

IRRIGATION ET DRAINAGE

1. Les projets d'irrigation et de drainage concernent la gestion des ressources en eau pour l'agriculture. L'éventail des méthodes d'irrigation dépend des sources d'approvisionnement (eau de surface ou souterraines), des moyens de stockage de l'eau, des réseaux de conduite et de distribution et des méthodes d'arrosage (applications dans les champs).
2. Le prélèvement intensif d'eau de surface pour l'irrigation (provenant principalement des cours d'eau) a été pratiqué depuis des millénaires dans un certain nombre de pays. Actuellement, une part importante des investissements du secteur public lui est consacrée. Les projets d'irrigation à grande échelle qui exploitent les nappes souterraines, représentent un phénomène relativement récent qui est apparu il y a une trentaine d'années.
3. La méthode d'irrigation la plus répandue est celle de l'irrigation de surface (par inondation ou par rigoles), qui consiste à amener l'eau et à irriguer les terres par gravité et ruissellement de surface. L'irrigation par aspersion et au goutte-à-goutte représentent les deux autres techniques. La première consiste à simuler le phénomène de la pluie en vaporisant des gouttelettes d'eau sur la surface cultivée. Le goutte-à-goutte consiste à répandre l'eau sous forme de gouttelettes ou bien d'un mince filet au travers de tubes en plastique percés de trous qui peuvent être, soit déposés à la surface du sol, soit enterrés. Bien que ces techniques soient relativement nouvelles et nécessitent, au départ, un investissement plus important et une gestion plus intensive que l'irrigation de surface, elles montrent, cependant, qu'elles peuvent véritablement optimiser l'utilisation de l'eau et atténuer

les problèmes d'environnement attribués à l'irrigation.

4. Les installations et infrastructures suivantes peuvent faire partie des projets d'irrigation : (a) barrages et bassins de retenue; (b) équipements de dérivation et de prélèvement des eaux; (c) puits, stations de pompage, canaux, rigoles et conduites servant au transport de l'eau (y compris le drainage); enfin, (d) réseaux de distribution des méthodes d'irrigation par aspersion et au goutte-à-goutte.

5. Les présentes lignes directrices¹ s'appliquent à tous les types de projets d'irrigation et considèrent les différentes étapes du cycle de, soit la collecte, le stockage, l'adduction et la distribution de l'eau à la l'eau parcelle. Cependant, ces lignes directrices ne traitent pas les enjeux qui sont liés aux barrages et réservoirs, bien que ces infrastructures soient parfois requises pour l'approvisionnement en eau d'irrigation. Les projets comportant la construction et l'opération de barrages et réservoirs sont discutés dans les lignes directrices pour les barrages et bassins de retenue.

Impacts potentiels sur l'environnement

6. Les effets négatifs que risquent de produire la plupart des projets d'irrigation d'envergure comprennent en général les problèmes d'engorgement et de salinisation des sols, l'élévation de l'incidence de maladies liées à l'eau ou d'origine aquatique, la réinstallation des populations locales ou la transformation de leur mode de vie, le

¹ Elles ont été préparées sur la base des documents similaires des institutions internationales notamment le Groupe de la Banque mondiale et le Groupe de la Banque africaine de développement.

développement de parasites et de maladies d'origine agricole, en raison de la disparition de la saison sèche qui laisse place à un microclimat plus humide. L'irrigation, en rendant possible le développement et l'intensification de l'agriculture peut être à l'origine de sérieux problèmes d'érosion, de la pollution des eaux de surface et souterraines provenant des biocides agricoles; et l'accroissement des quantités d'éléments nutritifs contenus dans les eaux d'irrigation et de drainage favorise la prolifération d'algues et d'herbes aquatiques provoquant l'eutrophisation des eaux présentes dans les canaux d'irrigation et des cours d'eau en aval. L'irrigation, dont le but est d'accroître la production, entraîne généralement un emploi accru d'agents chimiques; les engrais permettent d'atteindre d'importants rendements et de compenser la perte en éléments nutritifs due au lessivage des sols; les pesticides visent à lutter contre la plupart des parasites et des maladies d'origine agricole.

7. Les grands projets d'irrigation qui comprennent l'endiguement ou la rectification de cours d'eau peuvent créer de sérieux problèmes d'environnement en altérant le système hydrologique et limnologique des bassins versants. Réduire le débit d'un cours d'eau entraîne des changements dans l'utilisation des terres et dans l'écologie du lit majeur, perturbe les stocks halieutiques des rivières et des estuaires et permet la pénétration d'eau salée dans l'embouchure du cours et son infiltration dans les eaux souterraines des terres adjacentes. La dérivation d'un cours d'eau, à des fins d'irrigation et les pertes en eau qui s'ensuivent, menacent l'alimentation en eau des usagers qui résident en aval, dont des municipalités, des établissements industriels et des agriculteurs. Une réduction du débit de base amenuise également le niveau de dilution des déchets domestiques et industriels qui sont ajoutés en aval, engendrant des problèmes de pollution et posant des risques pour la santé. Par ailleurs, la dégradation

de la qualité de l'eau en aval de l'emplacement d'un projet d'irrigation peut rendre l'eau impropre à la consommation et menacer les espèces aquatiques; la présence d'une forte teneur en éléments nutritifs facilite la prolifération de mauvaises herbes qui obstruent les voies navigables et occasionne de graves conséquences sur la santé, la navigation et le milieu nature.

8. L'utilisation des eaux souterraines pour l'irrigation a des effets négatifs directs lorsque les prélèvements excèdent le taux de renouvellement des nappes. Cette surexploitation risque d'épuiser ces ressources, d'altérer leur qualité, d'augmenter le taux de salinité de l'eau dans les régions côtières et de provoquer des affaissements de terrain.

9. Plusieurs facteurs environnementaux externes influencent les projets d'irrigation. En effet, l'utilisation des terres en amont changera la qualité de l'eau, en modifiant notamment sa turbidité (due au processus d'érosion créé par les activités agricoles) et sa composition chimique (provenant surtout des polluants agricoles et industriels). L'exploitation de cours d'eau dont la teneur en sédiments est élevée risque d'entraîner l'obstruction des chenaux. À long terme, le curage des lits et le déversement des sédiments sur les cultures, ou le simple fait d'irriguer avec de l'eau contenant une forte teneur en sédiments, peuvent élever le niveau du sol au point de rendre l'irrigation plus difficile.

10. Il est évident que l'irrigation peut permettre d'accroître la production vivrière. La concentration et l'intensification des cultures sur des surfaces réduites aident à protéger les forêts et les espaces naturels et à éviter leur conversion. Accroître le couvert végétal pendant une grande partie de l'année aide à réduire l'érosion du sol, ainsi que le fait la préparation

des terrains (nivellement, par exemple). Les projets d'irrigation permettent également d'atténuer les inondations en aval.

Problèmes particuliers

Engorgement et salinisation

11. Les problèmes habituels liés à l'irrigation de surface sont l'engorgement et la salinisation des sols. De façon générale, il a été estimé que l'irrigation soustrait de la production autant de terres qu'elle n'en ajoute, en raison de la dégradation des sols dont la salinisation est largement responsable. Le drainage inadéquat et une irrigation excessive sont avant tout responsables de l'engorgement et, dans une moindre mesure, les pertes des canaux et des fossés par infiltration. L'irrigation exacerbe les problèmes de salinité déjà naturellement plus aigus dans les régions arides et semi-arides qui connaissent une évaporation en surface plus rapide et dont les sols sont plus salés. L'engorgement permet aux sels de monter vers la surface du sol et de se concentrer autour des racines des plantes. L'alcalinisation (concentration de sodium dans les sols) est une forme particulièrement grave de salinisation difficile à corriger. S'il est vrai que les terres des régions arides et semi-arides ont naturellement tendance à se saliniser, il reste qu'il est possible de répondre à maints problèmes liés à la qualité des sols en installant des réseaux de drainage adéquats. En effet, le drainage constitue un élément clé dans les projets d'irrigation qui, bien souvent, souffre d'une mauvaise conception et d'une mauvaise gestion. L'engorgement et la salinisation des sols pourraient également être résorbées en faisant appel aux techniques d'aspersion et du goutte-à-goutte qui appliquent l'eau de façon plus précise et limitent les quantités distribuées aux besoins strictement nécessaires des cultures.

Problèmes sociaux

12. Les projets d'irrigation qui couvrent de vastes étendues ne peuvent éviter les perturbations sociales. Les populations locales déplacées affrontent les problèmes usuels de réinstallation : abaissement du niveau de vie, aggravation des problèmes de santé, conflits sociaux et détérioration des ressources naturelles de la région. Par ailleurs, il est probable que les populations qui demeureront dans la région seront contraintes de changer leurs pratiques d'utilisation des terres et leurs modes de cultures. En ce qui concerne celles qui se déplacent et qui bénéficient du projet d'irrigation, elles devront également s'adapter aux nouvelles conditions. Il arrive fréquemment que les populations locales s'aperçoivent, à la suite du projet, qu'elles ont un accès plus restreint à l'eau, à la terre et à la végétation. Les demandes des ressources en eau peuvent aisément entrer en conflit et une distribution inégale se produire à la fois dans la région du projet et en aval. L'ensemble de ces facteurs – modification des pratiques agricoles, augmentation de la densité de la population et changement dans la distribution des richesses – peut avoir une profonde influence sur les modèles sociaux traditionnels.
13. L'aggravation parfois spectaculaire des maladies liées à l'eau ou d'origine aquatique, est habituellement liée à l'introduction de l'irrigation. La schistosomiase, le paludisme et l'onchocercose, le choléra, la fièvre typhoïde dont les vecteurs prolifèrent dans les eaux d'irrigation, sont les maladies les plus fréquemment rencontrées dans ce secteur. L'abus de produits chimiques agricoles, la détérioration de la qualité de l'eau et la pression démographique accrue dans la région représentent également des dangers pour la santé.

14. Le recyclage des eaux usées pour l'irrigation représente un risque de transmission de maladies contagieuses (particulièrement de type helminthique, et dans une moindre mesure, bactérien et viral). Les ouvriers agricoles, les populations qui consomment des produits (dont la viande) cultivés dans les champs irrigués avec des eaux usées ainsi que les populations avoisinantes sont des groupes à risque. L'irrigation par aspersion, en pouvant répandre dans l'atmosphère des éléments pathogènes pose un problème supplémentaire. Tous ces dangers varient selon le traitement des eaux usées avant leur recyclage.

Efficacité de l'irrigation et amélioration des systèmes existants

15. Les méthodes inefficaces d'utilisation de l'eau (l'arrosage excessif, par exemple) non seulement gaspillent une ressource dont d'autres populations pourraient bénéficier et ont des impacts écologiques en aval que l'on pourrait éviter, mais elles donnent également lieu à une dégradation des sols à la suite de leur engorgement, de leur salinisation et de leur lessivage qui se traduit par une baisse de la productivité. Optimiser des méthodes efficaces d'utilisation de l'eau devrait, par conséquent, figurer en tête des préoccupations de tout gestionnaire d'un projet d'irrigation.

16. De vastes étendues de terrains irrigués ont vu leur sol se dégrader et leur fertilité baisser. Il serait plus rentable et certainement plus bénéfique pour l'environnement d'investir dans la restauration des terres, plutôt que d'étendre les surfaces irriguées.

Solutions de remplacement aux projets

17. Il existe un certain nombre de solutions de remplacement à la mise

en œuvre d'un projet d'irrigation : (a) améliorer l'efficacité des projets existants et restaurer les terres agricoles dégradées plutôt que de mettre en œuvre de nouveaux projets d'irrigation; (b) développer de petits réseaux individuels peut éviter les vastes projets dont les terres et la gestion sont du domaine public; (c) élaborer des moyens d'irrigation utilisant les eaux souterraines, qui ont sur l'environnement des conséquences moins graves que ceux utilisant les eaux de surface; (d) mettre en place, autant que faire ce peut, des moyens mixtes utilisant conjointement les eaux de surface et les eaux souterraines, accroissant ainsi la flexibilité de l'approvisionnement en eau et résorbant les impacts hydrologiques négatifs; (e) recourir à l'irrigation par aspersion et au goutte-à-goutte pour réduire les risques d'engorgement, de salinisation, d'érosion et de gaspillage de l'eau; et (f) se servir d'eaux usées traitées, quand cela s'avère approprié, afin de pouvoir faire bénéficier davantage d'usagers, de réduire les prélèvements des eaux de surface et souterraines ainsi que les risques qu'ils représentent pour l'environnement.

18. Les présentes lignes directrices d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux (EIES) ont été développées afin de proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs.

Gestion et formation

19. Les facteurs institutionnels sont souvent cités comme étant responsables des échecs de grands projets publics d'irrigation. Le fonctionnement des installations de contrôle entre la source d'eau et les fermes individuelles réclame une gestion quasiment constante. Une gestion attentive de l'eau est capitale pour assurer que les quantités, les périodes, les conditions de contrôle et les prévisions de l'eau distribuée aux usagers soient convenables

et que toutes contribueront au succès du projet. Il est indispensable de former une cellule de gestionnaires qui procurera les services nécessaires indispensables si celle-ci n'existait pas ou si les aptitudes techniques et de gestion du personnel faisaient défaut.

20. La conception et la mise en œuvre d'un projet d'irrigation doivent être faites en collaboration avec des ingénieurs, des pédologues, des hydrologues, des spécialistes en santé publique, des experts en sciences sociales et des économistes. Un plan des opérations, qui en trace les règles et qui définit les objectifs en matière de distribution d'eau, devrait être conçu avant l'élaboration de l'infrastructure physique et permettre d'orienter le programme de gestion.

Suivi

21. Les facteurs devant faire l'objet d'un suivi comprennent : le climat (vent, température, pluviométrie, etc.); les débits en amont de l'emplacement du projet d'irrigation et à divers endroits en aval;

22. La teneur en éléments nutritifs des eaux de rejet; le débit et les niveaux d'eau à des endroits névralgiques du réseau d'irrigation; les niveaux des nappes phréatiques dans la région du projet et en aval; la qualité des eaux d'alimentation ainsi que celles qui sont déversées; la qualité des eaux souterraines dans la région du projet; la salinité de l'eau dans les puits côtiers; les propriétés physiques et chimiques du sol des terres irriguées; la superficie agricole en production; l'intensité des cultures; le rendement par unité de terre et d'eau consommée; les taux d'érosion et de sédimentation dans la région du projet; le rapport entre la demande en eau des usagers et l'offre (équité de la distribution); l'état des conduites de

distribution et de drainage (envasement, présence de mauvaises herbes, états des revêtements; la gestion du bassin versant en amont (étendue de l'agriculture et pratiques agricoles, activités industrielles); la fréquence des maladies et la présence des vecteurs de transmission; l'état de santé des populations dans la région du projet; la transformation de la végétation naturelle dans la région du projet et dans la plaine inondable; et les populations et espèces de poissons.



Tableau : Irrigation et drainage

Impacts potentiels négatifs

Mesures d'atténuation

Impacts directs

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | Érosion du sol (sillons et surfaces). | 1. | <ul style="list-style-type: none">Assurer que la conception et le tracé des sillons ou du champ soient adéquats en évitant les terrains trop pentus.Niveler le terrain.Concevoir le terrassement des flancs de coteaux en vue d'atténuer les risques d'érosion en surface. |
| 2. | Érosion du sol (due à l'irrigation par aspersion effectuée dans les régions accidentées). | 2. | Concevoir un moyen d'irrigation qui, en assurant une infiltration supérieure à l'apport d'eau, réduira les risques d'érosion. |
| 3. | Engorgement des sols. | 3. | <ul style="list-style-type: none">Régler le débit de l'eau appliquée sur les terres pour éviter un excès d'arrosage (y compris un dispositif qui permette de couper l'arrivée de l'eau dans les rigoles d'irrigation).Mettre en place et assurer l'entretien d'un système de drainage approprié.Utiliser des canaux ou à des conduites avec revêtement pour prévenir les fuites.Recourir à l'irrigation par aspersion ou au goutte-à-goutte. |



Tableau: Irrigation et drainage (suite)

Impacts potentiels négatifs	Mesures d'atténuation
Impacts directs (suite)	
4. Salinité des sols.	4. <ul style="list-style-type: none">• Lessiver périodiquement les terres pour diluer les sels.• Choisir des cultures tolérant les sels.
5. Récurage des canaux.	5. Concevoir un réseau de canaux avec revêtement étanche.
6. Obstruction des canaux par les sédiments.	6. <ul style="list-style-type: none">• Adopter les mesures pour atténuer l'érosion en amont.• Concevoir et aménager les canaux de façon à réduire la sédimentation.• Prévoir des moyens d'accès facilitant le faucardage et le curage des canaux.
7. Lessivage des éléments nutritifs du sol.	7. <ul style="list-style-type: none">• Éviter les arrosages excessifs.• Permettre aux éléments nutritifs de se reconstituer en alternant les cultures ou en appliquant des engrais.
8. Prolifération de mauvaises herbes et d'algues.	8. Limiter l'application d'intrants ou le lessivage des éléments nutritifs (azote et phosphore).



Tableau: Irrigation et drainage (suite)

Impacts potentiels négatifs

Mesures d'atténuation

Impacts directs (suite)

9.	Obstruction des canaux par les mauvaises herbes.	9.	<ul style="list-style-type: none">• Concevoir et aménager les canaux afin de lutter contre la prolifération de mauvaises herbes.• Faciliter l'accès aux canaux pour assurer le traitement ou le faucardage des mauvaises herbes.
10.	Détérioration de la qualité des eaux fluviales en aval de l'emplacement du projet d'irrigation et contamination des eaux souterraines (hausse de la salinité, de la teneur en éléments nutritifs et produits chimiques agricoles) dont pâtiront la pêche et les usagers en aval.	10.	<ul style="list-style-type: none">• Améliorer la gestion de l'eau ainsi que les pratiques agricoles et contrôler l'application d'intrants (en particulier de biocides et d'engrais chimiques).• Imposer des critères de qualité de l'eau.
11.	Infiltration d'eau salée dans les réseaux d'eau douce en aval.	11.	<ul style="list-style-type: none">• Limiter les prélèvements pour maintenir un débit suffisant.• Réalimenter les nappes côtières grâce à des puits d'injection.
12.	Réduction des débits en aval nuisant à la mise en valeur de la plaine inondable, à son écologie, à la pêche en rivière et en estuaire et aux consommateurs d'eau, et qui empêche la dilution des polluants.	12.	<ul style="list-style-type: none">• Reconceptualiser le projet ou choisir un autre emplacement pour sa réalisation.• Prescrire les niveaux de prélèvements permettant d'atténuer les effets.• Mettre en place, autant que faire ce peut, des mesures de compensation.



Tableau: Irrigation et drainage (suite)

Impacts potentiels négatifs		Mesures d'atténuation	
Impacts directs (suite)			
13.	Empiètement, par les agriculteurs, de milieux humides ou d'autres milieux dont le système écologique est vulnérable.	13.	Faire en sorte que le choix de l'emplacement du projet n'entame pas des milieux sensibles.
14.	Altération, voire destruction, des habitats de la faune sauvage et obstruction de ses déplacements.	14.	<ul style="list-style-type: none">• Choisir l'emplacement du projet pour que celui-ci ne mette pas en péril ou n'empiète pas sur les régions les plus sensibles.• Établir en contrepartie des parcs ou des réserves.• Venir au secours des animaux et assurer leur réinstallation.• Créer des couloirs de migration.
15.	Restriction de liberté de passage des humains et de l'élevage.	15.	Prévoir des voies de passage.
16.	Mise en péril des valeurs culturelles, historiques et esthétiques.	16.	<ul style="list-style-type: none">• Choisir un emplacement qui ne portera pas atteinte à ces valeurs.• Sauvegarder et protéger les milieux d'importance culturelle.
17.	Altération ou perte de végétation dans les plaines inondables et perturbation des écosystèmes côtiers (p. ex. mangroves).	17.	<ul style="list-style-type: none">• Choisir l'emplacement du projet dans une région moins vulnérable.• Limiter et réglementer les prélèvements afin d'atténuer le plus possible les problèmes.



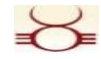
Tableau 8.7 Irrigation et drainage (suite)

Impacts potentiels négatifs

Mesures d'atténuation

Impacts directs (suite)

- | | |
|--|---|
| 18. Démembrement des populations et des communautés. | 18. <ul style="list-style-type: none">• Choisir l'emplacement du projet de façon à atténuer ces effets.• Prévoir un programme de réinstallation des populations en faisant en sorte que la qualité de vie soit au moins égale. |
| 19. Apparition ou aggravation de la fréquence de maladies reliées à l'eau ou d'origine aquatique (telles que la schistosomiase, le paludisme et l'onchocercose). | 19. Mettre en place les mesures de prévention suivantes : <ul style="list-style-type: none">• utiliser des canaux ou des conduites gainés afin de se prémunir contre les vecteurs de maladies;• limiter la stagnation ou un débit trop lent de l'eau;• installer des canaux droits ou légèrement incurvés;• construire des écluses aux extrémités des canaux pour assurer une bonne évacuation des eaux;• combler ou drainer les bancs d'emprunt situés le long des canaux et des routes;• prophylaxie;• mesures curatives. |
| 20. Problèmes de santé et de maladies provenant des eaux usées employées pour l'irrigation. | 20. <ul style="list-style-type: none">• Traiter les eaux usées (p. ex. bassins de décantation) avant leur réutilisation.• Établir des normes d'utilisation des eaux usées et les mettre en œuvre. |
| 21. Demandes conflictuelles et distribution inégale des ressources en eau pour l'ensemble des services. | 21. Mettre en place des mesures qui assureront une distribution équitable des ressources parmi les usagers et faire en sorte que |



DIRECTIVES OPERATIONNELLES DE LA BOAD

celles-ci soient appliquées.



Tableau: Irrigation et drainage (suite)

Impacts potentiels négatifs	Mesures d'atténuation
Impacts directs (suite)	
22. Surexploitation des eaux souterraines.	22. Limiter les prélèvements de façon à ce qu'ils n'excèdent pas le taux de renouvellement des nappes.
Impacts indirects	
23. Aggravation de la pollution et des risques de maladies en raison d'une concentration des polluants industriels et municipaux causée par une réduction du débit fluvial.	23. <ul style="list-style-type: none">• Exercer un contrôle sur les sources de pollution en aval.• Limiter les prélèvements d'eau.
Impacts externes	
24. Détérioration de la qualité de l'eau au point où elle peut devenir inutilisable en raison des utilisations des terres en amont et des déversements de polluants.	24. <ul style="list-style-type: none">• Exercer un contrôle sur les utilisations des terres des bassins versants.• Surveiller les sources de pollution.• Traiter les eaux avant leur recyclage.

