors du Sommet mondial sur le développement durable à Johannesburg en 2002 et se référait à l'idée d'intégrer des considérations liées au changement climatique dans les politiques de développement. Depuis, ce concept s'est élargi à toute intégration dans les politiques sectorielles et mécanismes institutionnels (cf. CEPS, 2008).

Ainsi, par exemple en France a été proposé, dans le cadre de la concertation nationale sur le PNACC, de « garantir que les valeurs de référence utilisées dans les contrats de service public restent bien adaptées dans un contexte de changement climatique (recommandation 111) », de « prendre en compte les effets du changement climatique dans les documents d'urbanisme (recommandation 133) », ou encore « d'intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les critères d'éligibilité des investissements à des financements publics et privés, afin d'exclure les projets « mal-adaptés » (recommandation 139) » (MEEDDM, 2010).

Intégration diffuse ou politiques à part ?

Dans les politiques, la tendance est de plus en plus à l'intégration des aspects de l'adaptation dans les politiques sectorielles existantes, donc du « *mainstreaming* », qui est reconnue comme facteur de réussite (Mickwitz, 2009). Ceci s'observe dans tous les pays étudiés ici, des Pays-Bas qui sont ceux qui semblent intégrer le plus l'adaptation dans leur politique sectorielle, en l'occurrence d'aménagement de leur territoire, à la France, qui commence à le faire (cf. Encadré 3).

Mais les modalités d'intégration varient selon les cas. L'exemple de la gestion des risques d'inondation permet d'illustrer cette problématique. Ainsi, dans le cas d'un risque climatique déjà existant qui ne serait qu'accroîté par le changement climatique, comme pour les inondations, il suffira d'adapter le dispositif de gestion des risques existant : c'est ce que font par exemple les Pays-Bas, qui actualisent leur gestion des risques d'inondations et revoient leurs normes de construction de digues en fonction des nouvelles prévisions climatiques. Il s'agit donc d'une approche de « *mainstreaming* ». En revanche, en cas de risque climatique nouveau (par exemple les feux de forêt dans le nord de la France), il faudra créer un nouveau dispositif, voire une nouvelle politique. De même, il pourrait s'avérer pertinent de supprimer des dispositifs ou des politiques devenus obsolètes.

L'approche « *mainstreaming* » dans la définition et mise en œuvre des politiques n'implique pas l'absence d'institutions spécialisées sur l'adaptation : certaines institutions spécialisées pour définir et mettre en œuvre les politiques ont été créées, comme l'ONERC en France, et l'OECC en Espagne. Leur rôle exact dépend aussi du contexte et de la culture politique du pays qui est plus ou moins centralisé.

III. LA DEFINITION ET LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D'ADAPTATION

L'analyse des cinq études de cas a révélé que le cadre politique et institutionnel est fondamental et détermine le type de politiques d'adaptation possibles. Pour autant, beaucoup de points communs sont apparus avec notamment le recours à un organisme coordinateur et la publication de rapports, le souci de l'intégration à une politique déjà existante, et l'implication plus ou moins forte de tous les acteurs concernés. Une analyse plus fine des politiques et mesures précises envisagées permet de poursuivre l'analyse en détaillant les critères clés de sélection et de mise en œuvre des mesures dans les différents pays.

A. Les domaines d'action de l'adaptation dans les différents pays

Des domaines abordés différents selon les pays

Le Tableau 5 présente, pour chacun des pays, les thématiques et secteurs abordés lors de la définition de mesures concrètes d'adaptation appliquées ou envisagées, car beaucoup sont en effet encore à un stade très amont. Les pays reprennent les thèmes identifiés comme vulnérables dans les rapports d'évaluation (cf. tableau 1) et proposent des mesures correspondantes.

Tableau 5 – Le contenu des politiques d'adaptation et les thèmes abordés

	Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas	Royaume-Uni
Cadre institutionnel	Stratégie allemande pour l'Adaptation au Changement Climatique	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique	Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (en cours de définition)	Stratégie Nationale d'Adaptation et commission Delta	Programme national d'adaptation au changement climatique
Contenu opérationnel des plans	Principes et critères pour prioriser les actions, propositions de mesures au niveau fédéral, une vue d'ensemble des mesures pour les autres acteurs, de l'information sur le financement et des propositions pour faire le suivi des progrès	1 ^{er} programme : définition de mesures potentielles 2 ^{ème} programme : intégration de l'adaptation dans les réglementations sectorielles, mobilisation des acteurs, mises en place d'indicateurs de suivi	Mesures sectorielles d'adaptation au niveau national, propositions concernant le financement et la gouvernance (en cours de définition)	Les mesures d'adaptation portent presque toutes sur l'aménagement du territoire. D'ici 2015, la stratégie doit modifier les lois et les procédures pour créer les conditions de l'adaptation. La Commission Delta 2 prévoit des mesures pour l'adaptation des infrastructures de protection contre l'eau (barrages, digues...) notamment en abaissant le niveau de risque acceptable	Les plans départementaux portent sur la désignation des principaux risques induits par le changement climatique, les priorités d'action et font des propositions de mesures d'adaptation
Thèmes abordés	Santé humaine, secteur de la construction, régimes hydrologiques, sols, biodiversité, agriculture, foresterie et gestion des forêts, pêche, énergie, industrie financière, transports et infrastructures de transport, commerce et industrie, industrie du tourisme + sujets intersectoriels : aménagement du territoire, protection civile	1 ^{er} programme : ressources en eau, biodiversité, zones côtières 2 ^{ème} programme : thèmes 1 ^{er} programme + santé, tourisme, agriculture, forêts, sols et désertification	Santé, eau, biodiversité, risques naturels, agriculture, forêts, énergie, infrastructures de transport, tourisme + moyens (d'autres thèmes devraient être aussi abordés)	Sécurité (contre les inondations), qualité de vie, biodiversité, économie, agriculture, tourisme et loisirs, transport et énergie La Commission Delta 2 propose des mesures d'adaptation (entre autres normatives) des infrastructures de protection contre les inondations	Prise en compte assez exhaustive des secteurs et des besoins grâce aux plans départementaux (=ministériels)

Source : CDC Climat Recherche d'après les documents officiels précités.

Certains thèmes sont communs à beaucoup de pays : la gestion de l'eau au sens large, c'est-à-dire la gestion des inondations et de la ressource, la santé, l'agriculture, les forêts, les infrastructures (de transport et d'énergie) ou encore le tourisme. Ceci s'explique par le fait que ces secteurs sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques.

Mais les politiques d'adaptation présentent des caractéristiques propres à chaque pays, en matière de thèmes abordés ou de manière de les aborder. Deux exemples l'illustrent bien : les Pays-Bas et l'Espagne. Les Pays-Bas ont une approche de l'adaptation qui passe par l'aménagement du territoire, cette thématique étant cruciale du fait des très fortes densités de population pouvant aller jusqu'à 400 hab./km² et des contraintes dues à l'eau. Les politiques aux Pays-Bas insistent beaucoup sur ce dernier problème. Cela n'a rien d'étonnant pour un pays extrêmement vulnérable aux inondations et qui a subi en

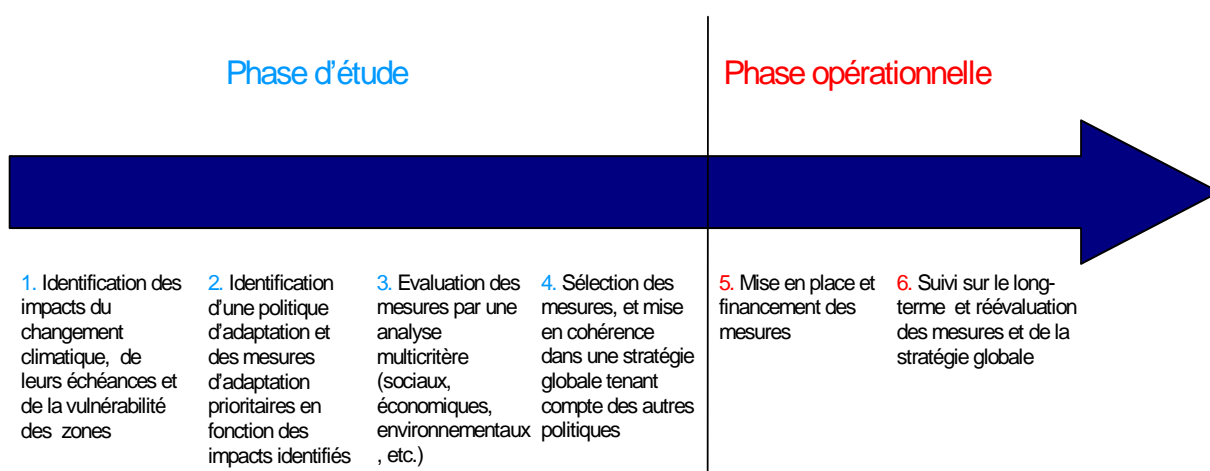
1953 une inondation catastrophique qui a fait plus de 1800 morts. Cet événement a été le moteur à l'époque de colossaux travaux d'infrastructures de protection (digues, barrages, ...) menés sous l'impulsion de la Commission Delta. Le même nom, Delta, a été conservé pour la commission en charge de l'adaptation des infrastructures de protection au changement climatique. L'adaptation a donc ici été intégrée dans la politique « traditionnelle » de gestion du risque. En Espagne, une des priorités porte sur les ressources en eau ; la thématique sols et désertification est également abordée. L'Espagne étant le seul pays de cette étude à être concerné par la désertification, c'est donc également le seul à s'en préoccuper.

En définitive, les politiques d'adaptation présentent un certain nombre de points communs, comme le recours à la recherche et à l'expertise et l'encadrement par des politiques ou stratégies supranationales, mais aussi des caractéristiques propres qui correspondent à leur fonctionnement politique et institutionnel et au profil des impacts attendus dans chaque pays. Plus un impact sera fort et aura des effets transversaux, plus les politiques d'adaptation seront structurées autour de lui, comme c'est le cas aux Pays-Bas s'agissant des inondations. Au contraire, quand aucun impact ne paraît dominant, l'approche de l'adaptation est plus générale, comme en France par exemple.

Les étapes de définition et mise en place des mesures d'adaptation

Définir et mettre en place les mesures d'une politique d'adaptation suit schématiquement six grandes étapes détaillées dans la Figure 3.

Figure 3 – Les six étapes de définition et mise en place des mesures d'une politique d'adaptation



Source : CDC Climat Recherche, adapté de de Perthuis et al. (2010).

Les mesures d'adaptation : l'exemple de la lutte contre les inondations

A titre d'illustration, les mesures concrètes d'adaptation qui ont été adoptées dans le domaine de la protection contre les inondations sont présentées ici. Elles font parties des premières mesures envisagées dans tout plan d'adaptation, et concernent tous les pays étudiés. Le Tableau 6 présente pour chaque pays une série de mesures d'adaptation appliquées ou prévues dans ce domaine.

Tableau 6 – Les mesures d'adaptation adoptées pour la protection contre les inondations

Pays	Adaptation contre les inondations
Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> - prise en compte des effets du changement climatique dans la gestion intégrée des bassins fluviaux (issue de la directive sur la gestion des risques d'inondation) - adaptation des infrastructures : égouts et distribution d'eau, barrages, réservoirs et bassins de rétention - soutien des actions individuelles pour la protection contre les inondations (alertes inondations, informations)
Espagne	<ul style="list-style-type: none"> - rapport présentant le 2nd programme de travail du Plan National d'Adaptation : <ul style="list-style-type: none"> en 2011 : publication d'un atlas des impacts du changement climatique sur les zones côtières en 2012 : rapport d'évaluation sectorielle sur les territoires côtiers - intégration des résultats dans un premier temps au secteur du tourisme
France	<p>Exemples de propositions faites lors de la concertation nationale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les risques littoraux, tenir compte dès maintenant des changements climatiques pour l'élaboration des documents d'urbanisme, - prendre en compte le changement climatique lors de la construction ou de l'entretien d'ouvrages de protection, - préserver les zones naturelles d'expansion des crues, - étudier les options de reculs stratégiques.
Pays-Bas	<p>Dans la commission Delta 2, 12 propositions dont les deux suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'ici 2050, le niveau de protection des digues doit être relevé d'un facteur 10 (i.e. correspondant à une crue dix fois plus fréquente). Construction de digues « géantes » pour les zones les plus vulnérables. - utilisation d'analyses coût-bénéfice pour savoir où construire. Les coûts doivent être supportés au niveau local. <p>Le programme Delta est prévu pour être appliqué tout au long du siècle.</p>
Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> - stratégie de gestion des risques côtiers et des inondations : important programme d'investissement de long-terme (2010-2035) dans les infrastructures de protection anti-inondation - travail sur les processus naturels pour réduire les risques, notamment pour maintenir le pouvoir tampon des zones côtières et fluviales - adapter les plans d'aménagement du territoire : importante recherche et projets pilotes + une déclaration commune par les différents acteurs impliqués - aider les communautés à vivre avec les risques : <ul style="list-style-type: none"> - systèmes d'alerte inondation et gestion des situations d'urgence renforcés, site internet d'information - travail avec le public pour faire comprendre les risques et les options d'adaptation - s'assurer que le bâti dans les zones à risque est conçu pour résister aux inondations - permettre aux propriétaires de s'adapter : création d'un fond pour permettre aux propriétaires de s'adapter là où les infrastructures de protection sont déficientes

Source : CDC Climat Recherche d'après les cinq documents officiels précités.

Cet exemple de la lutte contre les inondations souligne l'hétérogénéité de l'état d'avancement de cette thématique dans les pays, la complémentarité des différents types de mesures, et le rôle crucial des pouvoirs publics. Par exemple, la construction de digues ne peut à elle seule répondre au risque d'inondation : elle doit s'accompagner de la mise en place de systèmes d'alerte, de modifications de la réglementation et de mesures incitatives. Cet exemple montre également l'intérêt d'une démarche globale, avec des études amont sur les risques, aval sur les mesures à mettre en place. Certains pays comme les Pays-Bas affinent encore leur politique en intégrant une approche économique de coût-bénéfice pour évaluer l'opportunité de chaque solution et des propositions en termes de financement.

B. Quelles mesures d'adaptation pour quelles priorités ?

Typologies des mesures d'adaptation

Le détail concret des politiques d'adaptation contre les inondations illustre la double typologie des mesures d'adaptation en fonction de leur mode d'action. Il est en effet possible de différencier les mesures d'adaptation dites :

- douces : il s'agit de toutes les mesures d'adaptation qui ne nécessitent pas d'investissements directs lourds, comme la construction ou l'adaptation d'infrastructures par exemple. Cela correspond notamment aux mesures organisationnelles, réglementaires ou institutionnelles. Dans le cas de la protection contre les inondations, le fait de mettre en place ou d'améliorer un dispositif d'alerte inondation pour le public qui tient compte des changements climatiques est une mesure douce d'adaptation mais néanmoins très utile.
- dures : il s'agit des mesures d'adaptation qui nécessitent de lourds investissements. Elles concernent principalement les infrastructures et le cadre bâti au sens large lorsqu'il s'agit de les modifier ou d'en construire de nouveaux qui tiennent compte du changement climatique. Ces mesures concernent souvent le long-terme. Elles peuvent être directement initiées par les pouvoirs publics par le biais des investissements publics ou indirectement par la modification de normes de construction.

Selon une autre typologie utilisée dans le rapport de Perthuis et al. (2010) pour le CEDD, il est possible de qualifier les mesures prises par les autorités publiques ainsi :

- adaptation des institutions : modifier les institutions afin qu'elles tiennent compte du changement climatique constitue en soi un type de mesures d'adaptation, l'objectif étant de s'assurer que la gouvernance publique tient compte de l'adaptation, y compris la gouvernance des gouvernements locaux. Par exemple, la législation européenne demande que la gestion des risques d'inondation dus au changement climatique soit intégrée dans la gestion des bassins fluviaux.
- mesures réglementaires et fiscales : ces mesures permettent de toucher aussi bien la sphère publique au sens large que la sphère privée.
 - réglementaires : une bonne part des politiques d'adaptation passe par la modification de la réglementation. Dans le cas présent, il peut s'agir des normes de construction pour tous les nouveaux bâtiments ou encore de l'adaptation des plans d'aménagement du territoire.
 - fiscales : il s'agit des taxes et subventions utilisées afin de modifier le comportement de certains acteurs, généralement privés. Par exemple, le fond britannique qui soutient les ménages en les aidant financièrement à s'adapter à l'augmentation du risque d'inondation peut être identifié comme une mesure d'adaptation de type fiscal.
- adaptation des investissements publics : par le biais des investissements qu'ils génèrent ou structurent, les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle direct dans l'adaptation (Holm, 2010). En tenant compte du changement climatique, ils peuvent décider la construction ou la modification des infrastructures et du cadre bâti public au sens large, par exemple la construction de nouvelles digues anti-inondation.

Cette typologie des mesures d'adaptation laisse apparaître qu'un bon nombre d'entre elles, et notamment les mesures réglementaires et fiscales, n'opèrent que de manière indirecte en ayant un effet sur d'autres acteurs : il s'agit là d'une approche décentralisée de l'adaptation.

L'exemple précédent sur la gestion des risques d'inondations illustre l'intérêt de coupler les différents types de mesures possibles pour assurer une meilleure efficacité et diminuer les coûts (mesures douces et dures, adaptation des institutions et des investissements), cette possibilité ayant en effet été retenue par tous les pays étudiés.

La hiérarchisation des mesures d'adaptation

Une fois le problème climatique compris et les mesures d'adaptation envisagées, il reste à les hiérarchiser pour décider de celles à entreprendre en priorité. Cette hiérarchisation s'impose d'autant plus dans le contexte économique actuel que les moyens humains et financiers mobilisables sont limités.

Le Tableau 7 présente une liste des principaux critères de hiérarchisation des mesures d'adaptation indiqués dans les principaux rapports des pays. Suivant les exemples, différents critères ont pu être retenus : il n'existe pas de règle unique, même au sein d'un même pays.

Tableau 7 – Critères de hiérarchisation des mesures et exemples

Principaux critères de hiérarchisation	Commentaires méthodologiques	Exemples observés
Caractéristique de l'impact (amplitude, fréquence)	Les dégâts potentiels que peut provoquer un impact et la fréquence associée à ce phénomène vont conditionner le caractère prioritaire des mesures qui lui sont opposées.	Aux Pays-Bas, les mesures de lutte contre les inondations sont très clairement la grande priorité, du fait des grands dégâts potentiels.
Coût (au sens large) de la mesure et difficulté de la mettre en place	Le coût des mesures (en regard des bénéfices apportés) et plus généralement la difficulté de les mettre en place ralentit la mise en place des mesures. Les co-bénéfices des mesures doivent également être pris en compte et retranchés du coût.	Les retraits, c'est-à-dire les abandons de zones, sont envisagés d'un point de vue théorique (ex : Espagne) ; néanmoins les exemples concrets sont rares étant donné les coûts politiques et financiers de telles mesures.
Degré de certitude de l'impact	Il faut privilégier les mesures qui contrent les impacts les plus certains.	La stratégie allemande recommande ainsi de privilégier les mesures sans regrets qui sont bénéfiques pour un large spectre de changements climatiques.
Horizon temporel de l'impact contrôlé	Tous les impacts ne sont pas attendus en même temps et immédiatement, certaines mesures peuvent donc attendre.	En Espagne, la gestion de l'eau est considérée comme problématique à moyen terme, alors que la désertification est plus un problème de long terme. Pour cette raison, ce deuxième thème est peu traité.
Intégration au sein des autres politiques	Une mesure d'adaptation qui dégage des synergies et évite les antagonismes pourra être prioritaire.	Le gouvernement britannique insiste sur le fait que l'adaptation ouvre de nouvelles opportunités qu'il faut savoir saisir par des politiques industrielles et commerciales appropriées.

Source : CDC Climat Recherche Recherche d'après les cinq documents officiels précités.

Pour formaliser l'utilisation de ces critères, le calcul économique peut être utilisé, à condition d'y intégrer les externalités - c'est-à-dire les effets induits positifs ou négatifs non monétarisés - et l'incertitude (de Perthuis et al., 2010).

Toutefois, ces critères ne doivent pas faire oublier les aspects politiques. En effet, la hiérarchisation des mesures, bien qu'elle s'appuie sur les résultats fournis par les experts, est issue au final de décisions et de compromis politiques, décidés de manière plus ou moins participative.

C. La mise en œuvre, le financement et le suivi des mesures

La mise en œuvre et le financement des mesures d'adaptation

L'étape suivante consiste à mettre en place les mesures et à les financer. Très peu de mesures en sont à ce stade de développement. Pour celles qui ont été définies, certaines sont mises en œuvre par les autorités publiques, qu'il s'agisse de l'Etat, des gouvernements infranationaux ou des opérateurs publics. Le financement des mesures est alors inscrit au budget de ces administrations ou fait l'objet d'un financement à part, comme par exemple pour le programme Delta aux Pays-Bas qui est financé par un fonds Delta spécifique. Les autres mesures sont mises en place par des acteurs privés tels qu'entreprises et particuliers, que ce soit de manière volontaire ou obligatoire à travers notamment l'évolution de la réglementation. Même si ces mesures sont financées directement par des acteurs privés, il peut exister un soutien financier public. Ainsi, au Royaume-Uni, un fonds de 5,5 millions de livres a été mis en place pour permettre aux particuliers de s'adapter à la hausse de fréquence des inondations aux endroits où les infrastructures publiques de protection font défaut.

Le coût des mesures va dépendre fortement de leurs caractéristiques : les mesures dites douces comme par exemple les mesures organisationnelles sont généralement beaucoup moins coûteuses que les

mesures dites dures telles que la construction d'infrastructures. En revanche, le fait de remettre à niveau ou de construire de nouvelles infrastructures de protection est extrêmement coûteux : ainsi, le programme Delta (issu de la commission Delta 2) devrait coûter entre 1,0 et 1,5 milliard d'euros par an entre 2010 et 2100 ; en France, à la suite de la tempête Xynthia, le coût de rénovation d'un kilomètre de digue a été évalué à environ un million d'euros.

Il existe également une autre source de financement de l'adaptation : les mécanismes assurantiels. Le fait de s'assurer convenablement contre certains phénomènes climatiques est une manière de s'adapter, qui peut toutefois avoir un effet pervers si elle occulte la prévention. C'est d'ailleurs l'un des principaux reproches des systèmes à tarification unique, indépendante de l'exposition réelle au risque, comme en France ou en Espagne. Les systèmes d'assurances contre les risques naturels sont différents selon les pays, notamment quant au degré de l'intervention publique. Le Tableau 8 résume les caractéristiques des différents systèmes en termes d'implication publique/privée :

Tableau 8 – Systèmes d'assurances contre les catastrophes naturelles

Pays	Structure du système d'assurance
Allemagne	Système privé d'assurance, tarification libre, taux de couverture assez faible. Mais, lors de sinistres importants et exceptionnels, les autorités publiques interviennent.
Espagne	Systèmes d'assurance privée et de réassurance publique, financé par des surprimes sur les autres types d'assurance, tarification unique, obligation de couverture.
France	Système d'assurance privée et de réassurance publique (CatNat) couvrant quasiment tous les risques naturels sauf les tempêtes, qui accompagne les contrats privés de dommages aux biens, financé par des surprimes. Tarification unique, obligation de couverture, modulation des franchises, existence du « fonds Barrièr » financé par une partie des primes d'assurance pour mettre en œuvre des projets réducteurs de vulnérabilité.
Pays-Bas	Le système public « <i>Calamities Compensation Act</i> » prévoit une indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Existence dans certains cas (ex. : dommages dus à des précipitations intenses) d'assurances privées.
Royaume-Uni	Système privé d'assurance, tarification libre, taux de couverture important à l'exception notable des ménages modestes.

Source : CDC Climat Recherche.

Il est à noter que le taux de couverture diffère selon les pays : les pays où le système est public rendent souvent obligatoire la garantie de catastrophe naturelle alors que, dans les pays où le système est privé, le taux de couverture est plus faible voire beaucoup plus faible. En revanche, la libre tarification des systèmes privés permet d'envoyer un signal prix, via les primes et les franchises, aux détenteurs de contrats qui les incite à tenir compte des risques climatiques. Dans le cas du changement climatique, une évolution des risques climatiques devrait entraîner une évolution de la tarification et donc modifier les comportements. Ces évolutions des risques climatiques font à l'heure actuelle l'objet de nombreux travaux de la part des assureurs.

Le suivi et l'évaluation des mesures d'adaptation

Les politiques et mesures d'adaptation mises en place ont besoin d'être évaluées pour permettre un éventuel recadrage. Le Royaume-Uni fournit un bon exemple en matière d'évaluation des politiques d'adaptation, les autres pays étudiés ne le précisant pas explicitement. Le cadre politique que constitue le « *National Adaptation Programme* » ainsi que le « *National Climate Change Risk Assessment* » sur lequel il s'appuie doivent être révisés tous les cinq ans. Ce qui permettra à la fois de tenir compte de l'actualisation des scénarios climatiques ainsi que de l'apprentissage par l'expérience.

En termes de méthodologie d'évaluation, le Royaume-Uni a mis en place des indicateurs spécifiques aux politiques d'adaptation. Au niveau national existent six indicateurs composant le « *Public Service Agreement 27* » (PSA 27) qui permettent d'évaluer les performances des politiques en matière de changement climatique, un de ces six indicateurs concernant l'adaptation au changement climatique. Celui-ci mesure l'accroissement en proportion des zones dotées d'une gestion durable de l'eau, c'est-à-

dire qu'il mesure l'effort réalisé en matière de réduction de la demande en eau et de planification de long-terme pour assurer la résilience de l'offre. Il existe également un indicateur qui juge de l'avancement des politiques d'adaptation entreprises par les gouvernements locaux : il s'agit du « *National Indicator 188* » (NI 188) qui attribue à chaque gouvernement local un niveau d'avancement sur cinq possibles :

- Niveau 0 : Début de l'évaluation et initiation des travaux qui suivent
- Niveau 1 : L'autorité a pris un engagement public en ce qui concerne l'identification et la gestion des risques climatiques
- Niveau 2 : Evaluation des risques complétée et hiérarchisation des actions dans certains domaines
- Niveau 3 : Plan d'action complet et actions hiérarchisées dans tous les domaines prioritaires
- Niveau 4 : Mise en place, surveillance et révision continues

Ce type d'indicateurs permet d'estimer l'avancement de la politique mais il doit être renforcé avec un suivi sur le terrain plus précis de la réalisation et l'efficacité des mesures d'adaptation réalisées. Un autre champ de recherche est ici ouvert pour définir les indicateurs les plus à même de suivre au mieux toutes les mesures mises en place et la façon de les corriger.

IV. CONCLUSION

Depuis les années 2000, et davantage depuis 2005, l'adaptation fait l'objet, dans les pays développés, d'un intérêt croissant de la part des décideurs politiques et les actions publiques se multiplient désormais. Constatant leur pays déjà affecté par les premiers impacts du changement climatique (sécheresses intenses, inondations, etc.), poussés par leurs opinions publiques, et alertés par les scientifiques sur l'amplification des phénomènes, les décideurs politiques commencent à définir et mettre en place des politiques et mesures d'adaptation, à tous les niveaux de gouvernance, depuis l'échelle locale jusqu'à l'échelle internationale.

Les cinq pays européens choisis pour l'étude sont parmi les plus avancés en matière de définition de politique d'adaptation. Leur analyse comparée a permis de mettre en évidence leurs différences mais aussi leurs caractéristiques communes, donnant ainsi des indications sur les points clés a priori nécessaires à toute politique d'adaptation. Parmi ceux-ci, on notera : i) la mobilisation de la recherche à la fois sur les impacts climatiques et sur les solutions socio-technico-économiques ; ii) le cadre institutionnel adapté avec, selon les cas, la création d'institutions spécifiquement dédiées au travail sur l'adaptation pour la coordination de la recherche et/ou la définition de politique, et l'implication des parties prenantes plus ou moins institutionnalisées selon le contexte politique et historique du pays; iii) l'identification des thèmes clés et des mesures possibles à mettre en place, souvent en lien avec les politiques existantes sectorielles ou locales pour assurer l'efficacité de ces mesures.

Les activités de recherche sur les impacts du climat constituent en effet l'étape préalable à la définition et à la mise en place de mesures d'adaptation concrètes et tous les pays ont développé leurs propres recherches thématiques. La connaissance sur l'adaptation aux changements climatiques s'est considérablement enrichie du fait de grands efforts de recherche en la matière, mais doit encore se poursuivre. Malgré l'incertitude inhérente à ce sujet, les politiques d'adaptation se sont dotées de divers principes de décision permettant la prise de décision dans ce contexte (sélection des mesures de « sans regrets » ou flexibles, recours au calcul de probabilité, recours aux approches multidisciplinaires et multi-acteurs, etc.).

Les différentes structures institutionnelles (Etat fédéral, Etat centralisé ou non, avec un fort pouvoir ou non des autorités locales) déterminent également le processus institutionnel suivi pour l'élaboration d'une politique d'adaptation. Tous les pays ont mis en avant l'échelon local et ont décentralisé plus ou moins vers les gouvernements infranationaux le travail de définition et/ou de mise en place de politiques d'adaptation. Ils ont également souvent souligné le besoin de coordination avec les acteurs privés, et le Royaume Uni a même développé des outils spécifiques à destination de ces acteurs.

Le plus souvent, les pays étudiés n'en sont qu'au début du processus de définition des mesures, sauf dans le cas des Pays-Bas qui sont en pointe en matière d'aménagement du territoire et gestion des risques d'inondations : excepté la gestion des inondations qui est généralement avancée dans l'ensemble des pays, les autres thématiques sont encore souvent à la phase d'analyse des impacts et peu à la définition de mesures opérationnelles. Mais les pays sont prêts à retenir toute la panoplie de mesures possibles (mesures « dure », réglementaire, organisationnelle, etc.). L'analyse économique de coûts-bénéfices des mesures et de leur financement est encore très peu abordée. De même, la constitution de comité de suivi des mesures sur le moyen-long terme et le développement des indicateurs de suivi pertinents sont encore peu envisagés, alors qu'il s'agit d'une étape essentielle pour corriger au fur et à mesure les politiques.

Il reste à ces pays à améliorer encore la diffusion des considérations d'adaptation dans les politiques existantes, à poursuivre la recherche dans les thématiques prioritaires et à améliorer la diffusion des outils utilisables par les acteurs publics et privés, à chercher les sources de financements et à réévaluer régulièrement les politiques et mesures. Les mesures opérationnelles devraient être prochainement définies, la plupart des pays se donnant comme objectif 2012. En 2013 devra être aussi définie une stratégie d'adaptation communautaire. Les trois années qui viennent seront donc cruciales pour l'adaptation de l'Europe au changement climatique. Face à une telle diversité de thématiques et d'approches dans les pays, les instances de l'Union européenne pourraient ne pas parvenir à définir des mesures communes mais sont un acteur clé pour assurer la coordination au moins transfrontalière et la diffusion de l'information sur les bonnes pratiques entre Etats membres, et inciter les derniers Etats à définir leur propre politique nationale d'adaptation : ces points devraient être centraux dans cette nouvelle stratégie d'adaptation communautaire.

ANNEXE 1 – INSTITUTIONS NATIONALES EN CHARGE DE LA COORDINATION ET DE LA DIFFUSION DE LA RECHERCHE SUR LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE, EN SOUTIEN DES POLITIQUES D'ADAPTATION

	Nom de l'organisme - date de création et moyens d'interventions annuels	Statut de l'organisme	Objectifs de l'organisme (concernant l'évaluation des impacts)
Allemagne	KomPass (Centre de Compétence sur les impacts climatiques et l'adaptation), créé en 2006 9 personnes – 3 000 k€ pour le programme « <i>Climate Change Vulnerability, Impacts and Adaptation</i> »	Centre créé par le Ministère Fédéral de l'Environnement au sein de l'Agence Fédérale de l'Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement de données au sujet des changements et impacts climatiques - Diffusion de l'information envers les décideurs et le grand public - Compiler et évaluer les projets et options d'adaptation
Espagne	OECC (Office Espagnol du changement climatique), créé en 2001 9 personnes – moyens non communiqués	Direction Générale du Ministère de l'Environnement, comprend une sous-Direction Générale des impacts et de l'adaptation	<ul style="list-style-type: none"> - Diffusion (au sens large) de l'information - Analyser et promouvoir la recherche sur le changement et le système climatiques - Promouvoir les évaluations des impacts, la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique - Secrétariat de la CCPCC
	CCPCC (Commission de Coordination des Politiques sur le Changement Climatique)	Organe de coordination entre l'administration centrale et les communautés autonomes	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du changement climatique et de l'adaptation à ses effets, au niveau politique
France	ONERC (Observatoire Nationale sur les Effets du Réchauffement Climatique) 5 personnes – 700 k€	Service rattaché à la Direction Générale de l'Energie et du Climat du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement	<ul style="list-style-type: none"> - Collecter et diffuser (au sens large) les informations sur le changement climatique - Actuellement en charge de l'élaboration du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, suite à la concertation nationale
Pays-Bas	Les politiques d'adaptation sont généralement gérées au niveau du ministère du logement, de l'aménagement du territoire et de l'environnement, sauf les activités du programme Delta 2 qui dépendent du ministère des transports, des ouvrages publics et de la gestion de l'eau pour. Les activités de recherche sur les impacts du changement climatique sont gérées directement au niveau des programmes de recherche sur le changement climatique, en particulier le récent programme « <i>Knowledge for Climate</i> ».		
Royaume-Uni	UKCIP (<i>UK Climate Impacts Programme</i>) 15 personnes – 1 200k€	Programme situé au sein de l'Institut du Changement Environnemental de Université d'Oxford, financé majoritairement par le DEFRA (Ministère de l'Environnement)	<ul style="list-style-type: none"> - Coordonner la recherche scientifique sur les impacts du changement climatique - Aider les organisations (administrations, collectivités, entreprises, particuliers...) à s'adapter au changement climatique

Source : CDC Climat Recherche.

ANNEXE 2 – ETAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE SUR LES SYSTEMES CLIMATIQUES ET LES EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Domaine de recherche		Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas	Royaume-Uni
Systèmes climatiques et élaboration de scénarios	Information au niveau national	Des scénarios climatiques relativement fiables et utilisables au niveau national (et européen) ont été développés dans ces cinq pays mais des marges des progrès sont possibles. Un domaine de recherche actuel particulièrement actif concerne les prévisions décennales, qui devraient permettre des prévisions sur des périodes de 5 à 30 ans.				
	Descente d'échelle	Plusieurs méthodes et modèles sont utilisés pour la régionalisation. Une des méthodes utilise un maillage de 10km de côté.	Des scénarios climatiques régionalisés ont été élaborés prioritairement lors de la phase 1 du plan national d'adaptation. Les travaux continuent lors de la phase 2.	Scénarios régionaux pour des mailles de 20 à 50 km. En dessous, très forte hausse de l'incertitude. Nécessité de mieux comprendre les événements climatiques extrêmes.	Le programme « <i>Knowledge for Climate</i> » prévoit le développement de scénarios régionaux de haute qualité.	L'UKCP09 utilise des modèles régionaux pour la descente d'échelle et présente les scénarios climatiques de manière régionalisée.
Evaluation des impacts et de la vulnérabilité	Information au niveau national	Des études sectorielles générales ont été menées au niveau national, certains résultats sont d'ailleurs présentés dans la stratégie nationale d'adaptation	Des études sectorielles ont été menées sous l'égide et la coordination du projet ECCE et du plan national d'adaptation	L'ONERC a diffusé des études sectorielles au niveau national, les programmes de recherche travaillent sur certains cas particuliers	Les programmes de recherche tels que « <i>Knowledge for Climate</i> » ou « <i>Climate changes Spatial Planning</i> » ont travaillé sur les impacts du changement climatique et souvent selon une approche locale (liée à l'aménagement du territoire)	De nombreuses études sectorielles ou non ont déjà été menées par l'UKCIP, au niveau national mais aussi pour chaque région. L'UKCIP soutient en outre les collectivités, les entreprises et les particuliers qui volontairement ou non réalisent un diagnostic de leur vulnérabilité
	Descente d'échelle	Les Länder ont entrepris des études d'impact sectorielles	Les communautés autonomes ont mis en place leurs propres stratégies d'adaptation, qui comprennent une partie évaluation des impacts	Il existe des études de cas menées au niveau des collectivités locales.		

Source : CDC Climat Recherche.

V. REFERENCES

- Agence Européenne de l'Environnement (2005), *Vulnerability and adaptation to climate change in Europe*, technical report.
- Agence Européenne de l'Environnement (2008), *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*, technical report.
- Agrawala S. (ed) (2007), *Climate change in the European Alps: adapting winter tourism and natural hazards management*, OCDE, Paris.
- Agrawala S. et S. Frankhauser (eds) (2008), *Economics aspects of adaptation to climate change*, OCDE, Paris.
- Behrens A., A. Georgiev et M. Carraro (2010), *Future Impacts of Climate Change across Europe CEPS Working Document No. 324/February 2010*, CEPS Working Document.
- Biesbroek G.R., R.J. Swart, T.R. Carter, C. Cowan, T. Heinrichs, H. Mela, M.D. Morecroft et D. Rey (2010), « *Europe adapts to climate change : Comparing National Adaptation Strategies* », Global Environmental Change (2010)
- CEPS (2008), *Adaptation to Climate Change: Why is it needed and how can it be implemented?*, CEPS Policy Brief n°161.
- Commission Delta (2008), « *Working together with water, A living land builds for its future* »
- Ciscar J.C. (ed.) (2009), "Climate change impacts in Europe", Final report of the PESETA research project, JRC scientific and technical reports
- Cochran I. (2009), *Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilité d'adaptation*, Etude climat n°18, CDC Climat Recherche, Paris.
- Commission européenne (2009), *Livre blanc : adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen*
- Commission européenne (2007), *Livre vert : adaptation au changement climatique, les possibilités d'action de l'Union Européenne*
- Communauté de Valence, Espagne (2008), *Stratégie de la Communauté de Valence pour le changement climatique 2008-2012*
- de Perthuis C., S. Hallegatte et F. Lecocq (2010), « *Economie de l'adaptation au changement climatique* », rapport pour le Conseil Economique du Développement Durable (CEDD).
- Gouvernement Fédéral d'Allemagne (2008), *Stratégie allemande pour l'adaptation au changement climatique*, Berlin.
- Holm A. (2010), *Infrastructures face aux changements climatiques : la réponse des investisseurs de long-terme*, Etude Climat n°22 de CDC Climat Recherche, Paris.
- Ministère du logement, de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, Ministère des transports, des ouvrages publics et de la gestion de l'eau, Ministère de l'agriculture, de la nature et la qualité de la nourriture, Ministère de l'économie (2007), *Programme national pour l'adaptation de l'espace au changement climatique*, Amsterdam.
- Ministère du logement, de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, Ministère des transports, des ouvrages publics et de la gestion de l'eau, Ministère de l'agriculture, de la nature et la qualité de la nourriture, Ministère de l'économie, Provinces néerlandaises, Municipalités, Agences de l'eau (2007), *Stratégie nationale pour l'adaptation au changement climatique et pour l'aménagement du territoire*, Amsterdam.

- OCDE (2009). *Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement : document d'orientation*, Paris.
- OECC (2006), *Plan national d'adaptation au changement climatique, 1^{er} programme de travail*, Madrid.
- OECC (2008), *Plan national d'adaptation au changement climatique, 1^{er} rapport de suivi*, Madrid.
- OECC (2009), *Plan national d'adaptation au changement climatique, 2nd programme de travail*, Madrid.
- OECC & Université de Castilla – La Mancha (2005), *Principales conclusions de l'évaluation préliminaire des impacts en Espagne dus au changement climatique*
- ONERC (2009), *Changement Climatique, Coûts des impacts et pistes d'adaptation*, la Documentation Française, Paris.
- ONERC (2007), *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*, la Documentation Française, Paris.
- Mansanet-Bataller M. (2009), *Les enjeux de l'adaptation au changement climatique*, Etude Climat n°21, CDC Climat Recherche, Paris.
- MEEDDM (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer) (2010), *Plan Adaptation Climat - Rapport des groupes de travail de la concertation nationale*, le 15 juin 2010.
- Mendelsohn R. (2006), "The role of markets and governments in helping society to adapt a changing climate", *Climatic Change*, vol 78 num 1.
- Mickwitz P., F. Aix, S. Beck, et al. (2009), "*Climate policy integration, coherence and governance*", rapport du PEER (Partnership for European Environmental Research), Helsinki.
- Pfenniger S., S. Hanger, M. Dreyfus, et al. (2010), "*Report on perceived policy needs and decision contexts*", Mediation Deliverable 1.1 (Final Draft), subject to approval by the European Commission.
- Solier B. et M. Mansanet-Bataller (2010), « L'adaptation des infrastructures énergétiques au changement climatique », dans *Economie de l'Adaptation au changement climatique* (CEDD), Paris.
- Swart R., G.R. Biesbroeck, S. Binnerup et al. (2009), « *Europe adapts to climate change, Comparing national adaptation strategies* » rapport du PEER (Partnership for European Environmental Research), Helsinki.
- Termeer K., Biesbroek G.R. et M. Van den Brink (2009), "*Institutions for Adaptation to Climate Change Comparing National Adaptation Strategies in Europe*", APSA 2009 Toronto Meeting Paper, disponible sur : <http://ssrn.com/abstract=1451808>
- UNFCCC (2009), *Potential costs and benefits of adaptation options: A review of existing literature*, technical paper, Bonn.
- Sites internet consultés :
- ADAM project : <http://www.adamproject.eu/>
- Commission Delta : www.deltacommissie.com
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) : www.defra.gov.uk/adaptation
- KomPass (Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung) : www.anpassung.net
- Météo-France : www.meteofrance.com
- Ministère espagnol de l'environnement : www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/
- National Climate Research, The Netherlands : www.climate-research-netherlands.nl
- ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Impacts-et-adaptation-ONERC-.html>
- UKCIP (United-Kingdom Climate Impacts Programme) : www.ukcip.org.uk

VI. DERNIERES PARUTIONS DE LA SERIE « ETUDES CLIMAT » DE CDC CLIMAT RECHERCHE

- N°26 **L'inclusion des émissions forestières et agricoles dans le nouveau marché du carbone néo-zélandais**
OLIVER SARTOR, MARIANA DEHEZA ET MARK BELTON – Novembre 2010
- N°25 **Emissions de gaz à effet de serre aux Etats-Unis : vers une réglementation par l'EPA**
CECILE GOUBET – Novembre 2010
- N°24 **Cancún : l'an un de l'après Copenhague**
HENRI CASELLA, ANAÏS DELBOSC & CHRISTIAN DE PERTHUIS – Octobre 2010
- N°23 **Les fonds carbone en 2010 : investissements dans les crédits Kyoto et réductions d'émissions**
EMILIE ALBEROLA & NICOLAS STEPHAN – Mai 2010
- N°22 **Infrastructures face aux changements climatiques : la réponse des investisseurs de long terme**
AUDREY HOLM – Mai 2010
- N°21 **Les enjeux de l'adaptation au changement climatique**
MARIA MANSANET-BATALLER – Avril 2010
- N°20 **Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France**
MARIANA DEHEZA & VALENTIN BELLASSEN – Avril 2010
- N°19 **La politique climatique australienne**
OLIVER SARTOR – Février 2010
- N°18 **Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation**
IAN THOMAS COCHRAN – Septembre 2009
- N°17 **Financer l'adaptation aux Changements Climatiques**
ANITA DROUET – Avril 2009
- N°16 **Développement des énergies renouvelables : quelle contribution du marché carbone ?**
CECILE BORDIER - Décembre 2008
- N°15 **Du changement dans l'air : les bases du futur marché américain du carbone**
CATE HIGHT & GUSTAVO SILVA-CHAVEZ - Octobre 2008
- N°14 **Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts : quelle contribution de la part des marchés carbone ?**
V. BELLASSEN, R. CRASSOUS, L. DIETZCH & S. SCHWARTZMAN – Septembre 2008
- N°13 **Echanges de quotas en période d'essai du marché européen du CO₂ : ce que révèle le CITL**
RAPHAËL TROTIGNON & ANAÏS DELBOSC - Juin 2008
- N°12 **Fonds d'investissement CO₂ : l'essor des capitaux privés**
IAN THOMAS COCHRAN & BENOIT LEGUET - Octobre 2007
- N°11 **Compenser pour mieux réduire – Le marché de la compensation volontaire**
VALENTIN BELLASSEN & BENOIT LEGUET - Septembre 2007
- N°10 **Croître sans réchauffer ? L'intensité carbone des économies développées**
ANAÏS DELBOSC, JAN HORST KEPPLER & ALEXIA LESEUR - Janvier 2007

[Toutes les publications de CDC Climat Recherche sont disponibles sur :](http://www.cdclimat.com/publications)

<http://www.cdclimat.com/publications>

Directeur de la Publication :

BENOIT LEGUET +33 1 58 50 98 18
benoit.leguet@cdcclimat.com

Contacts CDC Climat Recherche:

EMILIE ALBEROLA +33 1 58 50 41 76
emilie.alberola@cdcclimat.com

VALENTIN BELLASSEN +33 1 58 50 19 75
valentin.bellassen@cdcclimat.com

NICOLAS BERGHMANS +33 1 58 50 19 75
nicolas.berghmans@cdcclimat.com

MALIKA BOUMAZA +33 1 58 50 37 38
malika.boumaza@cdcclimat.com

IAN COCHRAN +33 1 58 50 85 17
ian.cochran@cdcclimat.com

ALAIN CORMIER +33 1 58 50 92 94
alain.cormier@cdcclimat.com

MARIANA DEHEZA +33 1 58 50 99 85
mariana.deheza@cdcclimat.com

ANAÏS DELBOSC +33 1 58 50 99 28
anais.delbosc@cdcclimat.com

CLAUDINE FOUCHEROT +33 1 58 50 99 77
claudine.foucherot@cdcclimat.com

CECILE GOUBET +33 1 58 50 99 85
cecile.goubet@cdcclimat.com

MARION JEULIN +33 1 58 50 76 27
marion.jeulin@cdcclimat.com

AMADOU KEBE +33 1 58 50 83 39
amadou.kebe@cdcclimat.com

JESSICA LECOLAS +33 1 58 50 98 20
jessica.lecolas@cdcclimat.com

ALEXIA LESEUR +33 1 58 50 41 30
alexia.leseur@cdcclimat.com

OLIVER SARTOR +33 1 58 50 85 20
oliver.sartor@cdcclimat.com

NICOLAS STEPHAN +33 1 58 50 98 39
nicolas.stephan@cdcclimat.com

DOROTHÉE TEICHMANN +33 1 58 50 84 45
dorothee.teichmann@cdcclimat.com

Cette Etude Climat a été réalisée par la Direction Recherche de CDC Climat, filiale de la Caisse des Dépôts dédiée à la lutte contre le changement climatique.

CDC Climat Recherche produit des analyses et des recherches publiques sur l'économie du changement climatique.

Les auteurs assument l'entière responsabilité de toute erreur ou omission.