



ROYAUME DU MAROC

Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau
et de l'Environnement

Département de l'Environnement

OASIS

&

CHANGEMENT CLIMATIQUE





LES OASIS, UN MICROCLIMAT CRÉÉ PAR L'HOMME EN MILIEU ARIDE

Le Maroc est un pays avantageé par la spécificité de son héritage historique, par sa situation géographique stratégique et sa diversité naturelle. Les oasis constituent l'une de ces spécificités qui font du Maroc un pays exceptionnel. L'espace oasien abrite 5% de la population, soit plus de 1,5 millions de personnes.

Les oasis ont été définies et caractérisées suivant différentes approches : comme « un îlot de survie ou de prospérité dans un milieu aride », « un microclimat créé par l'homme en milieu aride et induit par l'étagement des cultures », « un agro-système intensifié établi, dans un espace isolé situé en milieu désertique » et comme « un lieu de sédentarisation et d'intenses activités économiques et socio-culturelles dans un environnement désertique ».

Les oasis sont en effet une forme d'adaptation humaine au contexte naturel difficile, caractérisé en premier lieu par l'aridité et l'hostilité des conditions climatiques. Pour ce faire, cela nécessite un savoir-faire et des connaissances complexes permettant de développer des compétences et des savoir-faire dans différents domaines. Leur rôle de barrière naturelle a poussé l'UNESCO en 2000 à classer les oasis du Sud marocain comme Réserve de Biosphère.

Si les oasis traditionnelles ont pu maintenir pendant des siècles leurs équilibres, actuellement ces espaces souffrent de plusieurs mutations surtout d'ordre socio-économique et environnemental, aux rythmes de plus en plus accélérés. Ceci a conduit à la recherche de solutions permettant d'assurer leur réhabilitation en vue de leur offrir la capacité d'adaptation aux nouvelles conditions du développement.

Le climat est le premier facteur à prendre en considération dans l'étude des espaces oasiens. L'aridité est le point commun à l'ensemble des espaces. Ces derniers, forment un immense couloir pré-désertique, caractérisé par un climat plutôt aride avec une pluviométrie faible et irrégulière dans le temps et dans l'espace. Ces espaces se situent pour un quart entre les isohyètes de 100 et 200 mm, et pour les trois quarts entre 50 et 100.

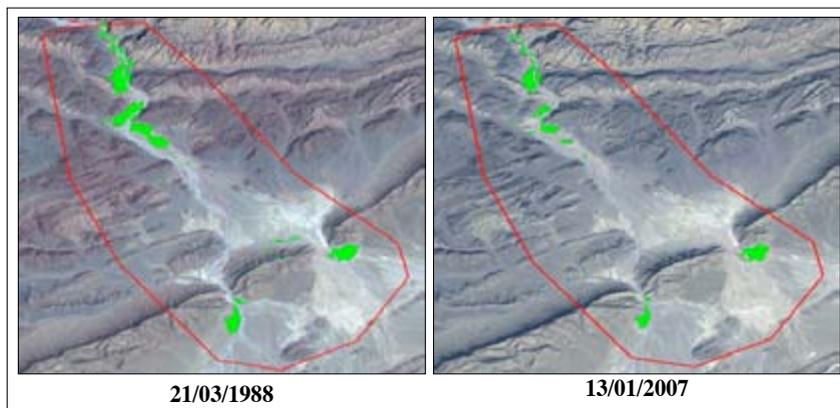
SOMMAIRE

- LES OASIS, UN MICROCLIMAT CRÉÉ PAR L'HOMME EN MILIEU ARIDE
- L'ESPACE OASIEN, UN PATRIMOINE EN PÉRIL
- STRATÉGIE NATIONALE DE SAUVEGARDE DES OASIS
- GESTION DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LES ZONES OASIENNES
- PROJECTIONS CLIMATIQUES DANS LES OASIS



L'ESPACE OASIEN, UN PATRIMOINE EN PÉRIL

Les oasis abritent des écosystèmes qui sont des agrosystèmes dont les différentes composantes (climat, eau, sol, végétation, animaux, hommes) sont fortement interdépendantes. Ces écosystèmes connaissent une dégradation due en particulier au changement climatique, aggravée par une pression démographique et urbaine. Cette détérioration a pris ces dernières années des proportions inquiétantes et présage une désertification de plus en plus menaçante. Une dizaine d'oasis du sud marocain a déjà perdu plus de 40% de leur surface végétale.



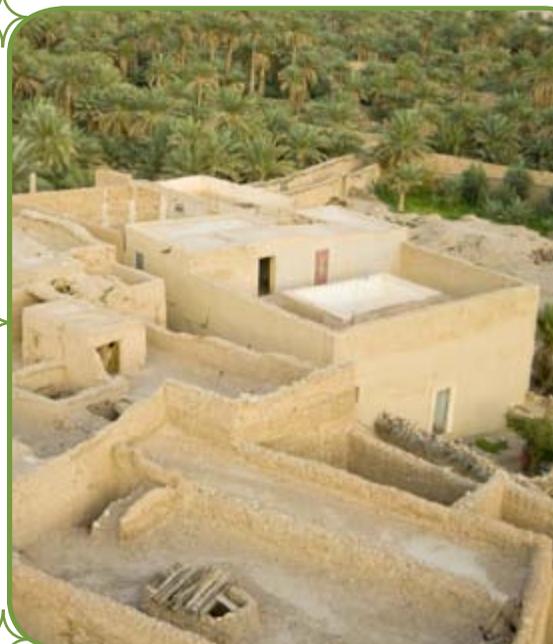
• Evolution de la végétation au niveau des oasis FAM EL HSN

ANALYSE DE L'EXPOSITION DU TERRITOIRE OASIEN AUX ALÉAS CLIMATIQUES : QUELQUES INDICATEURS :

- L'indicateur de pression sur la disponibilité en eau (demande/ressource) augmentera à 89% pour Zagora et à 78% pour Ouarzazate aux horizons 2030 et 2050.
- Le déficit en eau agricole va augmenter et les besoins en eau d'irrigation vont varier dans le même sens. Les besoins en eau

Aide du FEM à l'adaptation au changement climatique		
Caisse de FEM		Fonds pour le changement climatique de la CCNUCC
↓ Priorité stratégique «adaptation» ; Mesures et projets d'adaptation Obligation d'effets positifs sur l'environnement mondial	↓ Fonds pour les pays les moins avancés; Mise en oeuvre des Programmes nationaux d'action pour l'adaptation au changement climatique (PANA) Pas d'obligation d'effets positifs sur l'environnement mondial	↓ Fonds spécial pour les changements climatiques ; Priorité absolue à l'adaptation Pas d'obligation d'effets sur l'environnement
Service de secrétariat provisoirement fournis par le FEM au conseil du Fonds pour l'adaptation.	Fonds pour l'adaptation créé en vertu du Protocole de Kyoto.	Fonds pour l'adaptation ; Mesures et projets d'adaptation dans les pays en développement parties au protocole de Kyoto.

• Les trois fonds finançant la capacité d'adaptation et administrés par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).



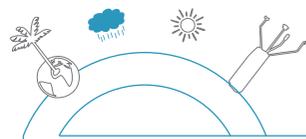
agricole augmenteraient de 2% au cours de la période 2020-2050 pour la province de Zagora et de 8% pour la province de Ouarzazate.

- Les densités de population qui ne dépassaient pas 10 hab/km² en 2004 pour les Provinces de Guelmim et Er-Rachidia vont subir une forte augmentation pour atteindre respectivement 14.3 hab/km² et 11.3hab/km² en 2030 (19.8hab/km² et 14.5 hab/km² en 2050). La Province de Tata est la seule qui, malgré la croissance démographique accusera une densité assez faible, 7.3ha/km² en 2030 et 8hab/km² en 2050. Dans les provinces de Zagora et de Ouarzazate, les densités atteindraient plus de 20hab/km² en 2050.
- Le changement climatique se traduira aussi par des réductions de rendements de l'ordre de 10 à 15% pour l'ensemble des provinces oasiennes.

Financement international de l'adaptation au changement climatique

Mécanisme financier de la Convention-Cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC), Créé en 1991, le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) a une mission unique : fournir aux pays des moyens tangibles pour s'adapter à la modification du climat.

Le FEM est un partenariat qui rassemble dix organisations : le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) ; le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ; la Banque mondiale ; l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ; l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) ; la Banque africaine de développement (BAfD) ; la Banque asiatique de développement (BASD) ; la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) ; la Banque interaméricaine de développement (BID) et le Fonds international de développement agricole (FIDA). Le Groupe consultatif pour la science et la technologie (STAP) supervise la qualité technique et scientifique des politiques et projets du FEM.



STRATÉGIE NATIONALE DE SAUVEGARDE DES OASIS

La stratégie Nationale de sauvegarde des oasis s'inscrit dans les grandes orientations de développement socio-économique du pays. Selon le diagnostic de la Direction de l'Aménagement du Territoire, réalisé entre 2002 et 2004, les espaces oasiens sont en voie de disparition du fait de plusieurs agressions dont le changement climatique, la désertification, l'ensablement, la pénurie d'eau, le surpeuplement, la crise de l'agriculture mais également la dégradation de la biodiversité des palmeraies et la perte des terres. Autant de contraintes qui appellent une réponse urgente et appropriée.

PRINCIPAUX AXES DE LA STRATÉGIE D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DES OASIS :

- Reconversion progressive de l'agriculture oasienne en agriculture paysagère et le développement de l'agriculture – bio.
- Mise en place des conditions de promotion d'un tourisme oasien.
- Actions contre toutes les formes de gâchis de l'eau, en inversant la posture par la dotation selon la demande et selon les vocations de chaque bassin.
- Réduction de la pression démographique au niveau de la palmeraie par la consolidation des centres en termes de services publics et de services d'intérêt économique général pour qu'ils assurent un emploi de proximité et deviennent des lieux de production de la valeur ajoutée.
- Sauvegarde des écosystèmes et préservation de la biodiversité en mobilisant la coopération internationale.
- Promotion et mise en valeur du cachet architectural et du patrimoine local.

MESURES INSTITUTIONNELLES D'ACCOMPAGNEMENT :

- Renforcer la cohérence horizontale des programmes de développement en agissant au niveau des sous bassins, identifiés sur la base de la quantité de l'eau imputable.
- Décentraliser et renforcer les capacités de gestion du développement.
- Mener de pair une planification socio-économique et un aménagement du territoire en instaurant de nouveaux outils de planification (Contrats-plans et programmes).

Les effets de cette stratégie Nationale commencent déjà à être ressentis dans la région oasienne. Ils sont en général le résultat du fort engagement du Maroc dans le domaine de la sauvegarde et le développement des oasis et déserts, de la pertinence de l'approche adoptée (approche territoriale) pour la mise en oeuvre des actions concrètes, de l'efficacité des opérations de plaidoyer.

ACQUIS DE LA STRATÉGIE NATIONALE DE SAUVEGARDE DES OASIS :

- Naissance de trois grands programmes de développement : Programme Oasis Tafilalet, Programme Oasis Sud, Programme Oasis de Figuig.



- Naissance de l'Agence des Oasis et de l'Arganier qui a mené à une prise en compte des problématiques liées aux zones oasiennes, de la mise en synergies des interventions nationales avec les conventions internationales, relatives aux problématiques des oasis et à la préservation et la valorisation des savoir et savoir-faire locaux.

CADRE INTERNATIONAL DE LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

La communauté internationale a mis en place depuis 1992 un cadre d'action global pour faire face aux effets néfastes du changement climatique, la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC/UNFCCC) et le Protocole de Kyoto, entrés en vigueur respectivement le 21 mars 1994 et février 2005.

Les accords de Cancun en 2010 sont composés de deux volets : prolongation du Protocole de Kyoto au-delà de 2012 et un ensemble de résolutions et de mécanismes dont le but est la continuité de l'architecture et méthodologie de la Convention sur le climat. Trois points fondamentaux directement inspirés par les propositions des pays

du Sud: l'adoption d'un fond vert pour le climat, un mécanisme de lutte contre la déforestation tropicale, et un cadre international inédit sur l'adaptation au changement climatique.

Les accords prévoient la création d'un Fonds vert climat pour « soutenir des projets, programmes, politiques des pays en développement ». Ce fonds sera transitoirement géré par la Banque Mondiale durant trois ans et sera administré par un Conseil composé de 24 membres, avec une représentation paritaire des pays développés et en voie de développement.

Projet Adaptation au changement climatique au Maroc pour des Oasis Résilientes / PACC- Oasis

Objectif global : Gérer et réduire les risques posés par le changement climatique dans les systèmes productifs oasiens du Maroc par l'introduction d'approches innovantes d'adaptation et renforcement des capacités locales selon une approche territoriale.

Partenaire de mise en œuvre : Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement / Département de l'Environnement / PNUD / JAPON

Zone d'intervention

Actions stratégiques

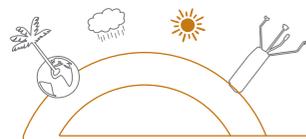
Quatre Bassin oasiens : Bassin de Guelmim-Tata, bassin du Draa, bassin du Ziz-Ghriss, bassin du haut Draa (Dadès)

Modèles d'Adaptation au changement climatique

Deux communes rurales oasiennes : Asrir et Fezna

Durée : 2009 / 2012





GESTION DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LES ZONES OASIENNES

Le diagnostic du Système d'Alerte Précoce/SAP effectué dans le cadre du projet PACC- Oasis en 2011 a permis de cerner les contraintes structurelles, institutionnelles et techniques auxquelles va être confronté la mise en place du système de surveillance et d'alerte précoce multirisque sur les zones oasiennes.

Comparées au reste du Royaume, les zones oasiennes se révèlent déficitaires en terme de couvertures par les équipements de surveillance que ce soit des radars ou stations météo, des traitements d'images satellites par télédétection, des vigies incendies ou des stations hydrométriques et piézométriques automatiques mais aussi en terme de répartition des moyens et des effectifs de riposte.

Le schéma fonctionnel d'un système d'alerte précoce reste toujours le même quelques soit le risque, à savoir la collecte, le partage, la synthèse et la diffusion d'une information fiable et pertinente.

Etudier la vulnérabilité, revient à s'intéresser à la fragilité des enjeux menacés. La vulnérabilité exprime le niveau d'effet prévisible d'un phénomène naturel (aléa) sur des enjeux.

Le Risque est donc la confrontation d'un aléa (phénomène naturel dangereux) et d'une zone géographique où existent des enjeux qui peuvent être humains, économiques ou environnementaux.

PRINCIPALES CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC SAP :

- Un déficit dans la capitalisation et la synthèse des connaissances (peu de retours d'expériences et de cartes de risques...).
- Une capacité d'observation au sol restreinte du fait d'un manque de modernisation, d'automatisation et de mise en commun des équipements.
- Une faible couverture des moyens d'observations satellitaires et radars en comparaison avec le reste du Royaume.

- Un déficit certain en matière d'effectifs et de moyens d'intervention.
- Un manque de prise en considération des risques dans la réglementation et dans la loi, ce qui induit une certaine imprécision sur les compétences et les prérogatives de chacun.
- Logique de réaction et non de proaction, mais cela évolue, les acteurs ont pris conscience de l'intérêt de passer d'une gestion de crise à une gestion du risque (Projet de Stratégie Nationale de Gestion du Risque lancé en 2011).
- De nombreux projets ont proposé des indicateurs pour suivre les risques mais aujourd'hui aucun seuil local n'a été retenu. Un cadre stratégique et prospectif national relativement complet, qui se décline toutefois insuffisamment au niveau local à travers des actions concrètes impliquant les populations, notamment en matière de gestion de crise.

PROPOSITIONS D'AMÉLIORATION DU SAP EXISTANT :

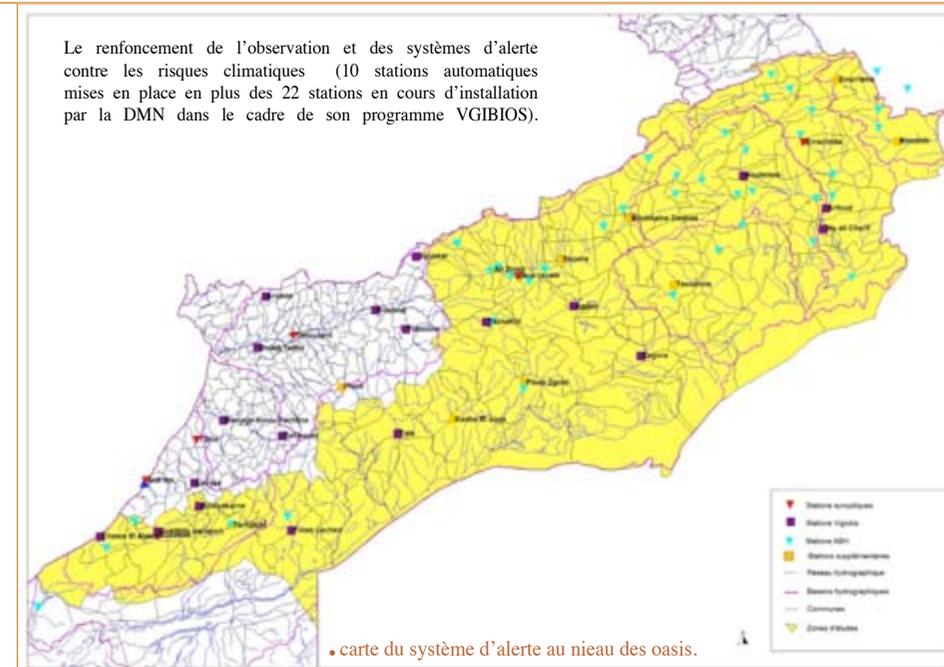
- Capitalisation des expériences par le biais de système de gestion de bases de données.
- Proposition d'études pour la réalisation de synthèses cartographiques.
- Proposition de formations à l'utilisation de SIG.
- Amélioration des systèmes de surveillance

Stations hydroclimatiques existantes et projetées sur la zone d'étude

Les stations supplémentaires proposées dans le cadre du projet ACC s'inscrivent comme un renforcement du réseau de surveillance hydroclimatique existant et projeté par la DMN et les différentes ABH.

Le SAP reposera essentiellement sur ce maillage interacteurs et sur leur coordination, par le biais de système de partage d'informations en temps réel, de fixation de seuils par station et par groupe de stations mais aussi par le biais de procédures d'élaboration de bulletins d'alerte.

Dans cette optique, la localisation des stations supplémentaires repose sur un compromis entre les zones à enjeux révélées par le diagnostic territorial et non couvertes par les autres stations, les relations possibles entre les différentes stations (amont/aval) et les capacités de maintenance de ces stations par les acteurs du territoire.



Le renforcement de l'observation et des systèmes d'alerte contre les risques climatiques (10 stations automatiques mises en place en plus des 22 stations en cours d'installation par la DMN dans le cadre de son programme VGIBIOS).

au sol (densification, modernisation, automatisation).

- Extension des observations satellites et radars aux zones oasiennes.
- Augmentation et meilleure répartition des effectifs et moyens de secours.
- Clarification des rôles des acteurs et des circuits d'informations (détermination des indicateurs à suivre, par qui, et qui coordonne).
- Mise en place de bulletins d'information électroniques, papiers, ...
- Amélioration de la prévention par des outils de communication (guides, des affiches...) et des formations.
- Définition d'un cadre législatif et responsabilités de chaque intervenant.

CONNAISSANCE DU RISQUE
Collecte systématique des données et évaluation des risques
Les risques et les vulnérabilités sont-ils bien connus?
Quels sont les modèles et les tendances des facteurs ?
Les cartes des risques et les données sont-elles largement disponibles?

SURVEILLANCE ET SERVICE D'ALERTE
Développement de la surveillance des risques et des services d'alerte précoce
Les bons paramètres sont-ils surveillés ?
La base scientifique des prévisions est-elle solide ?
Des alertes précises et précoces peuvent-elles être générées ?

DIFFUSION ET COMMUNICATION
Communication des informations relatives aux risques et alertes précoces
Les alertes touchent-elles toutes les personnes exposées aux risques ?
Les risques et alertes sont-ils compris ?
Les informations relatives aux alertes sont-elles claires et utilisables ?

CAPACITE DE REPONSE
Création de capacités de réponses nationales et communautaires
Les plans de réponse sont-ils à jour et testés ?
Les capacités locales et les connaissances sont-elles utilisées ?
Les gens sont-ils préparés et prêts à réagir en cas d'alerte ?

Source : Plate-forme UN/SIPC Stratégie internationale pour la prévention des catastrophes

• Quatre éléments principaux des systèmes d'alerte précoce axés sur la population / Etude SAP PACC-Oasis.



GESTION DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LES ZONES OASIENNES

TYPOLOGIE DES RISQUES CLIMATIQUES DANS LES OASIS

Le risque sécheresse

La sécheresse n'a pas une définition universelle ; il y a autant de définitions de la sécheresse qu'il n'y a d'utilisation de l'eau. Mais, on peut dire que la sécheresse est un déficit des disponibilités en eau par rapport à une situation considérée comme normale pour une période donnée et une région déterminée (BENZARTI et HABAIEB, 2001).

Selon le domaine considéré, on distingue quatre grands types de sécheresse :

Météorologique (déficit pluviométrique par rapport à une normale mensuelle, saisonnière ou annuelle).

Agricole (déficit marqué et soutenu des précipitations qui réduit significativement les productions agricoles par rapport à la normale pour une région de grande étendue).

Hydrologique (réduction de l'écoulement superficiel dans les cours d'eau qui conduit à une diminution des volumes stockés dans les ouvrages hydrauliques et à une baisse naturelle du niveau des eaux dans les nappes souterraines).

Socio-économique (se traduit par une production insuffisante de biens essentiels et un impact significatif sur la vie des communautés, suite à un manque d'approvisionnement en eau, lié aux variabilités naturelles du climat).

Ces types de sécheresse peuvent ne pas se manifester simultanément. Mais, la sécheresse météorologique reste l'élément moteur des autres.



Le risque de feu de palmiers

Ce fléau lié directement et indirectement au changement climatique (respectivement chaleurs estivales de plus en plus extrêmes, abandon des palmeraies à cause des périodes de sécheresse longues et répétitives), a affecté des milliers de palmiers dattiers et une dizaine d'oasis.

Selon les statistiques fournies par la Protection civile et les communes touchées :

- Au niveau du Cercle d'Errachidia : entre 2008 et 2010 : 634 palmiers brûlés, 27 cas,
- Au niveau du Cercle d'Errfoud : entre 2008 et 2010 : 948 palmiers brûlés, 34 cas,
- Au niveau du Cercle de Rissani : entre 2008 et 2010 : 857 palmiers brûlés, 14 cas,
- Au niveau du Cercle de Goulmima : entre 2008 et 2010 : 46 palmiers brûlés, 14 cas,
- Soit pour la province d'Errachidia : 2 485 Pieds



- A la commune rurale d'Asrir/ Cercle de Guelmim : 2116 palmiers partis en fumée, pendant une année, 15 interventions

Le risque inondation

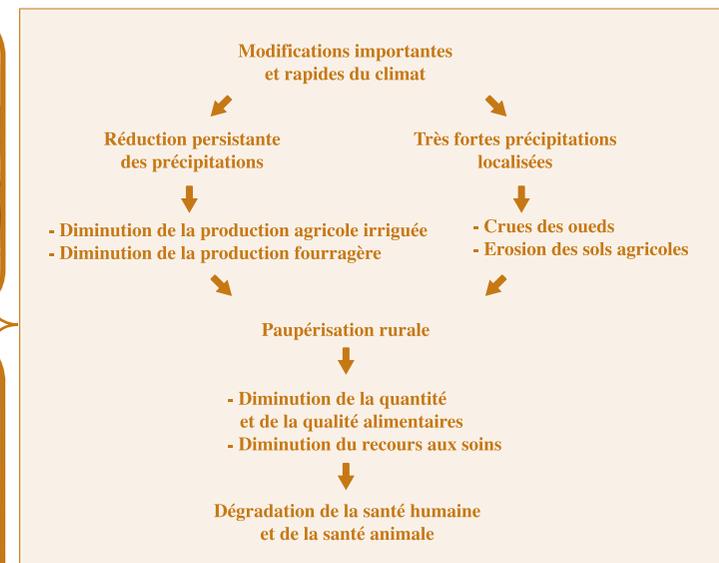
Les bassins oasiens du Sud Marocain sont situés près des oueds pour faciliter l'exploitation des eaux superficielles. Cette localisation à proximité du lit des oueds, importante pour la mobilisation de l'eau, entraîne l'exposition de ces territoires au risque d'inondation.

Le risque acridien

Les insectes ravageurs de cultures appartiennent en général à des espèces qui vivent en permanence dans la région concernée et sont plus ou moins étroitement liées aux végétaux cultivés. Les acridiens ravageurs, qui menacent les récoltes et contre lesquels des actions sont entreprises, ont une dynamique complexe.

Le risque épidémiologique

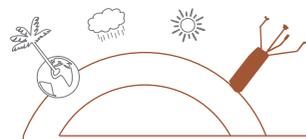
Les facteurs abiotiques (la température et l'humidité) et donc climatiques sont connus comme étant déterminants dans la prolificité, la survie et l'abondance des insectes et affectent également la capacité vectorielle de certaines espèces exotiques ou autochtones.



- Scénario d'impact sanitaire du changement climatique dans les zones oasiennes. Etude SAP/PACC-Oasis.

Le diagnostic SAP oasien réalisé dans le cadre du projet «Adaptation au changement climatique au Maroc : pour des oasis résilientes» souligne qu'une amélioration de la situation sanitaire au niveau des régions oasiennes demeure tributaire de la volonté de développement de la région des oasis, de la généralisation de l'éducation, du développement des actions préventives et curatives du personnel des établissements de soins de santé de base (ESSB).

Elle dépend également d'une valorisation du métier de médecin généraliste dans la fonction publique, d'une amélioration des interrelations entre les secteurs privé et public de la santé, d'une surveillance régulière de quelques pathologies toujours présentes et pouvant reprendre de l'importance (trachome, leishmanioses, rougeole, tuberculose, paludisme), outre le renforcement du système de vigilance et d'alerte.



PROJECTIONS CLIMATIQUES DANS LES OASIS

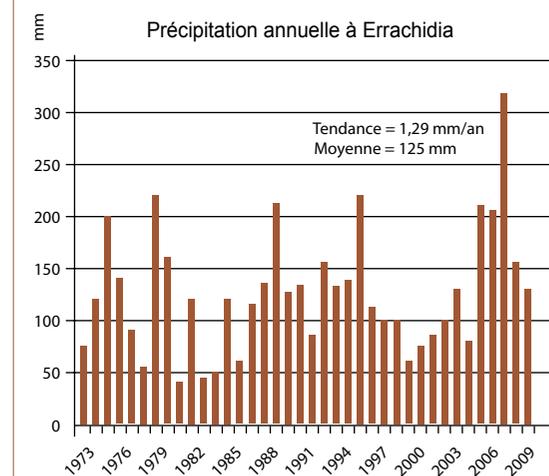
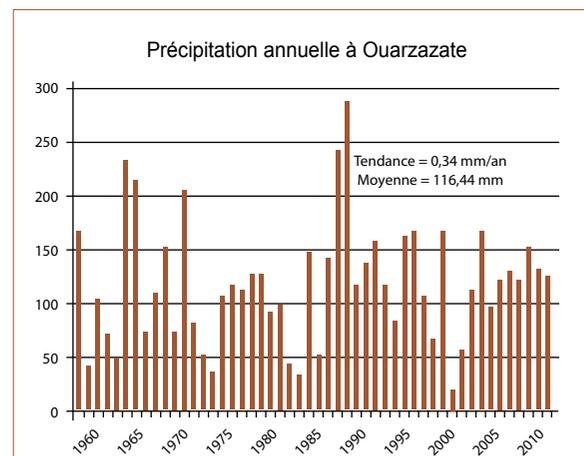
Les projections climatiques à l'horizon 2021-2050, ont été réalisées dans le cadre du PACC-Oasis, par la Direction de la Météorologie Nationale. Elles ont été évaluées selon le scénario A1B du GIEC, à l'aide des données de haute résolution issues des deux méthodes de descente d'échelle : dynamique à l'aide du modèle ARPEGE Climat (Action de Recherche Petite Echelle Grande Echelle) et statistique à l'aide du modèle SDSM (Statistical Downscaling Model).

L'analyse de tendances observées au niveau de deux stations de la région oasienne (Ouarzazate et Errachidia), cibles du projet «Adaptation au changement climatique au Maroc pour des Oasis résilientes», montre un réchauffement non négligeable, enregistré au niveau des deux sites, durant les cinq dernières décennies.

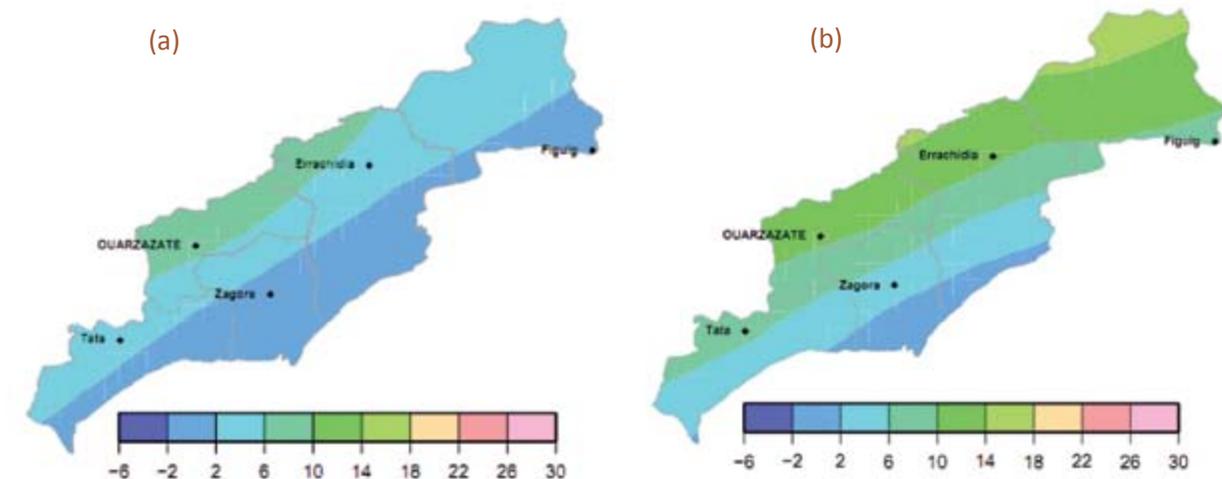
A l'échelle annuelle, la température moyenne a augmenté de 1.53°C sur la période 1960-2010 à Ouarzazate et de 1.4°C sur la période 1973-2010 à Errachidia.

En termes pluviométriques, malgré l'existence de plusieurs périodes de sécheresse, le cumul annuel de pluie montre une tendance à la hausse au niveau des deux sites. Cette tendance reste, cependant, faible et due essentiellement aux fortes pluies qu'a reçues la zone ces dernières années.

Une baisse des cumuls pluviométriques hivernaux généralisée à toute la zone oasienne et associée à une diminution des nombres de jours humides et d'évènements de fortes précipitations est projetée selon la descente d'échelle dynamique. La diminution est aussi obtenue par SDSM au niveau de Ouarzazate, affichant un relatif consensus entre les deux approches. Ce consensus s'affaiblit considérablement quand il s'agit des cumuls des saisons du printemps, de l'été et de l'automne.



• Evolution des cumuls de pluie annuels observés aux stations de Ouarzazate (1960-2010) et d'Errachidia (1973-2010).



• Changements projetés par ARPEGE-Climat sous le scénario A1B (en jours) pour : le nombre de jours chauds estivaux (a), le nombre de jours très chauds estivaux (b). 2021-2050 par rapport à 1971-2000 dans les zones oasiennes.

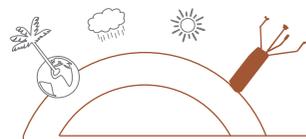
En termes thermiques, la zone oasienne se réchaufferait en toutes saisons. L'élévation de températures, plus accentuée en été qu'en hiver, varierait entre 1°C et 3.2°C selon les saisons et le modèle. Le réchauffement se manifesterait aussi par une diminution du nombre de jours frais hivernaux et selon ARPEGE-Climat, par une augmentation du nombre de jours très chauds et de vagues de chaleur estivales.

A l'exception des saisons intermédiaires, le printemps et l'automne, qui ne font pas objet de la plupart des études de climat, et malgré certaines divergences entre les approches, les principaux changements projetés restent compatibles jusqu'à une certaine mesure avec les travaux antérieurs ayant ciblé le Maroc.

Apport du PACC-Oasis à la gestion des risques climatiques en milieu oasien

Amélioration des connaissances sur le CC et intégration de la dimension CC dans les planifications stratégiques

1. Elaboration de scénarios d'évolution du climat au niveau des Oasis, à l'horizon 2021-2050 sur la base de modélisations climatiques.
2. Etude sur l'évaluation de la vulnérabilité des systèmes oasiens à l'horizon 2030 et intégration de stratégies et mesures d'adaptation dans la planification territoriale.
3. Etude sur la mise en place d'un système de vigilance et d'alerte contre les risques climatiques dans les régions des Oasis au Maroc.
4. Acquisition et mises en place de 10 stations météorologiques automatiques, intégrées dans le réseau national.
5. Appui à la planification territoriale pour l'intégration de la problématique du changement climatique.
6. Développement des compétences dans le domaine de la gestion des données climatique, de la vulnérabilité et les systèmes d'alerte.

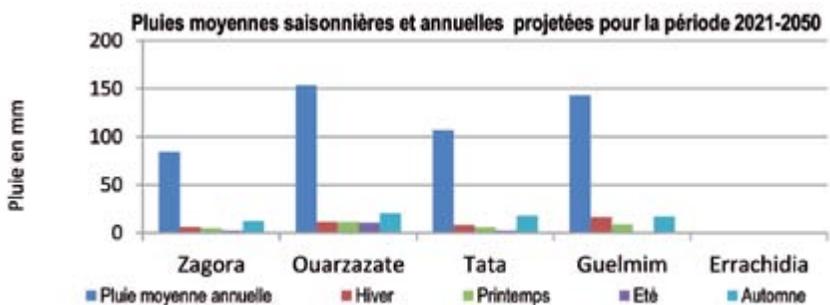


PROJECTIONS CLIMATIQUES DANS LES OASIS

IDENTIFICATION DES VULNÉRABILITÉS ETUDE SAP PACC-OASIS

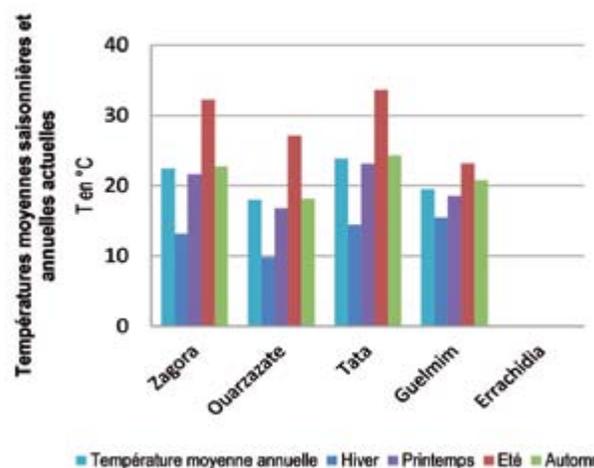
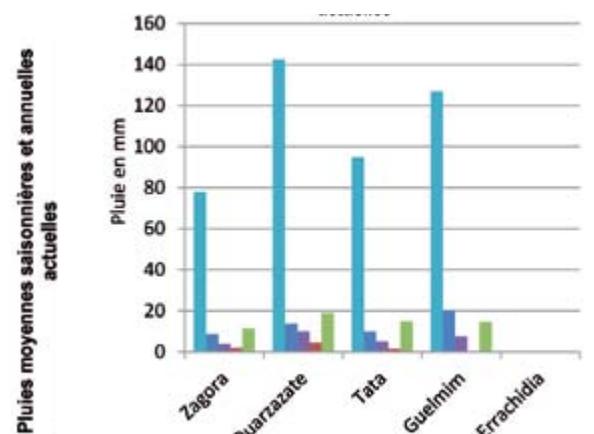
Les vulnérabilités aux horizons 2030 et 2050 sont évaluées au moyen du modèle intégrateur à l'échelle de chaque province (Guelmim, Tata, Errachidia, Ouarzazate et Zagora).

Deux scénarios climatiques seront considérés :



• **Scénario 2 : Changement climatique scénario A1B**
Les paramètres climatiques évoluent selon les projections de la DMN

Le scénario B1 propose une croissance quasi linéaire de la concentration en gaz à effet de serre, conduisant à un doublement en 2100 par rapport à la concentration préindustrielle. Le scénario A2 est plus pessimiste et propose une croissance de type exponentiel, avec triplement en 2100 par rapport à la valeur préindustrielle. Le scénario A1B appliqué au Maroc se situe entre les deux.



• **Scénario 1 : Pas de changement climatique**
Les paramètres climatiques n'évolueront pas aux horizons 2030 et 2050.

INDICES DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

PRIS EN CONSIDERATION PAR LA DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE POUR L'ELABORATION DES PROJECTIONS CLIMATIQUES AU NIVEAU DES OASIS :

Précipitation moyenne (pav)

La précipitation moyenne d'une saison (ou une année) donnée, est égale à la moyenne des précipitations quotidiennes calculées sur le nombre total de jours de cette saison (ou année).

Nombre de jours humides (pn05mm)

Pour une saison (ou une année) donnée, le nombre de jours humides est le nombre total de jours avec cumul pluviométrique supérieur à 0.5 mm.

Nombre d'événements de forte précipitation (pn190)

C'est le nombre total de jours avec une précipitation supérieure au 90^{ème} centile calculée sur les jours humides de la période de référence (période présente).

Amplitude des événements de fortes précipitations (pq90)

Elle est représentée par le 90^{ème} centile calculé sur la période 1971-2000 pour le climat présent et sur la période 2021-2050 pour le climat futur.

Période maximale de sécheresse (pxcdd)

La période maximale de sécheresse d'une saison (ou une année) donnée est le nombre maximal de jours consécutifs secs durant cette saison (ou année). Un jour est considéré sec si son cumul pluviométrique est inférieur à 0.5 mm.

Nombre de jours chauds

C'est le nombre de jours où la température maximale dépasse 25°C.

Nombre de jours très chauds

C'est le nombre de jours où la température maximale dépasse 30°C.

Nombre de jours frais

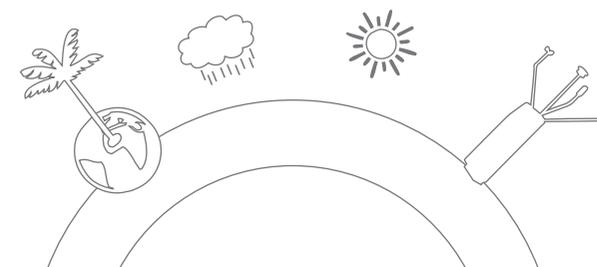
C'est le nombre de jours où la température maximale est inférieure à 15°C.

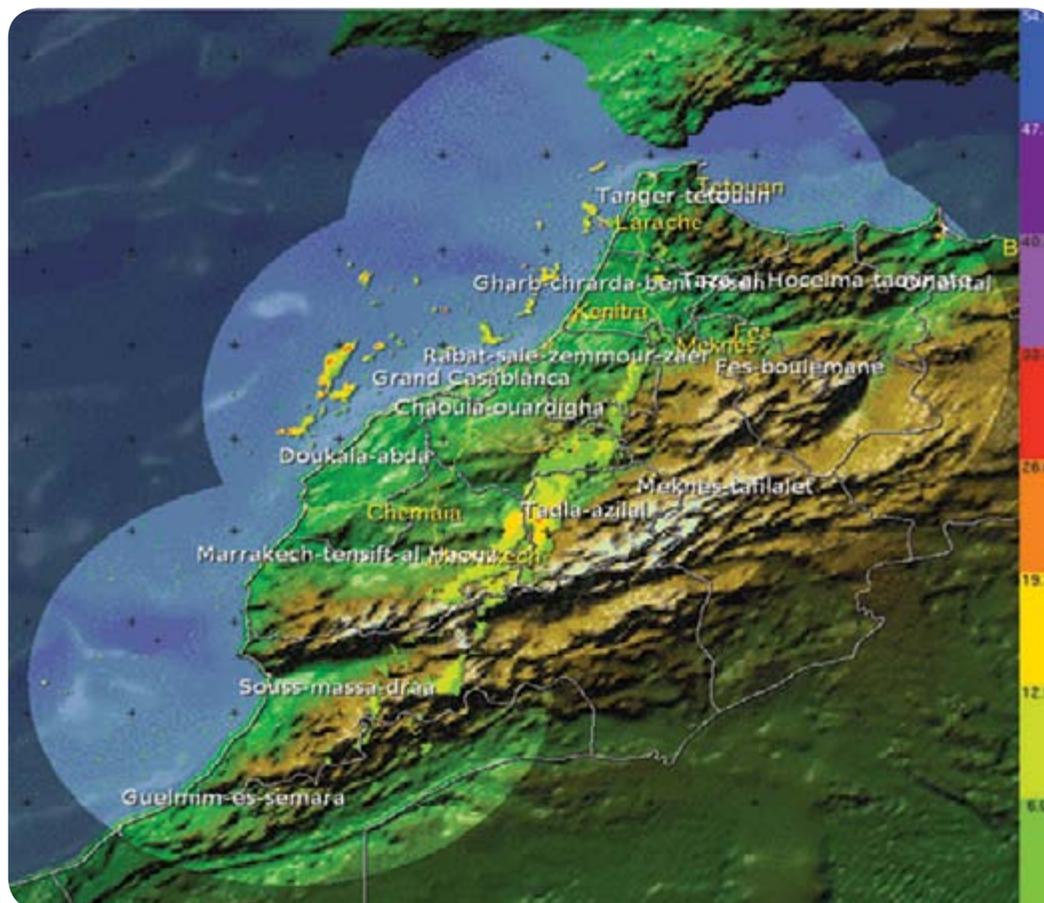
Nombre de jours de vagues de chaleur

C'est le nombre de jours appartenant à une succession d'un minimum de 6 jours avec une température maximale dépassant le 90^{ème} centile.

Nombre de jours de vagues de froid

C'est le nombre de jours appartenant à une succession d'un minimum de 6 jours avec une température minimale inférieure au 10^{ème} centile.





- Couverture RADAR de Maroc-météo.

Projet Adaptation au Changement Climatique au Maroc
 pour des Oasis Résilientes/PACC.Oasis
 N°9, Avenue Al Araar, 420/1
 Secteur 16, Hay Riad, Rabat - Maroc
 Tel: 212 5 37 71 53 68 / Fax: 212 5 37 71 67 30
 e-mail : contact@oasisadaptation.ma
www.oasisadaptation.ma

