



# L'adaptation au changement climatique en Wallonie

RÉSUMÉ EXÉCUTIF | 30 décembre 2011

Agence Wallonne de l'Air et du Climat  
Avenue Prince de Liège, 7  
5100 JAMBES  
Tél. : 081 33 59 33  
info-airclimat@wallonie.be

Ce document est téléchargeable sur le site Internet  
<http://airclimat.wallonie.be>

Numéro vert de la Wallonie  
**0800 11 901**  
chaque jour ouvrable de 8 à 16 heures



Wallonie

Air  Climat  
agence wallonne de l'air & du climat



Wallonie

Air  Climat  
agence wallonne de l'air & du climat

# Sommaire

Introduction – Contexte	p. 5
La méthodologie utilisée	p. 8
L'avenir climatique de la Wallonie	p. 9
La synthèse des vulnérabilités de la Wallonie	p. 15
L'adaptation au changement climatique de la Wallonie	p. 18
Conclusion	p. 23

# Introduction Contexte

Les changements climatiques sont à présent une certitude au niveau mondial. Le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC, publié en 2007, met en évidence l'origine et les responsabilités humaines liées à ce phénomène.

Toutes les parties du globe sont susceptibles d'être affectées. Il n'y a pas un domaine ni un secteur d'activité qui n'en ressentira pas les effets, d'où le besoin d'une nécessaire adaptation.

Dès 2006, la Commission Européenne s'est engagée vers la problématique de l'adaptation au changement climatique. Tout d'abord au travers d'une consultation autour du livre vert « Adaptation au changement climatique en Europe : les possibilités d'action de l'Union européenne » puis à l'aide d'un livre blanc « Adaptation au changement climatique: vers un cadre d'action européen ».

Si la Commission Européenne y étudie la possibilité de rendre obligatoire les stratégies d'adaptation, plusieurs pays européens ont déjà réalisé la leur : la Finlande, le Royaume-Uni, la France, l'Espagne...

La Belgique via la Commission Nationale Climat a adopté sa « Stratégie Nationale d'Adaptation » fin 2010 avec l'objectif de pouvoir proposer un plan d'action opérationnel pour 2012. Ce



plan d'action résultera de la fusion des plans d'actions des trois régions et du fédéral : la région flamande a réalisé une étude pour initier le processus de développement de son plan d'adaptation en 2010, la Wallonie a emboité le pas par la présente étude et la région de Bruxelles-Capitale ainsi que le Fédéral ont l'intention de suivre la même démarche en 2011 et 2012.

Cette étude a conduit à dresser un bilan exhaustif – caractérisation, vulnérabilités actuelles, vulnérabilités futures – de la Wallonie suivant sept thématiques : l'agriculture, l'eau, les infrastructures/l'aménagement du territoire, la santé, l'énergie, la biodiversité et la forêt. Une consultation élargie d'experts de la Wallonie a permis de dégager les principales mesures à mettre en œuvre afin d'adapter la Wallonie au changement climatique.

Ce résumé exécutif rend compte de ces éléments, il contient six parties :

- 1 → la présente introduction ;
- 2 → la méthodologie utilisée ;
- 3 → les futurs climatiques de la Wallonie ;
- 4 → la synthèse des vulnérabilités de la Wallonie ;
- 5 → l'adaptation au changement climatique de la Wallonie ;
- 6 → la conclusion.

1- EcoRes est une émanation de l'ONG Groupe One active dans le développement durable appliqué aux entreprises depuis 12 ans ([www.groupeone.be](http://www.groupeone.be)). Sa mission est d'accélérer la transition des entreprises et des territoires vers une société durable.

2- APERE, Belspo, Centre de Naturalistes de Belgique, CPDT, CRAW, CSC, DGCD, Forêt Wallonne ASBL, FWA, IBGE, IEW, INTRADEL, IRM-KMI, LNE, Observatoire Wallon de la Santé, Réseau Programme Wallon Développement Rural, SPF-SPSCA, SPGE, UCL, UCM, Ulg, Université de Namur, UVCW, UWE.

## DIAGNOSTIC PARTAGÉ

Cette étude a été réalisée par EcoRes<sup>1</sup> en collaboration avec TEC Conseil, l'ULg-GxABT, le CEESE-ULB et l'UCL pour l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AWAC).

Outre l'AWAC, le Comité d'Accompagnement de l'étude a réuni, à trois reprises, un représentant du Ministre de l'Environnement, de l'Aménagement du territoire et de la Mobilité et un représentant du Service Public de Wallonie (SPW). Tout au long de l'étude, un groupe miroir de plus de trente experts, essentiellement du SPW, a été sollicité : participation au Comité d'Accompagnement de lancement, participation à un séminaire spécifique, interviews. Enfin, une consultation large d'acteurs<sup>2</sup> de la Wallonie a été réalisée en fin de mission afin d'approfondir les pistes d'adaptation.

# La méthodologie utilisée

L'étude de l'adaptation au changement climatique en Wallonie s'est déroulée en quatre phases distinctes :

## → Phase 1 : Préparation et cadrage de l'étude

La phase 1 a eu pour objectif de cadrer la mission à la fois lors du premier comité d'accompagnement et lors d'un séminaire interne réunissant l'équipe de consultants. Ensuite une période a été consacrée à l'élaboration des projections climatiques spécifiques à la Wallonie. En parallèle, deux types de travaux ont été menés : la réalisation d'une étude documentaire sur les politiques d'adaptation menées jusqu'à aujourd'hui, et l'identification des vulnérabilités au climat actuel de la Wallonie.

## → Phase 2 : Analyse thématique de l'existant en Wallonie

La phase 2 a, dans un premier temps, approfondi les analyses sectorielles avec des entretiens spécifiques avec des experts de la Wallonie et, dans un deuxième temps, a déterminé les études déjà engagées prospectivistes prenant en compte le changement climatique. Enfin, une confrontation des vulnérabilités des secteurs a été effectuée avec les projections climatiques afin de permettre l'évaluation des risques sectoriels.

## → Phase 3 : Analyse transversale des vulnérabilités du territoire et des impacts potentiels

La phase 3 a permis d'identifier les priorités pour la Wallonie : priorités temporelles et sectorielles.



## Prise en compte des démarches similaires dans les régions européennes

L'analyse des stratégies et plans d'adaptation européens aux différents niveaux auxquels un exercice régional peut se référer a mis en avant et intégré les éléments suivants :

- L'importance de l'articulation des exercices régionaux par rapport au national ;
- La responsabilité de l'adaptation est partagée ;
- Le besoin d'implication des acteurs (privé, société civile...)
- La place des approches sectorielles dans la démarche et le traitement des questions transversales ;
- L'organisation du lien avec la recherche ;
- Les stratégies de communication et de sensibilisation ;
- Le processus d'évaluation et de révision des plans et des stratégies.

## → Phase 4 : Proposition de pistes d'action et d'un dispositif de suivi-évaluation

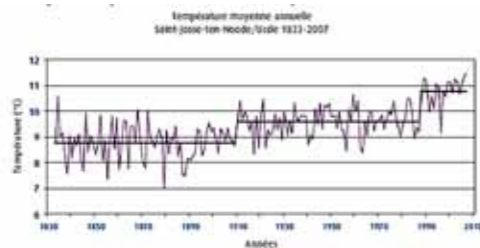
En réponse aux vulnérabilités futures de la Wallonie au changement climatique, les réponses ont été apportées sous forme d'actions. Chacune des actions a été discutée lors d'une consultation avec des experts représentatifs de la Wallonie.

# L'avenir climatique de la Wallonie

## Les évolutions récentes du climat en Belgique

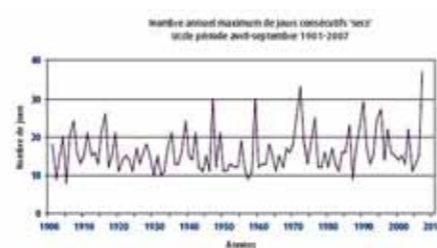
L'Institut Royal Météorologique a publié en 2009 un rapport spécifique sur le climat belge récent : « Vigilance Climatique ». Les observations proviennent des stations ayant les plus longues séries historiques (Saint-Josse-ten-Noode pour la période 1833-1886 puis Uccle de 1886 à aujourd'hui) complétées par l'ensemble des stations réparties en Belgique. Les principaux messages clefs ont donc toute leur pertinence pour la Wallonie :

- « Le climat belge a évolué au cours du 20<sup>e</sup> siècle. En particulier, des augmentations très marquées et assez brutales des températures saisonnières et annuelles (de l'ordre de 1 °C) se sont produites à deux reprises, tout d'abord dans la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle et ensuite dans les années 1980. »
- « La fréquence des vagues de chaleur montre une tendance à la hausse significative vers le milieu des années 1990. »
- « L'augmentation générale des températures minimales au cours du 20<sup>e</sup> siècle est aussi à l'origine d'un allongement de la période la plus longue de l'année sans jours de gel. »
- « Pour les précipitations, entre le début des relevés en 1833 et la fin du 20<sup>e</sup> siècle, on observe en région bruxelloise une augmentation d'environ 7 % des cumuls annuels et d'environ 15 % des cumuls hivernaux et printaniers. »
- « Au cours des 50 dernières années, on observe dans la plupart des stations climatologiques une tendance à des augmentations, significatives ou très significatives, des extrêmes annuels des pluies cumulées sur plusieurs jours. »
- Sécheresse : « Les durées des plus longues périodes sans précipitations notables à Uccle ne présentent pas d'évolution significative depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle. »
- En ce qui concerne les tempêtes, les analyses menées jusqu'ici sur les vents forts, depuis 1940 pour Uccle et ailleurs dans le pays depuis 1985, ne montrent aucune tendance particulière, ni dans l'intensité des vents annuels les plus forts, ni dans la fréquence des vents élevés.



Température moyenne annuelle (en °C) à Saint-Josse-ten-Noode/Uccle, sur la période 1833-2007. La courbe en violet donne les valeurs annuelles du paramètre et les lignes horizontales en gris donnent les valeurs moyennes du paramètre sur les différentes périodes au cours desquelles ses valeurs annuelles furent relativement stables autour de ces moyennes.

Source : IRM, 2009, Vigilance climatique



Durée (en jours) de la plus longue période sans précipitations journalières notables (quantités journalières inférieures à 0,5 mm) durant les six mois les plus chauds de l'année, à Uccle sur la période 1901-2007.

Source : IRM, 2009, Vigilance climatique

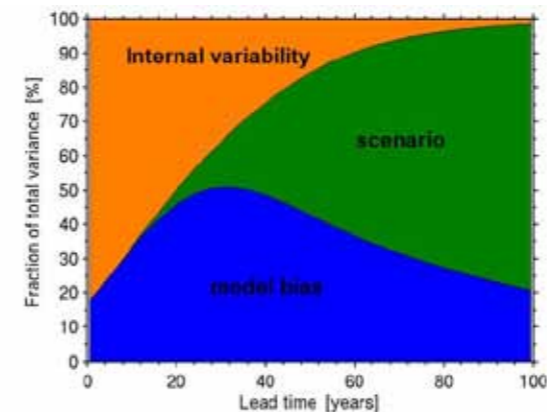
## Des projections régionales de dernière génération

Afin d'élaborer les projections climatiques à l'échelle de la Wallonie, il a été décidé de recourir au projet ENSEMBLES (<http://www.ensembles-eu.org>).

Ce choix est motivé par plusieurs raisons :

- ENSEMBLES constitue à ce jour la base de données la plus complète et la plus récente pour traiter des changements climatiques à l'échelle régionale en Europe. Cette base permet ainsi de disposer de projections à haute résolution spatiale et temporelle à partir d'une combinaison d'une vingtaine de modèles climatiques globaux et régionaux ;
- La base de données ENSEMBLES permet d'optimiser l'exploitation des résultats en reliant les sorties à une large gamme d'indicateurs utilisables et choisis par les différents experts sectoriels en tenant compte de leur pertinence pour la Wallonie (agriculture, aménagement, santé...);
- 3 horizons temporels ont été retenus dans le cadre de cette étude : un horizon de court-terme 2030 (2016-2045), de moyen terme 2050 (2036-2065) et de plus long terme 2085 (2071-2100). L'horizon 2050 est à privilégier, l'incertitude sur les futurs climatiques étant en grande partie liée à la variabilité des modèles climatiques.

Le projet couvre en revanche moins bien le champ des incertitudes de long terme (horizon 2085) qui dépend principalement des hypothèses de développement socio-économique retenues et des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre qui leur sont associés. ENSEMBLES est en effet construit à partir d'un seul scénario, le scénario A1B (IPCC/SRES), qui est un scénario moyen



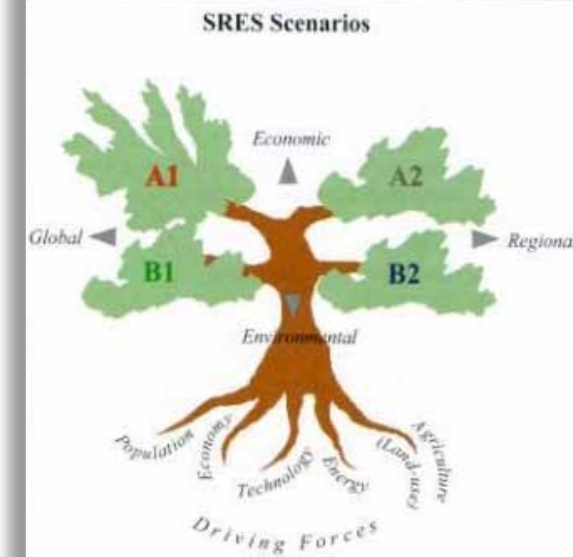
Sources d'incertitudes des projections climatiques à différents horizons temporels (Angleterre)  
Source : Hawkins and Sutton, 2009.

## SCÉNARIO SRES

Les scénarios de type A décrivent une croissance économique rapide

Les scénarios de type B décrivent des structures, des activités et des technologies qui changent avec l'émergence d'une économie de services, à faible contenu en matières premières et en énergie.

Les scénarios de type 1 décrivent un monde où les modèles de développement convergent, au contraire des scénarios de type 2 (maintien des caractéristiques régionales, des écarts et des inégalités).



L'arbre des scénarios du GIEC.  
Source : GIEC, 2007.

## Le processus de sélection des projections

Le choix du modèle de référence a été réalisé en fonction de la capacité à reproduire la moyenne du climat futur en fonction des paramètres températures et précipitations en termes de distributions annuelle et mensuelle. Deux modèles plus extrêmes sur ces mêmes paramètres ont également été sélectionnés afin d'explorer le champ des possibles en termes de projections.

Les résultats de 3 modèles ont été retenus :

- Les « projections moyennes » dites de référence (modèle ECHAM5-RegCM3) : elles prennent une position intermédiaire tant en termes d'élévation moyenne des températures et précipitations que de distribution mensuelle.
- Les « projections sèches » (modèle HadCM3-HadRM3) : elles indiquent un réchauffement général beaucoup plus marqué que pour les autres projections avec une forte hausse des températures estivales accompagnée d'une baisse significative des précipitations à cette même période.
- Les « projections humides » (modèle BCM-HIRHAM5) : elles montrent un réchauffement global très modeste. Les changements majeurs attendus pour ces projections se situent à la saison hivernale avec une augmentation marquée des températures et des précipitations.

## Les tendances climatiques en Wallonie

Les encadrés verts indiquent une forte convergence des projections, les rouges une forte divergence et les oranges des résultats contrastés.

UN CLIMAT PLUS CHAUD	Une élévation généralisée (horizons, saisons, régions) des températures moyennes : Entre +1,3°C et 2,8°C en 2050 et +4°C en 2085. Les projections moyennes prennent une position intermédiaire : +0,8°C en 2030, +1,5°C en 2050, +2,7°C en 2085. Les projections sèches affichent une hausse brutale dès 2030 (+2°C), hausse qui n'est atteinte qu'à l'horizon 2085 par les projections humides. Les températures maximales augmentent plus vite que les températures minimales.
... PAS FORCÉMENT MOINS PLUVIEUX	Des projections peinant à s'accorder sur le signe du changement du volume de précipitations annuelles : baisse des précipitations en 2030 puis légère hausse en 2050 et 2085 (+4,3%) pour les projections moyennes. Hausse constante pour les projections humides (+8,8% en 2085) baisse pour les projections sèches (-4% en 2085). Des différences régionales plus marquées avec une augmentation des précipitations plus importantes dans les régions Condroz Famenne et les Ardennes.
DES HIVERS MOINS FROIDS ET PLUS PLUVIEUX	Une augmentation progressive et forte des précipitations hivernales selon les projections moyennes avec respectivement +7%, +13,4% et 21,5% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Une augmentation du même ordre de grandeur selon les projections humides mais bien plus brutales avec un saut de 16,4% pour l'horizon 2030. Les projections sèches indiquent une augmentation rapide (+8,4%) pour l'horizon « 2030 » suivi d'un tassement. Des projections qui s'accordent sur une augmentation généralisée des températures en hiver (DJF) : entre +0,7 et 2,2°C en 2030, +1,5 et +2,6°C en 2050, +2,7 et 3,3°C en 2085. Les projections moyennes indiquent la moins grande augmentation. L'écart entre les projections tend à se réduire en fin de siècle avec moins de 0,6°C de différence.
DES ÉTÉS PLUS CHAUDS ET SECS	Une baisse généralisée des précipitations estivales : diminution progressive des volumes de précipitations selon les projections moyennes : -3,2%, -8,4% et -16,9% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Baisse beaucoup plus marquée pour les projections sèches (-25% des précipitations à l'horizon 2085) que pour les projections humides (-8% à l'horizon 2085). Des projections qui indiquent toutes une élévation des températures estivales (à l'exception des projections humides à l'horizon 2030) : Entre -0,1 et +2,3°C en 2030, +1,8 et +3,2 °C en 2050 et +1,3 et 4,5° en 2085. Les « projections sèches » affichent sans surprise la plus forte hausse avec des pics pouvant atteindre +6°C au mois d'août.
DES SAISONS INTERMÉDIAIRES PLUS DOUCES	Une augmentation généralisée des températures au printemps et en automne. Des projections qui s'accordent à partir de 2085 sur une augmentation du volume de précipitations en automne : entre +2,7% et +8,4%. Une forte divergence des projections sur le signe du changement au printemps.

## Les épisodes de très fortes précipitations et les canicules

On entend par « très fortes précipitations », le nombre de jours où le volume des précipitations est supérieur ou égal à 20 mm. Selon les définitions de l'IRM, un jour de canicule se définit comme un jour où la température maximale est supérieure ou égale à 30°C.

VERS PLUS D'ÉPISODES DE PLUIES INTENSES EN HIVER	Une tendance à l'augmentation du nombre de jours annuels de très fortes précipitations. Celle-ci est particulièrement grande pour les projections moyennes qui indiquent +40% d'augmentation à l'horizon 2085 contre +10 et +29% pour les projections humides et sèches. L'augmentation projetée est beaucoup plus importante et constante pour l'hiver, et dans une certaine mesure, pour l'automne. Les contrastes régionaux sont ici plus marqués : augmentation majeure pour la région Lorraine, mineure pour la région Limoneuse.
DES CANICULES ESTIVALES PLUS FRÉQUENTES	A partir de 2050, les projections s'accordent sur une augmentation du nombre de jours de canicules estivales. A cet horizon, le nombre de jours supplémentaire serait compris entre 0,41 (projections humides) et 18 jours (projections sèches). Les projections moyennes indiquent 2,3 jours supplémentaires. En 2085, une augmentation considérable est attendue pour les projections moyennes (+9 jours) et sèches (+28 jours).

Ainsi, la Wallonie devrait subir une élévation graduelle des températures au fil du siècle, selon les projections moyennes. Si le signe du changement est fortement incertain en termes de volume de précipitations annuelles, il est clair que la saisonnalité des précipitations devrait être plus marquée : accroissement des pluies pendant la période hivernale, diminution pendant la période estivale. Une nette tendance à l'augmentation des pluies intenses se dégage également, tout comme l'accroissement des épisodes caniculaires.

### LES PROJECTIONS CLIMATIQUES NE SERONT TOUTEFOIS JAMAIS DES PRÉDICTIONS

Les scénarios de développement socio-économiques qui conditionnent les émissions de gaz à effet de serre continueront de rester des hypothèses (plus ou moins probables) et les progrès des modèles n'enlèveront pas le caractère chaotique et imprévisible du climat. Les incertitudes doivent donc être prises en compte dans les travaux d'adaptation mais en aucun cas servir de prétexte à l'inaction.

### EN FIN DE SIÈCLE D'AUTRES SCÉNARIOS PLUS EXTRÊMES NE SONT TOUTEFOIS PAS À EXCLURE

A ce titre, les résultats des projections utilisées par la Région flamande et contenus dans le rapport « Environmental Outlook 2030 » peuvent permettre de mesurer ces extrêmes. Pour le « scénario haut<sup>1</sup> » à l'horizon 2071-2100, la température moyenne pourrait s'élever de +7,2°C en période estivale avec un pic de +8,9°C en août et de +4,4°C en hiver. De même, en termes de précipitations, la saisonnalité pourrait être beaucoup plus marquée. Le scénario extrême flamand annonce une augmentation du volume des précipitations pouvant atteindre + 60 % en période hivernale et une diminution de 70 % en période estivale.

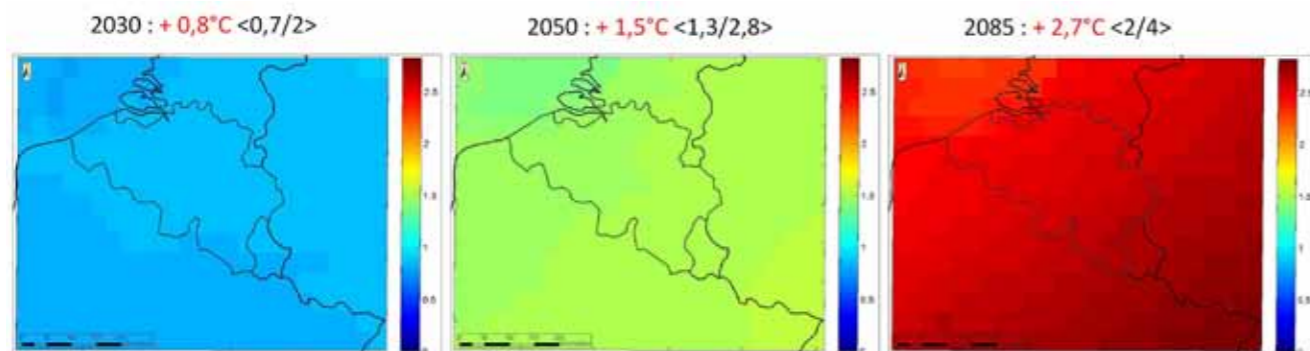
<sup>1</sup> Le scénario haut de la Région flamande est basé sur un autre scénario socio-économique (A2) plus pessimiste en terme d'émissions et donc d'impacts des changements climatiques que celui utilisé dans l'étude wallonne (scénario A1B).

## Aperçu cartographique des tendances climatiques pour la Wallonie

Projections de l'évolution des températures moyennes annuelles aux horizons 2030, 2050 et 2085 en écart à la période de référence 1961-1990

Horizons 2030 (2016-2045), 2050 (2036-2065) et 2085 (2071-2100)

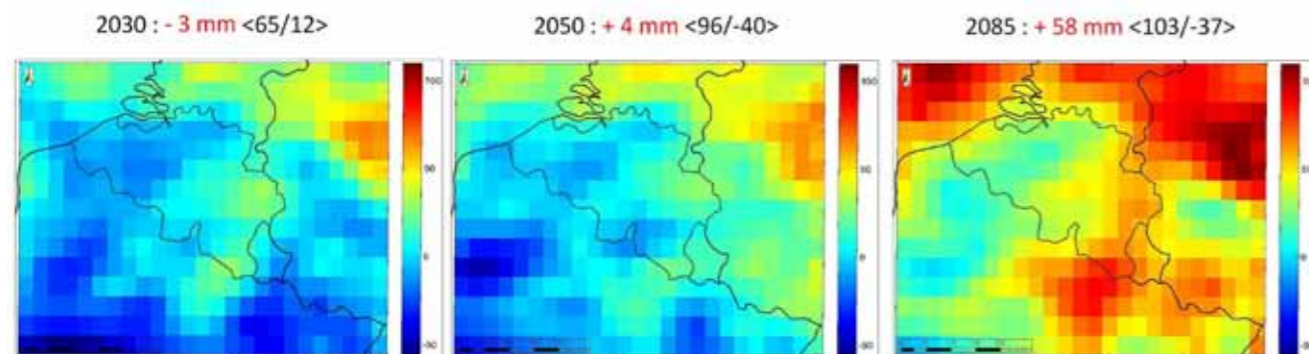
Projections moyennes < projections humides ; projections sèches >



Projections de l'évolution des précipitations moyennes annuelles aux horizons 2030, 2050, 2085 en écart à la période de référence 1961-1990

Horizons 2030 (2016-2045), 2050 (2036-2065) et 2085 (2071-2100)

Projections moyennes < projections humides ; projections sèches >



# La synthèse des vulnérabilités de la Wallonie

Le tableau suivant synthétise les principaux impacts du changement climatique identifiés dans les fiches thématiques en les positionnant selon les différents pas de temps (en fonction des projections) et en fonction du degré d'augmentation des températures. Il permet de visualiser rapidement les principales vulnérabilités et de les hiérarchiser en fonction de leur gravité.

Projections humides	2030	2050	2085					
Projections moyennes	2030	2050	2085					
Projections sèches			2030			2050	2085	
Hausse Températures (°C)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
<b>AGRICULTURE</b>	↗ du risque d'érosion							
	Variabilité de la production cultures et élevages (↗ de la fréquence des événements extrêmes) ↗ de la pression des maladies, parasites, adventices et épisodes d'invasions ↗ des besoins en eau et risque de stress hydrique							
	↗ des rendements ou production				Facteurs limitants (photopériode, eau, fertilité) et inversion de la tendance ?			
<b>AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE / INFRASTRUCTURES</b>	↗ du risque d'inondation							
	Risque de perturbation du transport par voies navigables (étiages + importants) Impact des canicules et amplification par les îlots de chaleur Retrait-gonflement d'argile							
	Risque karstique Dégâts liés à une éventuelle augmentation des tempêtes							
<b>FORÊTS</b>	Modifications des aires de distribution des espèces forestières (grave pour la production bois)							
	Amplification des invasions ↗ de dégâts liés aux aléas climatiques (feux, risque gel...) ↗ de la fréquence des pullulations							
	↗ de la croissance puis limitation de l'augmentation due à la fertilité du sol et à la sécheresse							
<b>BIODIVERSITÉ</b>	Modifications de la phénologie							
	"Pressions supplémentaires sur les milieux déjà fragilisés" (milieux tourbeux...)							
	Modifications des aires de distribution Amplification des invasions Modifications de la phénologie							

	Très grave		Opportunités
	Graves		Impact difficile à apprécier
	Peu graves		

Projections humides	2030	2050	2085					
Projections moyennes	2030	2050	2085					
Projections sèches			2030			2050	2085	
Hausse Températures (°C)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
<b>ENERGIE</b>	↗ de la consommation énergétique (chaîne du froid/ climatisation en été)							
	Intégrité et capacité des installations de production et de transport							
	Problème de refroidissement des centrales électriques 1 Gestion réseau et consommation électrique 2							
	↘ de la consommation énergétique liée au chauffage							
	Modifications saisonnières des productions photovoltaïques, éoliennes et hydrauliques et de la productivité de la biomasse énergie							
<b>SANTÉ</b>	↗ de la mortalité par canicule et des maladies liées à la contamination alimentaire ↗ des maladies respiratoires et allergies (pollens...)							
	↘ de la mortalité en hiver							
	↗ des maladies vectorielles ↗ des maladies liées à la contamination de l'eau							
<b>RESSOURCE EN EAU</b>	Pollution des nappes par lessivage "Dégradation de la qualité des eaux de surface (inondations, ruissellement, étiages)"							
	Abaissement des nappes en été							

1. Modification du parc (fermeture complète programmée de Tihange en 2025) devrait fortement diminuer la pression sur les eaux de surface. Attention: le risque existe aussi dans les parcs interconnectés concerne directement la Wallonie.

2. Modification du parc engendrera une modification des modes de gestion de l'électricité (coûts très importants)



## DES OPPORTUNITÉS LIÉES À UN RÉCHAUFFEMENT MODÉRÉ

Le changement climatique apportera certaines opportunités qu'il convient toutefois de nuancer. A court et moyen terme, le secteur agricole pourrait voir dans son ensemble ses rendements augmenter en raison d'un allongement de la période de croissance végétative, de températures plus élevées et d'une plus grande concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. L'élevage devrait être également favorisé et les prairies moins affectées par le changement climatique. Le secteur horticole devrait lui aussi bénéficier d'une réduction des coûts de la production en intérieur et d'une plus large gamme de cultures horticoles pouvant être cultivées à l'extérieur. Le changement climatique devrait également stimuler la croissance forestière, et donc la production de bois.

Toutefois, à plus long terme, un certain nombre de facteurs limitant pour ces deux secteurs devrait freiner les effets bénéfiques (passé 2°C d'augmentation des températures) et on pourrait alors assister à une inversion des tendances.

En termes de santé, on pourrait observer une baisse de la mortalité hivernale en raison du réchauffement attendu. En revanche celle-ci pourrait s'accroître en période estivale et faire augmenter à terme la mortalité moyenne de par l'élévation du nombre de jours de vagues de chaleur.

Parmi les autres opportunités identifiées, on notera également la baisse de la consommation énergétique liée aux besoins de chauffage (hausse des températures). Toutefois, ce bénéfice pourrait être contrecarré par une augmentation de la consommation estivale à des fins de refroidissement et de climatisation.

## L'adaptation au changement climatique de la Wallonie

Le balayage des vulnérabilités actuelles et futures et leur hiérarchisation a été suivi par une identification des multiples pistes d'adaptation et de mesures. Cette prise de hauteur, accompagnée d'un regard transversal a permis de dégager quatre grandes orientations stratégiques :

- Renforcer et adapter la gestion de l'eau et de ses impacts à la nouvelle donne climatique
- S'adapter à la chaleur en ville et dans l'espace public
- Renforcer la préservation de la biodiversité et améliorer la résilience des écosystèmes et des agrosystèmes
- Les problématiques en lien avec l'atténuation du changement climatique

### Renforcer et adapter la gestion de l'eau et de ses impacts à la nouvelle donne climatique

En Wallonie, l'eau est à la fois une ressource et une menace. Le changement climatique fait craindre à la fois un manque d'eau (notamment l'été) et des excès ponctuels (inondations). La diminution de la ressource (accompagnée potentiellement d'une dégradation de sa qualité) interpelle l'aménagement du territoire, l'habitat et les infrastructures, (ex : approvisionnement en été, transport fluvial...), l'énergie (refroidissement des centrales), l'agriculture et la forêt (ex : modification de la saisonnalité des précipitations, sécheresse) la biodiversité (ressources en eau des écosystèmes, notamment zones humides). La menace d'un excès d'eau interpelle en particulier l'aménagement du territoire, l'urbanisme et la construction (ex : inondations, retrait-gonflement des argiles, ...).

S'adapter, c'est économiser l'eau et optimiser son usage, organiser la prévention et les secours face aux événements extrêmes ; cela nécessite bien évidemment une vision transsectorielle pour gérer les conflits d'usage, notamment en situation de crise (déterminer les priorités) et éviter que les mesures prises ici aggravent les problèmes ailleurs.

### LES PRINCIPES DIRECTEURS DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Une adaptation séquentielle
- S'appuyer sur l'existant pour se projeter dans le futur
- Articuler les échelles d'intervention et de réflexion
- Adapter les mesures à la spécificité de chaque enjeu
- Le besoin d'un débat sur le niveau de risque acceptable
- La question du financement

## Propositions d'actions identifiées dans l'étude

### Lutter contre l'accroissement du risque d'inondation :

- Créer un règlement régional d'urbanisme spécifique aux zones inondables (inclusion d'une carte d'aléas climatiques dans certains plans d'aménagement)
- Imposer une réglementation sur les matériaux de construction visant à favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol
- Mettre en place des incitations financières visant à solliciter l'adaptation des particuliers au risque inondation

### Lutter contre l'amplification annoncée de l'érosion des terres agricoles :

- Renforcer les obligations en matière de pratiques agricoles dans la conditionnalité des aides
- Renforcer la place du changement climatique dans la définition du cadre et l'évaluation des MAE
- Poursuivre le ciblage des MAE et proposer de nouvelles mesures spécifiques "érosion des sols"

### Evaluer les risques géotechniques pesant sur le cadre du bâti et les infrastructures

- Evaluer le risque karstique en Wallonie en lien avec le changement climatique
- Evaluer les autres risques géotechniques (retrait-gonflement des argiles)
- Informer et former les architectes sur le changement climatique

### Prévenir les risques liés à une éventuelle baisse de la ressource (baisse des débits d'étiage et de la disponibilité en eaux de surface pour les centrales surtout) et de sa qualité :

- Inclure le changement climatique dans le plan de Gestion de la DCE (maintien de la disponibilité et bon état écologique des eaux)
- Renforcer la gestion des débits minimum pour garantir les débits et moduler les autorisations au cours du temps
- Créer un groupe de travail en vue d'améliorer les connaissances sur la diminution de la disponibilité en eaux de refroidissement pour les centrales électriques en période estivale

### Adapter la gestion de l'offre et de la demande en eau à la nouvelle donne climatique

- Promouvoir l'utilisation rationnelle de l'eau
- Renforcer la gouvernance et la gestion concertée au niveau transfrontalier / prévenir les risques de conflits d'usage

## S'adapter à la chaleur en ville et dans l'espace public

Si l'on s'attend à une augmentation des températures tout au long de l'année, c'est avant tout l'été et lors des canicules, en ville (plutôt que dans les zones rurales) et dans certains espaces publics que les impacts seront les plus dérangeants. L'élévation des températures l'été met en cause la santé de manière directe et indirecte et plus largement le confort et le bien être ; elle est également source d'une demande additionnelle d'énergie (refroidissement, climatisation). L'adaptation à cette perspective implique, à côté de mesures techniques (adaptation des structures et du fonctionnement de l'habitat) des évolutions des modes de vie ; elle entre en résonance avec la recherche d'une vision plus économe et durable de l'aménagement du territoire telle que préconisée par le récent référentiel « Politique d'aménagement du territoire pour le 21<sup>ème</sup> siècle. Elle incite à repenser la ville avec un urbanisme faisant une place plus grande à l'eau et au végétal, avec une insistance particulière pour les zones les plus peuplées de la Wallonie (sillon Haine, Sambre et Meuse et couloirs reliant les grandes agglomérations wallonnes situées dans le sillon et la Région Bruxelloise) ;

L'augmentation attendue des vagues de chaleur estivales appelle des mesures interdépendantes visant non seulement le renforcement de la gestion sanitaire des épisodes caniculaires et des effets indirects du réchauffement mais aussi l'amélioration du confort de vie dans les bâtiments et l'espace public ainsi que l'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain.

### Renforcer la gestion sanitaire des épisodes caniculaires et des effets indirects du réchauffement (intoxications alimentaires, allergies) :

- Créer des cartes de risque et rendre obligatoire au niveau des zones à risques la mise à jour des listes de personnes vulnérables
- Inclure des mesures favorisant les changements de rythme de vie en phase d'alerte (réviser les horaires d'ouverture des établissements publics et privés...)
- Renforcer le dispositif de suivi sur les allergènes (intégrer un suivi sur le pollen : ex dispersion spatiale de l'ambrosie)
- Renforcer les contrôles sur les normes de températures au niveau de la chaîne de distribution alimentaire

### Anticiper les risques liés aux vagues de chaleur dans l'urbanisme, l'habitat et les infrastructures de transport :

- Renforcer le dispositif des primes au niveau des habitations individuelles pour promouvoir le refroidissement passif (végétalisation des murs et des toitures notamment) ; cette mesure n'est par ailleurs pas incompatible avec des mesures d'isolation du bâti qui permettent à la fois de se prémunir du froid en hiver et de la chaleur en été.
- Aider prioritairement à la modernisation des établissements accueillant des personnes vulnérables (hôpitaux, maisons de retraite...)
- Prendre en compte le phénomène d'îlots de chaleur urbain dans les documents de planification urbaine (espaces verts et espaces d'eau...)
- Evaluer le risque d'îlot de chaleur/favoriser les constructions bioclimatiques dans le cadre de la conception des nouveaux projets d'aménagement et notamment au travers des études d'incidence ;
- Créer des groupes de travail sur les nouveaux revêtements des sols / matériaux de construction et veiller à intégrer dans la mesure du possible des professionnels de la santé dans les réflexions sur l'habitat et l'urbanisme.

## Renforcer la préservation de la biodiversité et améliorer la résilience des écosystèmes et des agrosystèmes

Si le changement climatique constaté jusqu'à aujourd'hui n'est pas la principale cause d'érosion de la biodiversité, on s'attend à ce que dans l'avenir il rentre en synergie avec les autres facteurs et à ce que son impact s'accroisse considérablement. Outre l'importance et la grande variété des services « écosystémiques » qu'elle rend, la biodiversité, constitue le principal capital génétique dans lequel nous pouvons puiser les ressources pour nous adapter à la modification du climat, que ce soit dans les domaines comme l'agriculture et la forêt ou la santé par exemple. Il est donc urgent de la préserver pour maintenir nos capacités d'adaptation.

### Développer et gérer le réseau écologique wallon dans une perspective de changement climatique :

- Revoir les stratégies de conservation, de gestion et de suivi de la biodiversité existantes dans une optique de gestion dynamique en lien avec le changement climatique
- Développer une cellule de gestion intégrée de la biodiversité sur l'ensemble du territoire
- Reconsidérer les limites et localisation des zones de conservation en tenant compte du changement climatique

### Développer une sylviculture dynamique et durable :

- Respecter l'adéquation essence/écotypes X station en incluant le CC dans le choix des essences / Favoriser la diversité génétique des espèces
- Sensibiliser les gestionnaires et inclure les mesures suivantes dans les plans d'aménagement : diminuer les densités de plantations, réaliser des éclaircies plus fréquentes, favoriser la régénération naturelle quand c'est possible, favoriser une exploitation respectueuse du sol
- Reconsidérer les limites et localisation des zones de conservation en tenant compte du CC
- Réguler les populations de grand gibier qui constituent une menace sur la forêt

### Améliorer la résilience des systèmes agricoles face au changement climatique

- Soutenir les programmes de recherche d'alternatives aux cultures intensives en eau (maïs) ou sensibles à la température (raygrass)
- Anticiper le développement prévisible de l'irrigation en étudiant les impacts possibles

### Prévenir et gérer les risques naturels (invasions, aléas climatiques) et évaluer les impacts socio-économiques

- Appuyer, soutenir et pérenniser le financement des réseaux de suivi et d'alertes sur les nuisibles et invasives pouvant être favorisées par le changement climatique
- Limiter l'importation et l'utilisation d'espèces exotiques

### Renforcer la prévention et développer la connaissance sur les maladies à vecteur et les vecteurs eux-mêmes

- Renforcer la prévention de l'ISP sur les maladies à vecteur
- Mener des programmes de recherche pour anticiper les effets du changement climatique sur les vecteurs et les maladies à vecteur

## Les problématiques en lien avec l'atténuation du changement climatique

Certaines politiques d'adaptation peuvent contribuer à la diminution de la demande énergétique et donc à celle des émissions de GES (ex : l'amélioration de la capacité des bâtiments à garder la fraîcheur l'été). Inversement, les acteurs laissés à eux-mêmes peuvent s'orienter vers des formes d'adaptation accroissant la demande énergétique et les émissions (climatisation classique des bâtiments). Entre ces deux pôles il y aura souvent des compromis à trouver en tenant compte des spécificités régionales. Par exemple, là où la climatisation active est pour une part incontournable (hôpitaux par ex), jusqu'à quel degré de confort et donc quelle consommation énergétique décide-t-on d'aller ? Quel compromis souhaite-t-on entre la densification de la ville diminuant les émissions du transport et la lutte contre l'îlot de chaleur urbain –risque qui reste à préciser compte tenu des structures urbaines de la Wallonie- qui suggère l'introduction d'espaces verts ?

Le lien entre l'adaptation et l'atténuation identifié dans les mesures proposées est à la fois direct et indirect. Le lien le plus évident tourne autour des questions de climatisation et de refroidissement. Une maladaptation à la chaleur d'été est susceptible de renforcer fortement la demande énergétique et les émissions dans le logement, le tertiaire (ex : santé) ou les transports. A l'inverse, de nombreuses mesures suggérées dans l'aménagement, l'urbanisme et la construction (avec parfois de fortes implications en termes de modes de vie) sont susceptibles de diminuer la demande énergétique et les émissions.

Ce point central ne doit pas faire oublier les autres dimensions plus indirectes :

- La première, préoccupante, est celle du contenu énergétique des mesures d'adaptation. Il est suggéré par exemple de rénover des infrastructures ce qui fait appel à des matériaux dont le contenu énergétique est élevé et la contribution aux émissions également (exemple : le ciment). Toutefois des mesures d'adaptation « douces » (favoriser par exemple l'infiltration plutôt que de se protéger contre les inondations) peuvent contribuer à diminuer les émissions par rapport aux pratiques actuelles.
- La seconde, plus positive est celle du maintien ou de l'amélioration de la capacité de stockage du carbone dans les sols qu'induisent toute une série de mesures dans l'agriculture, la forêt, la biodiversité.

Les mesures identifiées qui vont directement dans le sens d'un lien étroit entre les stratégies d'adaptation et d'atténuation se concentrent essentiellement dans le secteur énergétique. Les recommandations principales sont les suivantes :

- Prendre des mesures de contrôle de la demande énergétique pour empêcher l'augmentation des besoins dans tous les secteurs
- S'assurer de la prise en compte de l'impact des modifications climatiques projetées dans tous les plans à long terme relatifs à l'approvisionnement électrique, en particulier dans le cadre de la collaboration internationale
- Améliorer les connaissances sur le risque de baisse de capacités des infrastructures dues à la hausse du nombre et de l'intensité des périodes de fortes chaleurs – Wallonie et parcs interconnectés
- Commander une étude sur l'évolution projetée de la productivité des différentes sources d'énergies renouvelables (variation de la vitesse moyenne du vent, nébulosité, croissance biomasse, variation des régimes fluviaux)



# Conclusion

Cette initiative de la Wallonie a permis d'identifier les impacts du changement climatique et les enjeux pour l'avenir de la région. En effet, même avec des politiques vigoureuses de réduction des émissions de gaz à effet de serre, dites politiques d'atténuation, dans lesquelles la Wallonie s'inscrit totalement, le territoire sera confronté à des changements climatiques dont l'ampleur a été cernée sur la base de l'état actuel des connaissances scientifiques. Il lui sera nécessaire de s'y adapter.

L'association de chercheurs à ce travail et une première concertation avec les acteurs ont contribué à hiérarchiser les enjeux et à identifier les pistes d'adaptation. Cette démarche a permis de spécifier, pour le territoire de la Wallonie, les impacts, enjeux et pistes d'adaptation, et ainsi de gagner largement en pertinence et précision par rapport aux exercices du même type.

Ceci constitue le fondement pour la formulation d'un plan d'adaptation régional. Ce dernier proposera un panel d'actions, qualifiées, hiérarchisées et organisées selon les compétences à mobiliser pour les mettre en œuvre. Il identifiera surtout des responsabilités, des échéances et des financements correspondants. Il faut rappeler que la présente étude ne constitue pas une stratégie ou un plan d'actions détaillé à proprement parler. Elle reste essentiellement un travail d'experts avec une ouverture certaine sur les acteurs. Passer à une vision réellement opérationnelle, nécessitera du temps, un travail en interne à la Wallonie et une poursuite de la concertation à de multiples niveaux (infra-régional, national voire international).

## *Comment donc parvenir à un dispositif véritablement opérationnel en Wallonie ?*

- En termes de connaissance il semble nécessaire, au vu des progrès rapides de la climatologie, d'actualiser régulièrement le constat. Un ensemble de projections climatiques, intitulé CMIP5, est actuellement en cours au niveau mondial, dans l'optique de la rédaction du 5ème rapport du GIEC. Disponible progressivement à partir de 2013, il constituera le socle de toutes les projections régionales et locales, et sera donc à considérer tout particulièrement.
- L'élaboration du plan régional d'adaptation aura lieu au cours de 2012 en gardant en tête deux échelles incontournables :
  - une articulation constante avec le niveau fédéral, en lien avec les recommandations et politiques européennes et internationales ;
  - l'échelle des collectivités locales, qui sont incontournables étant donné leurs larges compétences (levier de l'urbanisme par exemple) et qui constituent donc un relais d'action. Le rôle de la Wallonie est ici « d'outiller » ces collectivités en leur fournissant une connaissance de leur avenir climatique et un cadre d'action stratégique. L'objectif est que ces collectivités développent un volet « adaptation » dans le cadre de leur plan climat.
- Il s'agit enfin de compléter un processus de consultation et de développer l'engagement : consultations internes au SPW, entre le SPW, les autres administrations, le secteur privé et la société civile, mais aussi vers le grand public. Cette concertation peut porter dans un premier temps sur les impacts et la stratégie, puis sur la définition d'actions précises. Les pouvoirs publics tout comme le secteur privé pourront alors s'engager de manière opérationnelle dans l'adaptation.

Il s'agit finalement de contribuer à la prise de conscience d'un enjeu encore assez nouveau pour une grande partie des acteurs, de le faire avec la pédagogie nécessaire, puis de s'organiser pour répondre à ce défi de l'adaptation au changement climatique.

