

**Les retombées du changement climatique sur les secteurs agricole
et hydraulique en Algérie (2010/2022)****The repercussions of climate change on the agricultural
and hydraulic sectors in Algeria (2010/2022)****Bakhtache Radia^{♦1}, Hadjene Omar²**¹ Université d'Alger3 (Algérie), hadjeneradia@gmail.com² Université d'Alger3 (Algérie), hadjeneomar@yahoo.fr**Reçu:** 11/02/2023**Approuvé:** 11/05/2023**Publié:** 20/05/2023**Résumé**

L'agriculture Algérienne est caractérisé par une insuffisance de dotations naturelles (précipitations, terres fertiles, relief) qui entrave l'intensification des cultures. Par ailleurs le changement climatique vient accentuer le déficit hydrique déjà installé dans un pays classé sous le seuil de rareté absolu (<500m³/habitant/an), ce changement climatique vient aussi affecter les performances agricoles surtout pour les cultures dites stratégiques (céréales, légumes secs, fourrages) hypothéquant ainsi la sécurité alimentaire des Algériens. L'analyse est tridimensionnelle changement climatique, déficit hydrique et sécurité alimentaires, le cercle est vicieux et toute intervention publique doit être stratégique.

Mots clés : changement climatique, agriculture, SAU, déficit hydrique, irrigation.**Jel Classification:** Q15, O13**Abstract :**

Algerian agriculture is distinguish by a lack of natural endowments (precipitation, fertile land, relief) which hinders the intensification of crops. Moreover, climate change accentuates the water deficit already installed in a country classified below the absolute scarcity threshold (<500m³/inhabitant/year), this climate change also affects agricultural performance, especially for so-called strategic crops (cereals, dry beans, fodder) thus mortgage the food security of Algerians. The analysis is three-dimensional climate change, water deficit, food security, the circle is vicious, and any public intervention must be strategic.

Keywords: climate change, agriculture, SAU, water deficit, irrigation.**JEL Classification:** Q15 ,O13

1. Introduction :

Tout le territoire Algérien est confronté à un large éventail de risques climatiques et géologiques (inondation, tremblement de terre, sécheresse, incendies de forêts, érosion côtière et des sols...etc.), notamment dans les zones urbaines qui affichent une croissance démographique rapide et concentrent une part importante de l'activité économique du pays.

Au cours du 20^{ème} siècle, l'Algérie a connu une augmentation de température de 1.5°C à 2°C, soit le double de la hausse planétaire mondiale (0.74°C), avec une baisse considérable des précipitations (10 à 20%) enregistrée surtout au nord du pays en automne, en hiver et au printemps, et plus importante à l'ouest et au centre, notamment à partir des années 70¹.

A partir du 21^{ème} siècle, la planète se réchauffe de plus en plus, pour l'Algérie les projections climatiques indiquent que notre pays ressentira davantage les effets du changement climatique, qui affectera, par la baisse des précipitations et l'augmentation de la température, le secteur agricole à travers la non régénération du couvert végétal, la baisse des rendements agricoles, l'accélération de la dégradation des sols et la perte de terre productives déjà rare dans notre pays (3% seulement du territoire nationale). A cela s'ajoute les effets néfastes du changement climatique sur les ressources hydriques déjà rares (540 m³/habitant/an contre 1000m³/habitant/an préconisé par les nations unies), ce déficit hydrique est conjugué à une augmentation rapide de la demande interne.

Problématique :

Le constat cité précédemment montre clairement qu'il s'agit bien d'un cercle vicieux car plus de degrés de température induit moins de précipitations et cette dernière va générer moins de rendements agricoles et plus de déficit hydrique. Ce constat nous mène à poser la problématique suivante :

Qu'elles sont les effets engendrés par le changement climatique sur les secteurs agricole et hydraulique en Algérie pendant la période 2010/2022 ?

Objectif de l'étude :

En effet, le changement climatique affecte d'avantage le secteur agricole et hydraulique, d'où l'intérêt de ce papier qui vise à étudier la situation climatique en Algérie pendant la période d'étude 2010/2022 en terme de précipitations et de température, en vérifiant ainsi l'hypothèse du changement climatique, ensuite passer à l'analyse de ses effets sur les deux secteurs clés de notre étude.

Méthodologie :

Nous nous appuyerons sur l'approche analytique descriptive lors de l'utilisation et l'analyse des données et des courbes, et sur l'approche inductive pour en tirer des conclusions.

2. Le cadre conceptuel du réchauffement climatique :

Dans notre approche pour répondre à notre problématique principale, il est impératif de jeter un coup d'œil sur la littérature scientifique de notre sujet à savoir le changement climatique, en se focalisant sur sa définition, ses causes et les solutions envisageables à l'échelle planétaire à ce problème qui touchent tous les pays du monde bien que de manière inégale.

2.1 Définition et causes :

Les changements climatiques désignent les variations à long terme de la température et des modèles météorologiques. Il peut s'agir de variations naturelles, dues par exemple à celles du cycle solaire. Cependant, depuis les années 1800, les activités humaines constituent la cause principale des changements climatiques, essentiellement en raison de la combustion de combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz et les rejets industriels.

Les émissions de gaz à effet de serre agissent comme une couverture autour de la Terre, emprisonnant la chaleur du soleil et entraînant une hausse des températures. Les émissions de dioxyde de carbone et de méthane, notamment, sont à l'origine du changement climatique. Elles résultent par exemple de l'utilisation de l'essence pour alimenter les véhicules ou du charbon pour chauffer un bâtiment. Le défrichage des terres et des forêts peut également entraîner la libération de dioxyde de carbone. Les décharges d'ordures constituent une source importante d'émissions de méthane. L'énergie, l'industrie, les transports, la construction ainsi que l'agriculture et d'autres utilisations des terres figurent parmi les principaux émetteurs².

Les changements climatiques peuvent influencer sur notre santé, notre capacité de produire notre alimentation, sur notre sécurité alimentaire. Ils peuvent aussi engendrer des phénomènes tels que l'élévation du niveau de la mer au point que des populations entières doivent être déplacées et des sécheresses prolongées qui exposent des populations au risque de famine. À l'avenir, le nombre de « réfugiés climatiques » devrait augmenter.

Selon le Rapport technique du GIEC (Groupe d'Expert Intergouvernemental sur l'évolution du Climat) 2022³ sur le changement climatique, les scientifiques ont convenu que le fait de contenir la hausse de la température globale dans la limite de 1,5 °C nous aiderait à prévenir les effets climatiques les plus graves et à maintenir un climat viable. En revanche et sur la base des plans climatiques nationaux actuels, le réchauffement de la planète devrait atteindre 2,8 °C d'ici la fin du siècle.

Les émissions à l'origine des changements climatiques proviennent de toutes les régions de la planète et concernent tout le monde, mais certains pays en produisent bien plus que d'autres. Les 100 pays les moins émetteurs génèrent 3 % du total des émissions. La part des 10 pays qui en émettent le plus est de 68 %⁴. Si tout le monde doit prendre des mesures pour lutter contre les changements climatiques, il incombe davantage aux personnes et aux pays auxquels la majeure partie du problème est due d'agir en premier lieu.

2.2 Les solutions envisageables pour maîtriser le changement climatique : objectifs ODD :

Il apparaît clair que la prise de conscience est en train de se généraliser sur l'importance de lutter contre le changement climatique et protéger l'environnement, au-delà des appels des scientifiques de l'environnement, les Nations Unies l'a intégré comme objectif parmi 17 autres nommés Objectifs de Développement Durable ODD. Ils regroupent les 17 priorités d'un développement économique et social, soucieux de respecter les populations et la planète⁵. Ou le numéro 13 préconise de prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

Figure N°1. Les Objectifs de Développement Durable ODD adopté par l'ONU en 2015 à l'horizon 2030



Source : les objectifs de développement durable, op.cit.p3.

2.3 Objectif N°13 des ODD (lutter contre le changement climatique) :

Il vise l'adoption de certaines mesures d'urgences pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions. Du fait que les activités des hommes ont des conséquences dramatiques sur l'avenir de notre planète et en plus les inégalités climatiques viennent s'ajouter aux inégalités sociales. Il faut trouver des solutions rapidement. Telles que compenser ses émissions de carbone via des programmes qui favorisent la reforestation ; consommer moins de viande rouge ; sensibiliser le jeune public aux enjeux climatiques⁶...etc.

Ceci étant, tous les objectifs influent sur les changements climatiques et inversement. Nous ne ferons guère de progrès en matière d'action pour le climat si nous n'accélérons pas, par exemple, la réalisation de l'objectif 7 relatif à l'énergie propre à un coût abordable, ou de l'objectif 12 relatif à la consommation et à la production responsables. Les solutions pour le climat peuvent contribuer à la réalisation des objectifs, notamment en assurant une transition équitable vers les énergies renouvelables axée sur la promotion du travail décent (objectif 8), ou la mise en place d'infrastructures résilientes (objectif 9).

Malgré l'ambition qu'apporte cette stratégie mondiale, les efforts internes au sein des pays membres reste le plus difficile à réaliser surtout si l'application des ODD viendra au détriment d'un processus ou d'une stratégie de développement basé sur l'industrialisation surtout pour les pays en voie de développement, tel le cas de l'Algérie qui est partie prenante de cet agenda. Ce qui nous incite à s'interroger sur la situation climatique en Algérie et ses actions pour y faire face.

3. le changement climatique en Algérie : constats et mesures

Tout le territoire algérien est exposé à un large éventail de risques climatiques et géologiques : inondation, tremblement de terre, sécheresse, incendies de forêts, érosion côtière et des sols...etc. Notamment dans les zones urbaines qui affichent une croissance démographique rapide et concentrent une part importante de l'activité économique, les inondations et les tremblements de terres sont les catastrophes les plus fréquentes en Algérie⁷.

En plus du risque « élevé » de catastrophes naturelles cité précédemment, et étant Située dans une zone de transition, entre les régimes tempérés et subtropicaux, l'Algérie est un pays majoritairement aride et semi-aride, ce qui amplifie les défis environnementaux et par conséquent les effets du changement climatique. Ces défis sont amplifiés par une démographie galopante et ses conséquences en matière d'urbanisation et de changements des habitudes de consommations, et la concentration de 80% de la population algérienne sur 1% du territoire national (les 3/4 du territoire étant constitués par les hauts plateaux et par le Sahara). Tous ces facteurs mettent la pression sur les besoins en ressources et leur utilisation durable, notamment l'impact sur la disponibilité des ressources en eaux douce pour satisfaire la demande des ménages, de l'agriculture et de l'industrie, mais aussi la gestion des déchets ménagers et industriels⁸.

À l'instar des pays de la région, l'Algérie est particulièrement affectée par la désertification et la dégradation des sols. Les zones du territoire qui reçoivent plus de 400 mm de pluie par an se limitent à une bande d'un maximum de 150 km de profondeur à partir du littoral. La variabilité du climat et les événements climatiques extrêmes constituent de sérieux défis pour la population, pouvant accroître leur insécurité alimentaire et freiner le développement socio-économique du pays.

3.1 Les effets du changement climatique attendu en Algérie :

Alors que les impacts du changement climatique se multiplient et constituent une réelle menace pour la prospérité du monde, l'Algérie a adopté en 2019 une démarche volontaire pour lutter contre les changements climatiques et s'adapter aux nouvelles conditions climatiques du pays à travers son plan national climat 2019. Ce plan vise à réduire un certain nombre d'effets prévisibles tels que⁹ :

- ✓ La dégradation du couvert végétal et des sols entraînent une érosion accrue ;
- ✓ des événements météorologiques extrêmes de plus en plus fréquents (pluies torrentielles, période de sécheresse, canicules, feux de forêt, submersion marine, etc.) ;

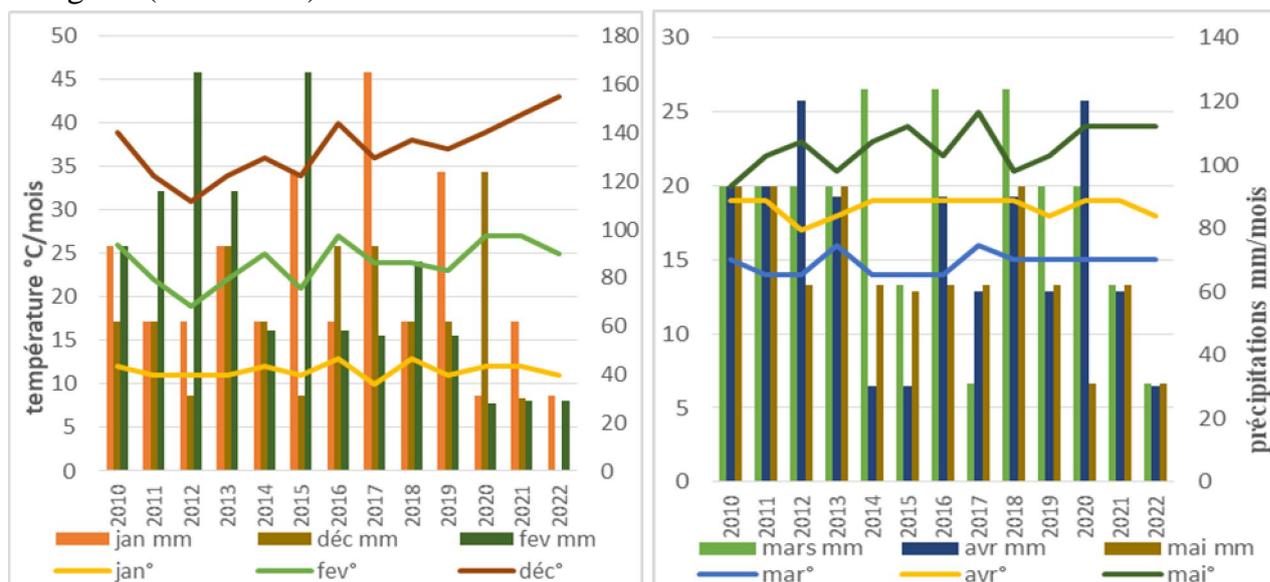
- ✓ L'élévation du niveau de la mer et la perturbation des villes côtières et des milieux marins ;
- ✓ La perturbation de la recharge des aquifères, du ruissellement des barrages, réservoirs, ce qui va affecter d'avantage nos disponibilités internes en terme d'eau douce ;
- ✓ La détérioration de la sécurité alimentaire et augmentation des déplacements de population due à l'avancée du désert.

De ce fait, quel est l'impact de ses effets attendus sur notre économie nationale ?

3.2 Mesurer le changement climatique en Algérie via la température et la pluviométrie :

L'évolution de ces deux paramètres cruciaux nous est apportée par l'étude d'un certain nombre de graphes, dont notre analyse va montrer l'évolution du changement climatique par mensualité au sein des quatre saisons relatives à chacun des années de 2010 à 2020.

Figure N°2. Température °C et précipitations moyenne (mm) d'Hiver et printemps en Algérie (2010-2022).



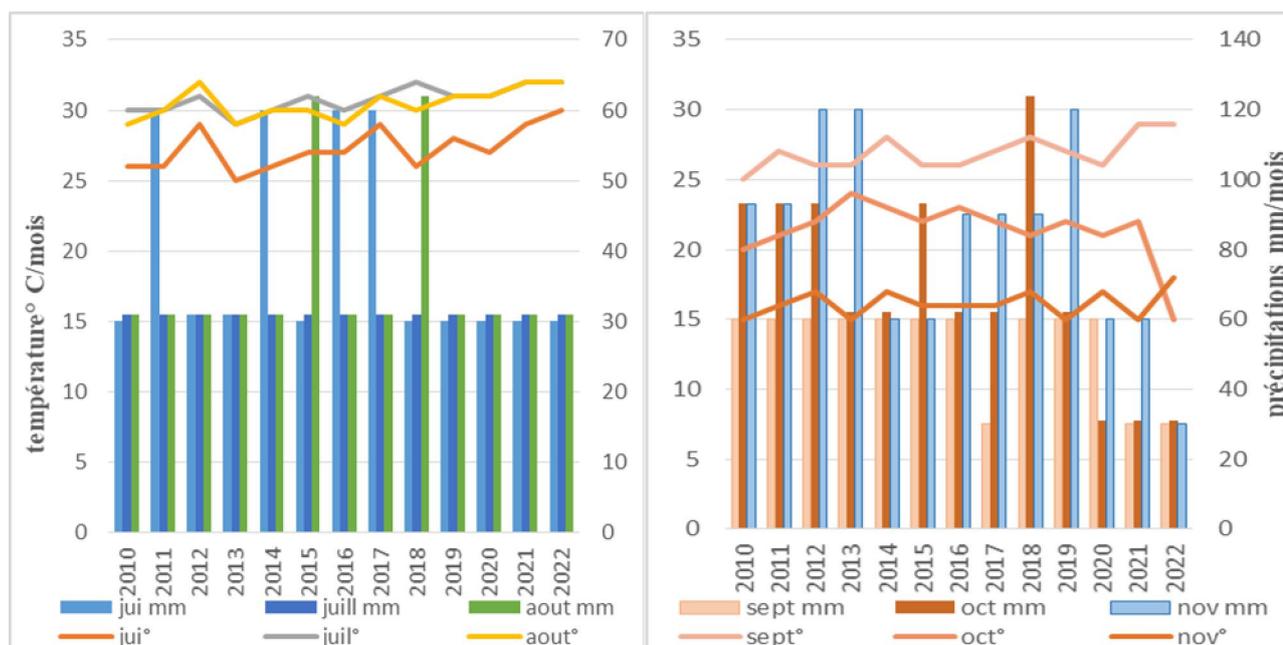
Source : établis par les auteurs sur la base des statistiques de la banque mondial tiré du site : <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/algeria/climate-data-historical>, consulté le 13/12/2022

✓ **Pour la saison d'Hiver :** l'augmentation de température, enregistrée au mois de décembre, avec 2°C de plus passant de 15°C en 2010 à 17°C en 2018, voir 18°C en 2022, est relativement stable pour le mois de janvier et février, mais considérablement élevé quand même pour cette saison qui compte beaucoup sur les précipitations. Ses dernières montrent des chiffres alarmants pour les trois mois de la saison d'hiver, passant de 62mm(2010) à 30mm(2021) au mois de décembre, pour cette même période au mois de janvier elles sont passées de 93 mm à 31 mm en 2022, de même pour le mois de février. Sans doute le retard sera flagrant sur la continuité des activités agricoles et notamment pour certaines cultures

qui comptent sur la pluviométrie pour l'irrigation, ce qui va affecté d'avantage notre autosuffisance alimentaire voir même notre sécurité alimentaire.

✓ **Pour la saison du Printemps** : l'augmentation de la température est très ressentie au mois de mars où elle passe de 20°C en 2010 pour se stabiliser au niveau de 24°C sur les trois dernières années, ce qui va accélérer le processus d'évaporation des eaux des barrages qui sont déjà timidement remplis pour cette saison. Les précipitations ne cessent de baisser passant de 93mm pour les trois mois de la saison en 2010 à 30-31 mm en 2022, avec quelques records à 124mm pour mars 2016 et 2018. La tendance baissière des précipitations est confirmée face à la tendance haussière de la température pour cette saison comme le montre la figure N°2. Du point de vue agricole cette saison est marquée par un besoin d'irrigation, non négligeable, surtout pour certaines cultures telles que l'arboriculture, les céréalicultures, l'oléiculture...etc. Cependant et d'un point de vue purement hydraulique, le stress hydrique s'impose précocement au printemps au lieu de l'été.

Figure N°3. Température °c et précipitations moyenne (mm) d'Été et d'Automne en Algérie (2010-2022).



Source : établis par les auteurs sur la base des statistiques de la banque mondial tiré du site :

<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/algeria/climate-data-historical>, consulté le 13/12/2022

✓ **Pour la saison d'Été** : à la différence des autres saisons, c'est celle qui connaît une augmentation des degrés de températures supplémentaires sur toute sa période. Cette tendance est affichée clairement par la figure N°3, avec 3°C supplémentaires en Août entre 2010 et 2022, 2°C supplémentaires pour juillet et 4°C pour le mois de juin. Avec des précipitations pour cette même période qui stagnent autour de 30 à 31 mm pour les trois mois de la saison, l'Été en Algérie devient de plus en plus chaud. Avec, d'une part, un niveau de précipitations faible et stable sur toute la décennie observée, et comme, d'autre part, les autres saisons n'arrivent pas à garantir une pluviométrie généreuse, les réserves

hydrique ne sont pas suffisantes pour subvenir aux besoins de la population en terme d'eau potable ou même d'irrigation agricole qui utilise seuls 64% des eaux douce pour la période 2016-2019¹⁰.

✓ **Pour la saison d'Automne :** l'évolution de la température a enregistré une augmentation de 4°C pour le mois de septembre entre 2010 et 2022. Une stagnation pour le mois d'octobre et une augmentation de 3°C pour le mois de novembre passant de 15° C en 2010 à 18°C en 2022. L'automne en Algérie est moins frais avec des températures printanières. A cela se rajoute les précipitations saisonnières baissantes de 93mm en 2010 à 30mm en 2022, cette saison étant marqué par les opérations de semailles et de labours, nécessite des précipitations généreuses pour sauver la compagne agricole.

In fine, on notera que le changement climatique s'installe surement avec des températures plus élevées enregistrées durant les 4 saisons des années de toute la période d'étude. Ainsi, de part des précipitations en baisse, les changements saisonniers très marquants avec un été plus chaud et un climat printanier pour l'automne, une pluviométrie faible pour l'hiver avec des pertes de pluies atteignant les 60mm/mois et par an, l'Algérie se réchauffe et le caractère aride de son climat devient plus sec. Donc le temps est venu pour s'interroger sur les conséquences d'un tel changement constaté et d'autres attendus sur notre économie nationale.

4. les conséquences du changement climatique sur le secteur agricole et hydraulique en Algérie (2010/2022) :

Les conséquences seront mesurées à travers différents indicateurs (rendements agricoles par branche, SAU, SAU irriguée, stress hydrique et bilan des besoins hydriques) appropriés à chacun des deux secteurs que nous allons détailler dans ce qui va suivre.

4.1 Changements climatiques et agriculture en Algérie :

Partout dans le monde, l'agriculture reste le secteur économique le plus sensible aux effets négatifs du changement climatique. Les températures élevées entraînées par ce changement diminueront les rendements des cultures utiles. La modification des régimes de précipitations augmentera les probabilités de mauvaises récoltes à court terme et les baisses des niveaux des productions à long terme. En conséquence, les prix des produits agricoles connaîtront vraisemblablement des hausses significatives sur le marché national et international. C'est ainsi que le changement climatique devient une réelle menace pour la sécurité alimentaire au niveau mondial.

En Algérie, et selon les différents scénarios, le changement climatique a engendré et engendrera des effets négatifs plus importants qu'ailleurs. Si au niveau mondial la hausse des températures au XX^{ème} siècle a été de l'ordre de 0,74°C¹¹, en Algérie on a vu précédemment qu'elle a augmenté de 2 à 3°C, soit plus du double de la hausse moyenne planétaire. L'automne est printanier, l'hiver est moins pluvieux et l'été est plus chaud, avec une hausse de température moyenne sur l'ensemble du pays au cours des saisons d'hiver et

d'automne, mais aussi, une hausse nette des températures minimales et maximales sur l'ensemble du nord du pays.

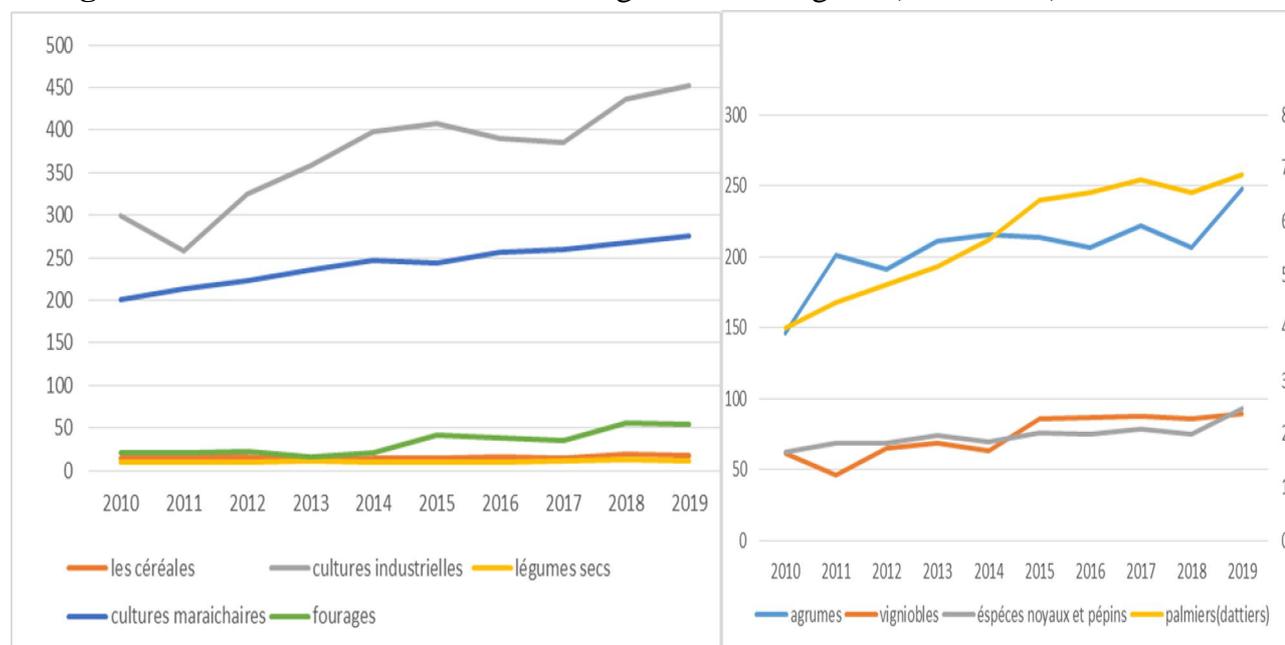
4.1.1 Impact du changement climatique sur les rendements agricoles :

L'observation du rendement agricole affiché par la figure suivante N°4 pour les différentes branches agricoles, nous fait relever les points suivants :

✓ Stagnation des rendements des céréales au tour 14 à 17 Q/ha sur toute la période d'étude, cette stagnation trouve son explication dans la dépendance quasi totale du secteur aux conditions climatiques et aux précipitations qui ne cessent de baisser et couvre de moins en moins leurs besoins en eau. De plus c'est la branche qui bénéficie le moins de l'irrigation avec 14% seulement de la surface agricole irriguée. Le constat est identique pour les légumes secs avec un rendement stable au tour de 9-11 Q/ha, et un petit plus pour les fourrages avec un rendement doublé entre 2010 et 2020 ;

✓ Les branches qui ont marqué une nette amélioration des rendements sont les cultures maraichères qui sont passés de 201Q/ha en 2010 à 275Q/ha en 2019, ainsi que les cultures industrielles de 299 à 451Q/ha pour la même période, les agrumes qui ont plus que doublé leurs rendements passant de 145 à 248Q/ha en 2019. L'amélioration était moindre pour les espèces noyaux et pépins et les vignobles. Cela s'explique par le fait que 37% des surfaces irriguées concernent les cultures maraichères et 36% les cultures fruitières (espèces noyaux et pépins) et seulement 12% pour le reste.

Figure N°4. Evolution des rendements agricoles en Algérie (2010/2020)



Source : établi par les auteurs sur la base de : rétrospective statistique 1962-2020 : agriculture, ONS, p191-200.

L'amélioration du rendement de certaines branches agricoles ne doit en aucun cas nous faire oublier que les produits agricoles stratégiques qui alourdissent notre facture alimentaire, à savoir les céréales, les légumes secs et les fourrages (intrants pour les

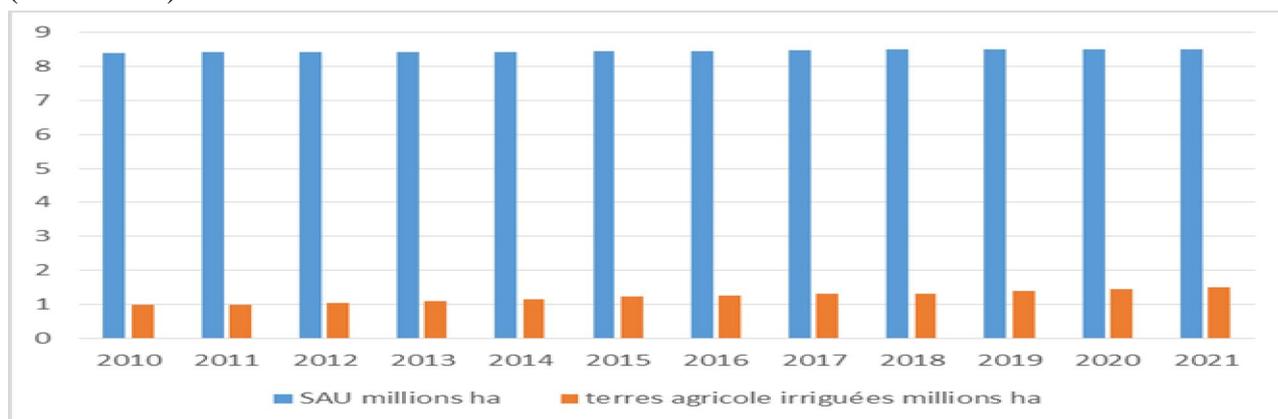
éleveurs), n'ont pas connue une amélioration du rendement. En effet, le territoire dédié à ces trois cultures n'a pas vraiment augmenté et a même baissé pour certaines compagnes agricoles (terre en jachère) ; tels que la surface céréalière qui a connu une baisse de 18% en 2016 et celle des légumes secs une baisse de 9% pour la même année (cultures permanentes). Ce qui veut dire que les branches agricoles stratégiques garantes de la sécurité alimentaire du pays, et au-delà d'une augmentation de rendements souhaitables, sont privés d'une croissance extensive. Au moment où la croissance intensive n'est pas possible à cause du changement climatique. Ce dernier fait sortir à la face la dépendance quasi-total de ses cultures dites stratégiques à la pluviométrie qui est de plus en plus moins généreuse et à la température montante qui hypothèque la compagne agricole et fait installer la sécheresse.

4.1.2 Impact du changement climatique sur la surface agricole irriguée :

L'analyse précédente nous a fourni une réalité préoccupante qui est que les cultures stratégique de sécurité alimentaire manquent de pluviométrie à cause du changement climatique. Donc l'alternative doit passer par l'irrigation où la figure suivante N°5 suivante nous montre son évolution pendant la période 2010-2021.

La surface agricole utile SAU n'a pas progressé, son chiffre est stable au tour de 8.40 à 8.50 millions ha, du côté des surfaces irriguées elles ont progressé très lentement passant de 0.985 millions ha en 2010 à 1.5 en 2021, cette surface est passé de 11% de la SAU en 2010 à 17% en 2021, cette croissance timide de terres irriguées ne peut donc compenser la perte de la pluviométrie induite par le changement climatique.

Figure N°5. Evolution de la surface agricole utile SAU et SAU irriguée en Algérie (2010/2021)



Source : établi par les auteurs sur la base de : <https://www.fao.org/faostat/fr/#data>

4.2 Impact du changement climatique sur les ressources hydrauliques en Algérie

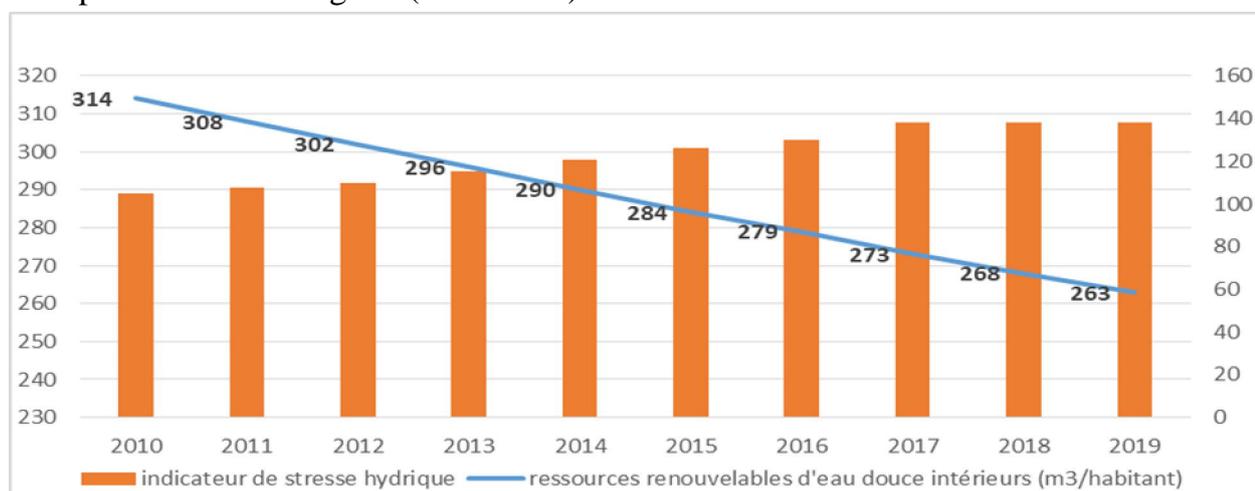
Avec un taux de pluviométrie très bas sur plus de 85% du territoire et une demande en ressources hydrauliques en constante augmentation, les ressources disponibles d'eau renouvelables de l'Algérie sont sous le seuil de rareté absolue (situé à 500 m³/ habitant/ an). Sachant que les potentialités hydriques annuelles sont de l'ordre de 23,2 Mds m³, 10,2 Mds

m³ en écoulement de surface et 13 Mds m³ en eau souterraine, auxquels s'ajoutent 0,76 Mds de m³ en eau dessalée (capacité installée)¹².

L'Algérie se situe, à l'instar des 17 pays Africains touchés par le stress hydrique, dans la catégorie des pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques, L'indicateur de stress hydrique est en effet affecté par cette situation.

Au regard de la figure suivante, l'indicateur de stress hydrique en Algérie est passé de 104.92 en 2010 pour atteindre 137.2 en 2019, ceci veut dire que notre pays souffre d'une insuffisance croissante en cette ressource rare, ce constat est confirmé encore une fois en terme de disponibilités d'eau douce par habitant qui est passé de 314 m³/habitant/an en 2010 à 263m³/habitant/an en 2019, soit une baisse d'environ 16.24% en à peine 10 ans. Ses deux paramètres réunis expriment une situation critique et positionne l'Algérie parmi les pays avec une balance hydrique interne largement déficitaire. Cette situation est le résultat des facteurs réunis suivant :

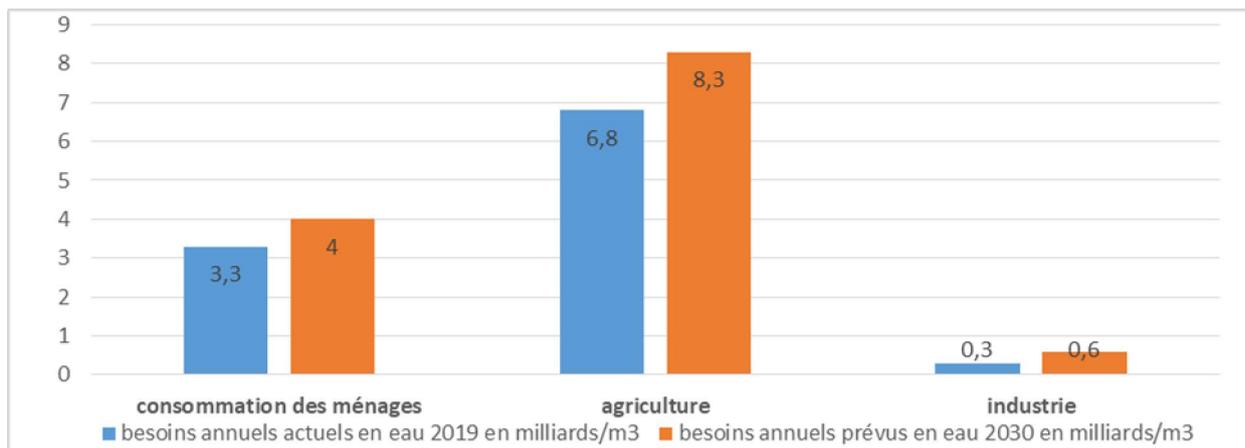
Figure N°6. Evolution de l'indicateur de stress hydrique et des disponibilités en eau douce par habitant en Algérie (2010/2019).



Source : établi par les auteurs sur la base de <https://donnees.banquemondiale.org>

✓ **L'augmentation de la demande en eau** : quelle soit potable, agricole ou industrielle, la demande de l'eau a augmenté et ne cessera d'augmenter dans le future proche passant de 10.4 milliards de m³ en 2019 à 12.9 milliards prévus en 2030, avec une répartition entre les différentes utilisations qu'apporte la figure suivante :

Figure N°7. Structure des besoins en eau effectifs (2019) et projetés (2030) en Algérie.



Source : établi par les auteurs sur la base de : ressources en eau : demande annuelle à 12.9 milliards de m³ à l'horizon en 2030, tiré du site www.aps.dz, publié le 16 janvier 2019, consulté le 06/02/2023.

La grande part des besoins est affichée par le secteur agricole qui à lui seul retient 64% des besoins totaux d'eau douce en Algérie. Ce besoin va augmenter de 2.5 Mds de m³ dans 6 à 7ans, en deuxième position viendra la consommation d'eau potable par les ménages où elle est prévue de passer de 3.3 à 4 Mds de m³, et en dernier lieu la demande industrielle en eau presque insignifiante. Seulement les faibles chiffres des précipitations évoquées précédemment rendent ces prévisions plus menaçantes.

✓ **La diminution réelle et probable des écoulements de l'eau :** Située sur la rive méridionale du bassin méditerranéen, l'Algérie est un vaste territoire, de près de 2,5 millions de km², qui s'étend vers le sud jusqu'à la latitude de 18°57' Sud. Les trois quarts de l'espace algérien sont soumis aux influences climatiques hyperarides, arides et semi-arides. Les plaines littorales (1.200 km d'est en ouest) sont séparées des hautes plaines et des hauts plateaux de l'intérieur par le grand massif de l'Atlas tellien et bénéficient ainsi d'un climat moins torride et plus humide. La répartition spatiale des pluies sur cette longue bande de l'Algérie du Nord oppose un littoral oriental, relativement bien arrosé, aux plaines de l'Ouest, plus sèches¹³.

A cela s'ajoute la baisse significative des précipitations enregistrées sur toute la décennie, ce qui confirme notre constat et nous mène à dire que toute stratégie publique pour faire face à ce problème doit impérativement passer par la recherche d'autres sources non conventionnelles de l'eau, actuellement l'alimentation en eau potable est à 17% issue du dessalement ; 50% produites par les eaux souterraines et 33% proviennent des eaux de barrages. En plus de l'optimisation de la collecte de cette ressource rare à travers la construction des barrages et la rationalisation de son utilisation (combattre le gaspillage de l'eau), l'action publique dans ce sens sera évoquée dans ce qui va suivre.

5. La réponse publique aux conséquences constatées et prévues du changement climatique en Algérie :

L'intervention publique pour préserver cette ressource rare ainsi que pour faire face au problème de performance du secteur agricole est la suivante :

5.1 Au problème hydrique :

Pour couvrir cette demande montante l'Etat a procédé à la mise en place d'un **plan national de l'eau** à l'horizon 2030, il s'étend sur les actions suivantes :

✓ **les mobilisations des ressources en eau non conventionnelle** : le manque des précipitations fait que la ressource non conventionnelle (le dessalement) devient une alternative. La stratégie de l'Etat pour assurer l'eau potable misera principalement sur les eaux dessalées, avec une prévision à la hausse dans le taux de couverture des besoins en eau potable des wilayas du littoral du pays et des régions avoisinantes, à partir des eaux dessalées, qui passera ainsi de 17% actuellement à près de 42% en 2024, avant d'être porté à 60% en 2030¹⁴. Le secteur national des ressources en eau compte actuellement 12 stations de dessalement SDEM, dans l'attente de la réception de nouvelles unités, qui porteront leur nombre à 23 durant les deux prochaines années.

✓ **Renforcement des capacités de mobilisation des eaux**, à travers le lancement de la réalisation de nouveaux barrages, dont quatre seront réceptionnés en 2024. Ce qui portera leur nombre à 85 barrages dotés d'une capacité globale de 9Mds de M³, contre une capacité de mobilisation estimée actuellement à 6,8 Mds de M³ d'eau.

5.2 Au problème agricole :

Comme il a été évoqué précédemment le problème de rendement agricole trouvera son issue, entre autre, dans l'irrigation. Et comme le pays présente un déficit hydrique, donc il faut parler de systèmes d'irrigation économiseurs de l'eau. La superficie couverte par les systèmes économiseurs d'eau est de l'ordre de 60% de la superficie totale irriguée, d'où un effort supplémentaire à fournir davantage dans la mise en place de ces systèmes. Ainsi, le programme actuel d'extension de 50000 ha environ par an dont seulement 30000 ha équipés sera renforcé afin que les 50000 ha soient tous équipés pour sécuriser la ressource en eau qui devient de plus en plus rare. En effet, chaque nouvel hectare irrigué devra obligatoirement être équipé, y compris avec la contribution des soutiens de l'Etat, qui sont actuellement de 50% du coût des équipements d'irrigation en acquisition individuelle et 60% en acquisition collective. Dans ce sens les actions publiques suivantes sont à signaler ¹⁵:

✓ 80 barrages et quatre en réalisation, cumulant une capacité nationale de stockage des eaux superficielles de près 9 milliards de m³. Les eaux de 52 de ces ouvrages sont utilisées actuellement pour irriguer une superficie équipées de 274.000 hectares.

✓ Quatre des 07 grands systèmes de transfert que compte le pays, fournissent de l'eau agricole. Il s'agit des systèmes Béni Haroun, Hautes-Plaines-Sétifiennes, Chott-El-Gherbi et Mostaganem/Arzew/Oran dont une partie des eaux irriguent 100.000 hectares dans 11 wilayas (Mila, OEB, Batna, Khenchela, Sétif, BBA, Mostaganem, Nâama, Tlemcen, SBA et Mascara) ;

✓ 11 stations de dessalement d'eau de mer produisant 17% de la demande nationale en eau potable (25% avec la mise en service des quatre usines projetées dans deux ans à Alger, Bejaïa et Skikda et El Tarf). La mobilisation d'eaux dessalées permet de réaffecter les

ressources des barrages vers l'activité agricole dans les grandes plaines comme cela est le cas au niveau du couloir Chlef-Maghnia (Chlef- Relizane-Mostaganem-Mascara-Tlemcen) sur une surface équipée de 80.000 hectares devant être étendue à 130.000 hectares ;

✓ 200 stations d'épuration pouvant traiter 942 millions de m³/an, réutilisables dans les différents usages urbains, industriels et agricoles. Conjuguées à la valorisation des boues d'épuration, les eaux usées épurées peuvent, en théorie, contribuer à l'irrigation de 100.000 hectares dans notre pays

✓ 592 petits barrages et retenues collinaires cumulant une capacité de stockage de 258 millions de m³ et pouvant irriguer 50.000 hectares de terres agricoles ;

✓ 255 forages et puits dont plus de 65% sont utilisés à des fins agricoles et à l'irrigation d'une superficie totale qui dépasse le million d'hectares ;

✓ Le renforcement en eaux des zones des hauts plateaux par la réalisation des transferts d'eau des eaux souterraines du sud (albien) et les eaux superficielles du nord (impact dessalement) ;

✓ Revitalisation des vallées et oasis au sud par la lutte contre la remontée des eaux et la salinisation des sols «projets de la vallée de Ouargla, la vallée de l'Oued-Souf et la vallée de l'Oued-Righ».

L'effort public mentionné peut résoudre ou au moins minimiser les répercussions du changement climatique sur l'agriculture et les ressources hydriques, mais ces interventions publiques sont financées par des revenus rentiers non permanents.

6. Analyse des résultats :

A travers L'étude analytique de notre sujet, nous avons aboutis aux résultats suivants :

✓ L'observation de l'évolution chronologique et d'une revue bibliographique sur le secteur agricole montre que la sécurité alimentaire en Algérie semble plus que menacée par un niveau de croissance démographique incontrôlé, par la dégradation des conditions physiques du secteur de l'agriculture, par la baisse des ressources hydriques et par le retard de développement technique de l'activité ;

✓ Les conditions naturelles difficiles compliquent la tâche de l'activité agricole pour assurer sa mission de garant de sécurité alimentaire malgré l'amélioration relative des productions agricoles, la situation alimentaire du pays reste très vulnérable, en particulier, pour les céréales et les légumes secs, où le secteur agricole est souvent incapable de faire face à la croissance de la demande ;

✓ L'Algérie s'est toujours engagée à l'échelle internationale à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 7% sur son fonds propre et d'augmenter cette ambition à 22% dans le cas où elle bénéficierait du financement international, de transferts de technologies et d'aide pour le renforcement de ses capacités techniques ;

✓ Le changement climatique en Algérie a créé des perturbations saisonnières, l'hiver est moins pluvieux, l'automne printanier et l'été est plus chaud ce qui affecte les rendements agricoles surtout pour les récoltes stratégiques.

Le cercle vicieux du changement climatique, performance agricole et balance hydrique s'installe en Algérie et hypothèque sa sécurité alimentaire. La bonne gouvernance nous dicte une stratégie globale qui prenne en considération ces trois piliers.

7. Conclusion :

L'agriculture Algérienne a toujours constitué un pourvoyeur de nourriture, d'emploi et surtout d'occupation d'espace rural. Elle est marquée par l'insuffisance des dotations naturelles (précipitations, terres fertiles, reliefs) qui limitent l'intensification des cultures.

Avec l'avènement de nouveaux défis, essentiellement la résilience au changement climatique, cette agriculture est appelée à assurer une sécurité alimentaire actuellement volatile et dépendante des recettes des hydrocarbures. Ses défis climatiques creusent d'avantage le déficit hydrique déjà installé avec des faibles précipitations et un processus d'évaporation des eaux de pluies engendrées par le changement climatique d'un côté, et d'un autre côté par la montée de la demande interne poussée par la démographie qui est passée de 10 millions d'habitants après l'indépendance à 45 millions d'habitants en 2022.

L'action publique reste contrariée par son financement rentier, d'où la recommandation de valoriser les eaux usées et leur utilisation exclusive pour l'agriculture afin d'optimiser les ressources hydriques existantes, ou plus d'un Mds de m³ d'eau sont jetés à la mer alors que nous disposons de 200 stations d'épuration pour le traitement des eaux usées, telle est la pratique mondiale dans l'agriculture en cas d'insuffisance des sources conventionnelles. En plus il est plus qu'urgent de valoriser la collecte des eaux pluviales via une stratégie bien tracée, puis développer des infrastructures de stockage d'eau au niveau des zones réputées pour leur bonne pluviométrie.

Le changement climatique induira des réponses environnementales variées en fonction des zones concernées. Ainsi, il est important de traiter la question du changement climatique à l'échelle locale ou régionale. Pour l'Algérie le phénomène est de plus en plus préoccupant et l'étude des variables précipitations et températures en Algérie le dévoile clairement. Ce changement climatique frappe dans un pays classé parmi les plus exposés au stress hydrique, avec une faible pluviométrie de 89mm par an concentrée à 75 % au niveau du Nord et des Hauts plateaux, et avec une dépendance alimentaire par rapport à des produits agricoles quasi dépendants de pluviométrie et avec une irrigation faible, ce qui nécessite la promotion d'une agriculture "intelligente" qui réduirait la consommation de cette ressource "précieuse". Dans ce sens il est important de signaler que le potentiel hydrique du Sahara est fortement sollicité par une agriculture fortement consommatrice en eau exploitant des forages souvent illicites, sur lesquels les autorités ferment les yeux, et qui conduit à un épuisement de la ressource.

In fine, Aujourd'hui, les enjeux principaux de l'agriculture portent essentiellement sur la réduction du déséquilibre de la balance commerciale agricole et l'épuisement de la

ressource en eau. L'objectif de sécurité alimentaire paraît lointain à réaliser et le changement climatique rend cet arbitrage sécurité alimentaire et préservation des ressources hydrique inadmissible du point de vue climatique. D'où l'importance d'une mobilisation de l'ensemble des acteurs nationaux ; public et privé.

8. Références

- ¹ Mohamed chabane, comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie, territoire en mouvement, revue de géographie et aménagement, France, N°14-15, 2012, p19.
- ² En quoi consistent les changements climatiques, rapport des nations unies : action climat, tiré du site : <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>, consulté le 13/01/2023.
- ³ IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Algeria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi: 10.1017/9781009325844, p7. Tire du site : https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf, consulté le 12/01/2023.
- ⁴ Manuel baude SDES et autres, Chiffres clés du climat France, Europe et monde, rapport de l'institut for climate economics, édition 2022, p24, tiré du site : https://www.i4ce.org/wp-content/uploads/DATALAB_A6_CHIFFRES_CLES_CLIMAT_2022.pdf, consulté le 13/01/2023.
- ⁵ Les objectifs de développement durable : information et conseils pour l'organisation des volontaires, UN volontaires, tiré du site : https://www.unv.org/sites/default/files/UNV%20QA%20on%20SDGs_web_F.pdf, publié en 2015, p3-10, consulté le 31/01/2023.
- ⁶ Les objectifs de développement durable : information et conseils pour l'organisation des volontaires, op.cit.
- ⁷ Redressé l'économie algérienne après la pandémie : rapport de suivi de la situation économique de l'Algérie, automne 2021, groupe de la banque mondial, région MENA, automne 2021, p25
- ⁸ Rapport Annuel des Nations Unies – Algérie 2021, publié par le Système des Nations Unies Algérie, , janvier 2021, p8.
- ⁹ Redresser l'économie algérienne après la pandémie, op.it, p27.
- ¹⁰ Calculé par l'auteur sur la base des statistiques de la base de <http://donnees.banquemondiale.org>, consulté le 10/01/2023.
- ¹¹ Mohamed chabane, op.cit, p28.
- ¹² Rapport d'activités de l'exercice 2020 : la synthèse, ministère des ressources en eau, Algérie 2020, p15.
- ¹³ Faiza Hallouz et autres, tendances des précipitations et évolution des écoulements dans un cadre de changement climatique : bassin versant de l'OUED Mina, revue des sciences de l'eau, volume 32, N° 2, 2019, p83.
- ¹⁴ L'eau de mer dessalés assurera 42% des besoins de l'Algérie à l'horizon 2024, tiré du site www.aps.dz, publié le 16 octobre 2022, consulté le 07/02/2023.
- ¹⁵ Ministère de l'agriculture et de développement rural MADR, feuille de route sur la transformation durable des systèmes alimentaires en Algérie à l'horizon 2030, 2021, p25.