

I. - Titre du projet : Impact des changements climatiques sur les ressources en eau superficielles et prévision de la sécheresse dans le nord ouest de l'Algérie

I.1. - Mots clefs : Changement climatique ' scénario - pluviométrie ' ressources en eau ' Nord Ouest de l'Algérie

I.2.- Durée du projet : 24 mois

I.3. - Résumé succinct du Projet :

Tous les experts du monde sont d'accords, à moyen terme, dans trente ans, le climat va subir de graves et variés désordres. Selon eux, la montée de la température fera fondre une partie de la Banquise et des glaciers montagneux, le niveau des mers et des océans monter. Certaines régions du monde seront exposées à de violents ouragans, à des déluges répétitifs et d'autre à des sécheresses graves, fréquentes et prolongées. Les avancées des déserts vont s'accélérer. Pour un pays comme l'Algérie, dans trente ans, si ce n'est déjà fait, l'avancée du désert au Sud et de la mer (salinité) au Nord, les méfaits des mafias du béton et du macadam au centre, réduiront, comme peau de chagrin, les terres naguère nourricières du peuple algériens et d'une partie du monde. Le changement climatique est maintenant largement considéré comme l'une des menaces les plus importantes pour l'environnement et l'avenir de la planète.

Le changement climatique progressif dans le futur présuppose que l'agriculture va continuer à se développer et que les périodes de récoltes vont s'allonger. L'Europe du nord, la Russie et l'Amérique du Nord vont prospérer au niveau agricole tandis que l'Europe du sud, l'Afrique, l'Amérique Centrale et l'Amérique du Sud vont souffrir de sécheresses, de la chaleur, de pénurie d'eau et d'une production diminuée

Depuis quelques années, on entend de plus en plus parler de l'eau comme étant le grand enjeu du XXIe siècle. Dans le monde entier on parle régulièrement de sécheresses.

L'eau est un enjeu essentiel pour le siècle à venir. Les secteurs, agricole, industriel, domestique, utilisent de grandes quantités d'eau, mais de façon inégale selon les régions du monde. L'objet de cette synthèse est de cerner et de comprendre l'ensemble des éléments essentiels de la problématique de l'eau aujourd'hui, en terme d'adéquation besoin/ressource.

Outre son utilisation domestique, il faut aussi se souvenir que l'eau est utilisée de façon massive par l'agriculture irriguée, qui permet de produire plus de la moitié de la nourriture mondiale, et par l'industrie, en particulier pour la production d'énergie (et pas seulement pour refroidir les centrales thermiques).

L'eau étant la ressource la plus essentielle à la vie, et nécessaire à tous les secteurs, il faut se poser la question suivante : parviendrons-nous à approvisionner en eau douce la population en 2050 pour tous ses besoins, domestiques, agricoles, industriels. La question est d'autant plus douloureuse que le changement climatique accentue cette pression exercée par l'homme sur le cycle hydrologique et sur la ressource en eau.

Les ressources hydriques sont vulnérables aux variations climatiques. L'eau et sa gestion sont des problèmes conditionnant l'avenir de l'Algérie, le changement climatique pourrait placer notre pays dans des situations inconfortables puisque le volume maximal d'eau mobilisable serait déficitaire d'ici 2025.

L'objet de cette étude est de cerner et de comprendre l'ensemble des éléments essentiels de la problématique de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau à différents horizons (2025 et 2050). Dans un premier temps, on abordera les concepts clés, le premier étant la notion de la réduction des précipitations et l'augmentation de la température; puis nous évoquerons leur impact sur les ressources en eau. Il sera aussi intéressant d'étudier les événements extrêmes représentés par les pluies. Nous nous intéresserons également à la prévision de la sécheresse à différentes échelles.

I.4- PROBLEMATIQUE DU PROJET :

La question du changement climatique s'est installée durablement au premier plan de l'actualité et des préoccupations des opinions publiques. Longtemps confinée aux milieux scientifiques et aux groupes écologiques, elle a émergé depuis quelques années au niveau gouvernemental avec notamment la signature du Protocole de Kyoto.

Mais ce sont surtout les dérèglements météorologiques récents (canicules à répétition, cyclones dévastateurs) qui en ont fait, depuis peu, un sujet d'actualités quasi-permanentes, bien que leurs liens avec le changement climatique ne soient pas, à ce jour, établies de façon certaine. Parallèlement, les progrès de la connaissance scientifique ont transformé peu à peu ce qui était au départ une simple hypothèse 'un réchauffement climatique causé par l'homme' en une quasi-certitude, même si beaucoup d'inconnues subsistent encore quant à l'ampleur exacte et au rythme du phénomène.

L'Algérie, pays méditerranéen, glisse vers la semi-aridité et les risques de désertification restent très élevés. Cela présage des conditions naturelles singulièrement plus difficiles qu'aujourd'hui, dont les conséquences commencent à se faire sentir dans beaucoup de régions d'Algérie. Cette nouvelle donnée insinue que toutes les prédictions calculées à partir des données historiques sur le cycle naturel et qui servent de base aux décisions d'investissement dans le secteur d'hydraulique devraient alors être réétudiées en fonction des nouvelles données de climat.

Les différents modèles de circulation atmosphérique, prévoient une élévation de la température de 4°C, durant le 21ème siècle dans la région du Maghreb. S'agissant des régimes pluviométriques, les modèles indiquent une baisse des précipitations annuelles sur la majeure partie du littoral sud de la Méditerranée.

Des pluies provoquées de plus en plus, entraînent un démarrage et une difficile fin de campagne agricole, à la diminution de la longueur de la saison ce qui se répercute sur la production agricole, les cas d'inondations se répètent. L'ensablement des cours d'eau, la dégradation de la qualité de l'eau, la diminution des recharges des eaux souterraines, les incendies de forêt, les cas de forte chaleur, la pollution de l'air, de l'eau, des sols par des produits industriels et artisanaux sont autant d'indices qui nous informent sur les impacts des changements climatiques.

En Algérie, les changements climatiques observés à l'échelle de la planète se sont traduits par :

- Une hausse de la température moyenne minimale et maximale enregistrée sur l'ensemble des stations de l'Algérie du Nord depuis les années soixante-dix et qui se prolonge jusqu'à nos jours ;

- Sur d'autres registres, les impacts des changements climatiques ont provoqué dans notre pays une sécheresse endémique depuis 1970, engendrant une désertification avec une dégradation de plus de 8% de la forêt, une érosion éolienne et hydrique des sols.

- Une tendance à la sécheresse observée durant les 25 dernières années et qui a eu un impact négatif sur les ressources en eau par :

- Un déficit pluviométrique d'environ 30% ;

- Un impact sur le niveau de remplissage des barrages et l'alimentation des nappes souterraines ;

- Des conséquences sur les activités socio-économiques ;

- Un impact sur l'environnement (désertification, pollution urbaine, industrielle et agricole, baisse du niveau des nappes et salinisation des eaux du fait combiné de la surexploitation des nappes et de la sécheresse).

Sur l'agriculture et son devenir dans le pays où son rôle est vital, des études ont montré les risques suivants liés à ces changements climatiques :

1. Une érosion plus forte entraînant une grande dégradation des sols.

2. Des déficits de rendements des cultures pluviales pouvant atteindre jusqu'à 50 % durant la période 2000'2020.

3. Une réduction de la durée végétative des cultures.

4. Un risque de non hibernation de certaines espèces arboricoles.

5. Une activité agricole en zones côtières réduites en relation avec la salification prévue des nappes.

6. Une réduction de la production agricole liée à une plus grande demande en eau de ce secteur associée à la diminution prévue de cette ressource dans la région.

Le climat est alors rien d'autre qu'une distribution de probabilités d'un évènement météorologique (par exemple, le taux annuel de précipitation ou la température mensuelle moyenne'). Les queues de distribution constituent alors ce que l'on appelle un « **évènement extrême** »

c'est-à-dire une anomalie météorologique dont la probabilité d'occurrence est faible (par exemple, moins de 10% d'occurrence). En ce qui concerne ces évènements dits « extrêmes, la notion d'échelle est tout particulièrement importante :

- **Echelle spatiale** tout d'abord, car un évènement extrême à un endroit donné ne l'est plus à un autre endroit (c'est le cas de précipitations, dont le débit serait exceptionnel en Europe, mais normal en climat équatorial).

- **Echelle temporelle** ensuite, car l'échelle de temps d'un évènement extrême peut être variable, de quelques heures (orages, phénomènes cévenols') à plusieurs jours (vague de

chaleur, froid intense), voire mois ou années (sécheresse ') selon le phénomène considéré. De plus, il est nécessaire d'adopter l'échelle de temps adéquate à un événement extrême particulier (un orage, même intense, ne sera pas forcément visible sur des statistiques de pluviométrie annuelle).

Les évènements climatiques extrêmes sont donc des phénomènes météorologiques localisés, à la fois dans l'espace et le temps, provenant essentiellement de la non linéarité et la complexité du système climatique et de la variabilité qui en découle. Or cette variabilité climatique est la somme de deux composantes :

- **La variabilité climatique naturelle**, que nous avons déjà brièvement évoquée

- **La variabilité d'origine anthropique**, c'est à dire le changement climatique actuellement observé, globalement imputable à l'homme (rejet de gaz à effet de serre, aérosols ') et dorénavant peu controversé. Il sera donc intéressant d'étudier quelle est la part de responsabilité de chacune dans **l'occurrence et l'intensité des évènements extrêmes.**

1.5 - OBJECTIFS SCIENTIFIQUES, TECHNIQUES ET/OU TECHNOLOGIQUES :

Plusieurs études récentes ont permis d'apprécier l'évolution historique des paramètres climatiques (pluie, température, évapotranspiration) et des ressources en eau de surface en Algérie.

Si des incertitudes existent dans les modèles climatiques, elles ne sont malheureusement pas les seules. En effet, une fois que les prévisions concernant l'évolution du climat dans la région étudiée seront réalisées, il reste encore à déterminer quels seront les effets de ce changement climatique sur le sujet central de cette étude, à savoir les ressources en eau.

Après la phase de prévision climatique proprement dite, une phase d'analyse doit donc être entreprise. Cette seconde phase est d'autant plus délicate que le secteur de l'eau est à l'interface entre plusieurs problématiques au sein desquelles le changement climatique joue un rôle décisif.

Cette phase d'interprétation comporte ses propres incertitudes, qui, couplées avec les incertitudes inhérentes aux modèles climatiques, génèrent une véritable cascade des incertitudes, qui explique la multitude des scénarios envisageables.

Les erreurs présentes lors de la phase d'interprétation peuvent être réduites tout d'abord par une connaissance précise des caractéristiques hydrologiques de la région considérée, connaissance sans laquelle toute interprétation ultérieure semblerait peu crédible. L'analyse des sensibilités propres à chaque bassin permettra ensuite de prévoir plus sûrement ce qu'induirait, au niveau des apports, le changement climatique à venir.

Nous utiliserons des modèles hydrologiques pour estimer les débits aux différents horizons (2025 et 2050). Les résultats des modèles climatiques, donnant les pourcentages de réduction des précipitations et de l'augmentation des températures seront utilisés dans ces modèles.

Le changement climatique se traduira par davantage de sécheresses et d'inondations catastrophiques.

La sécheresse pourrait sévir dans les pays de la méditerranée "à toutes les saisons". L'ensemble du bassin connaîtrait davantage de vagues de chaleur et canicules, mais aussi plus d'évènements pluvieux violents. L'Europe, sur les 5 dernières années, a subi plus de 100 inondations causant des dégâts. Toutes ne peuvent être attribuées au changement climatique, mais "les évènements récents sont considérés comme de bons exemples de ce qui risque de se produire avec le changement climatique". A l'opposé, les sécheresses répétées auront de graves conséquences sur l'agriculture, l'énergie (barrages) et la ressource en eau, met en garde le rapport. Le coût des sécheresses des 30 dernières années dans l'UE a été estimé à 85 milliards d'euros, avec une moyenne de 5,3 milliards d'euros par an entre 1991 et 2006 et une pointe à 7,5 milliards en 2003. **Donc, il sera question, en se basant sur les séries pluviométriques les plus longues, de prévoir la sécheresse à différentes échelles temporelles pour les différentes sous régions. Pour ce faire les modèles Markovien seront utilisés.**

Nous étudierons les événements extrêmes représentés par les pluies. Nous verrons comment le changement climatique et les événements extrêmes sont liés et quel est l'état des connaissances actuelles sur ce sujet très controversé. Nous considérerons aussi, les impacts des événements extrêmes sur notre environnement.

I.6- IMPACTS SCIENTIFIQUES, SOCIAUX ECONOMIQUES, TECHNIQUES, ET/OU TECHNOLOGIQUES DU PROJET :

Le projet servira, du point de vue scientifique, dans la formation des étudiants de la graduation et de la post-graduation par la mise à leur disposition des résultats des travaux et l'expérience acquises lors de son exécution. Egalement, dans la même optique, les étudiants pourront faire des sorties indispensables à leur formation.

Sur le plan social et économique, les modèles, les caractéristiques de la pluviométrie et les apports futurs estimés peuvent être utilisés dans l'élaboration des stratégies de la gestion des ressources en eau.

COMPOSANTE DE L'EQUIPE DE RECHERCHE

Nom et Prénom

Grade universitaire ou scientifique

diplôme

Etablissement

1. MEDDI Mohamed

Professeur et Directeur de Recherche

Doctorat d'Etat

E.N.S.H

2. SALAG Hind

Maître de Conférences « B »

Doctorat

E.N.S.H

3. SADEUK BEN ABBES Abdelkader

Maître Assistant B

Magistère

C.U. Khemis Miliana

4. BOUCEFIANE Abdelkader

Maître Assistant B

Magistère

C.U. Khemis Miliana

5. MHEIGUENE Madjid

Maître Assistant B

Magistère

C.U. Khemis Miliana

6. SAIDI Hayet

Etudiante en Deuxième de Magistère

Ingénieur

E.N.S.H