

Pour une gestion durable de l'eau en France

Volet 3 : Les risques stratégiques de la gestion quantitative de l'eau en France et les perspectives d'adaptation à l'horizon 2030

À l'horizon 2030, malgré l'impact du changement climatique, la France ne devrait pas connaître de rupture structurelle dans son équilibre besoins/ressources en eau. En effet, l'eau reste une ressource globalement abondante sur le territoire et les prélèvements en eau ne devraient pas connaître d'augmentations notoires. Néanmoins, les conséquences du changement climatique vont se poursuivre au-delà de cet horizon et certainement s'aggraver. En outre, ce bilan à l'échelle nationale cache de fortes disparités locales. Des modifications substantielles des débits moyens et des régimes saisonniers des cours d'eau sont attendues dans certaines zones. Par ailleurs, une plus grande occurrence d'événements secs extrêmes est à prévoir.

Par conséquent, certaines régions, en particulier celles connaissant déjà un déficit chronique sur la ressource, pourraient subir des tensions plus prononcées dans les décennies à venir. Ce sera en particulier le cas du Sud-Ouest où des déficits en eau

importants devraient apparaître alors qu'une forte hausse de la population est attendue (Aquitaine, Midi-Pyrénées) et que l'agriculture a très nettement augmenté ses prélèvements depuis quarante ans. Le bassin Seine-Normandie pourrait également être plus affecté du fait d'une baisse attendue des ressources en eau conjuguée aux besoins considérables en eau potable de l'Île-de-France et aux besoins agricoles de la Beauce.

C'est pourquoi, compte tenu de la plus grande fréquence des épisodes de canicule et de pénurie d'eau, un certain nombre de mesures structurelles doivent être engagées dès aujourd'hui afin de répondre à la double évolution d'une baisse des ressources et de hausses possibles des demandes. Cela passe notamment par une meilleure connaissance de l'évolution du climat et de ses divers impacts tant sur la ressource en eau que sur les activités humaines, et par la mise en place de mesures d'adaptation adéquates. ■

PROPOSITIONS

- 1 Améliorer le conseil et l'accompagnement des agriculteurs afin de favoriser le développement de systèmes de cultures plus résistants à la sécheresse s'appuyant sur des techniques agricoles (choix de variétés et d'assolements, modalités d'irrigation) économes en eau.
- 2 Encourager plus avant les collectivités locales à réduire les fuites dans les réseaux et le gaspillage d'eau potable en s'emparant des outils techniques et réglementaires existants (outils de télégestion des réseaux, clauses innovantes dans les contrats de Délégation de service public, etc.).
- 3 Étudier dès à présent des solutions de sécurisation de l'approvisionnement en eau (barrages, réutilisation des eaux usées, etc.) pour certaines zones présentant des risques de pénurie d'eau (Seine-Normandie, Sud-Est et Sud-Ouest).

LES ENJEUX

Le changement climatique, en modifiant le cycle de l'eau au sein du milieu naturel (pluie, cours d'eau, nappes, etc.), peut affecter durablement la quantité de ressources en eau disponibles pour les différents usages (eau potable, industrie, énergie et agriculture) sur un territoire donné. Il peut également conduire à une hausse de la demande en eau, en particulier agricole. Si la France bénéficie actuellement de ressources en eau abondantes, on peut dès aujourd'hui identifier certains territoires à risque. À l'horizon 2030, les impacts sur l'environnement et les différentes activités socioéconomiques pourraient être non négligeables.

Le Centre d'analyse stratégique a souhaité apporter sa contribution au débat en s'appuyant sur une étude intitulée *Ressources et besoins en eau en France à l'horizon 2030* et réalisée, à la suite d'un appel d'offres, par la société BRL Ingénierie⁽¹⁾. Cette étude avait pour but de réaliser un état des lieux des ressources et des besoins en eau d'ici à 2030 en France. S'il faut naturellement raisonner à l'échelle territoriale afin de cerner la multitude de cas particuliers inhérents à cette problématique, il est également primordial pour le décideur public de bénéficier d'une réflexion plus générale, indispensable à la définition d'une stratégie d'adaptation nationale cohérente.

Après avoir fait le bilan des évolutions probables de l'équilibre entre besoins en eau et ressources disponibles en France d'ici à 2030, cette note formule un certain nombre de recommandations afin de maintenir cet équilibre et permettre de manière pérenne la satisfaction de l'ensemble des usages de l'eau tout en assurant le respect des milieux aquatiques. La question de la qualité de l'eau n'est pas traitée dans cette note⁽²⁾.

L'EAU : UNE RESSOURCE ABONDANTE MAIS INÉGALEMENT RÉPARTIE SUR LE TERRITOIRE FRANÇAIS ET SOUMISE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une ressource abondante à l'échelle nationale

Le territoire métropolitain français est globalement bien pourvu en ressources en eau : le bilan hydrique national annuel s'élève à 168 milliards (mds) de m³ pour la France métropolitaine. Il correspond à l'apport pluvial (486 mds de m³), additionné des débits entrants en provenance des pays voisins (11 mds de m³) et soustrait des débits s'écoulant vers ces pays (18 mds de m³) et de l'évapotranspiration réelle (311 mds de m³). Les ressources sont réparties dans les cours d'eau (écoulement de surface d'environ 75 mds de m³) et les nappes souterraines (renouvellement du stock des eaux souterraines d'environ 100 mds de m³).

Parallèlement, selon les données recueillies par les agences de l'eau⁽³⁾, près de 34 mds de m³ d'eau sont prélevés chaque année en métropole pour satisfaire l'ensemble des besoins en eau (alimentation en eau potable, irrigation, production d'électricité et industrie). Ainsi, on constate qu'à peine 20 % de la ressource disponible⁽⁴⁾ sont prélevés chaque année pour les besoins des différents usagers, pour une consommation nette⁽⁵⁾ de 3,5 % de cette ressource⁽⁶⁾. Il est important de différencier l'eau prélevée et l'eau consommée, afin de déterminer avec précision les niveaux de prélèvement pour chaque usage. En effet, à l'échelle nationale, le secteur de l'énergie concentre la majeure partie des prélèvements d'eau. En revanche, en termes de prélèvement non restitué au milieu naturel, c'est l'irrigation qui est responsable de la majorité des consommations d'eau.

Prélèvements et consommations d'eau par usage en 2009

Usage	Volume prélevé		Volume consommé	
	milliards m ³	%	milliards m ³	%
Production d'énergie	21,4	64	1,3	22
Industrie	3,3	10	0,4	6
Irrigation	3,0	9	2,9	48
Eau potable	5,7	17	1,4	24
Total	33,4	100	6,0	100

Source : Agences de l'eau.



[1] Chazot S., Terrasson I. et Drocourt A. (2012), *Ressources et besoins en eau en France à l'horizon 2030*, BRL Ingénierie, septembre.

[2] Voir les travaux du Centre d'analyse stratégique sur ce sujet : Godot C. (2013), "Pour une gestion durable de l'eau en France. Quelle rationalisation des dépenses pour les acteurs de la politique de l'eau ?", *La note d'analyse*, n° 326, Centre d'analyse stratégique, mars.

[3] Expertise interministérielle (2010), "Évaluation du coût des impacts du changement climatique et des adaptations en France", rapport des groupes transversaux.

[4] Ce volume d'eau est cependant à distinguer de la ressource effectivement utilisable, très complexe à déterminer, qui lui est inférieure du fait des réalités techniques de mobilisation et de la nécessité de laisser de l'eau dans les milieux aquatiques pour garantir leur bon état.

[5] Il faut distinguer le prélèvement brut qui est la quantité totale d'eau prélevée dans le milieu et le prélèvement net, ou la consommation nette, qui est la part du prélèvement qui ne retourne pas au milieu naturel après utilisation (évaporation, évapotranspiration non productive, etc.).

[6] A. Dubois (2012), "Les prélèvements d'eau en France en 2009 et leurs évolutions depuis dix ans", *Chiffres et statistiques*, n° 290, Service de l'observation et des statistiques (SOeS), CGDD, février.

Des disparités importantes au niveau local

Néanmoins, ces chiffres, illustrant la situation à l'échelle nationale, cachent une réalité bien plus complexe à une échelle plus restreinte. Les ressources en eau françaises présentent de très grandes disparités dans le temps et dans l'espace : elles sont inégalement réparties et varient selon les saisons, ce qui explique que certaines régions peuvent connaître des tensions notables sur la ressource à certaines périodes de l'année.

En effet, la moitié de l'écoulement total concerne moins du quart du territoire. Les précipitations varient de moins de 600 mm pour certaines régions (côte méditerranéenne, Beauce, etc.) à plus de 2 000 mm pour d'autres (sud du Massif central). Le nombre de jours de pluie s'étend de moins de soixante-dix jours sur la côte méditerranéenne à plus de cent cinquante jours en Bretagne ou dans le Pays basque.

De plus, les précipitations et l'évapotranspiration potentielle liée au climat sont irrégulières dans l'année et en fonction des régions. Des épisodes de sécheresse peuvent ainsi survenir, qu'ils soient météorologiques (déficit de précipitations), agricoles (déficit d'eau dans le sol) ou hydrologiques (déficit d'écoulement). Ceux des années 1976, 1978, 1989, 1990 et 2003 ont par exemple affecté souvent une grande part du territoire métropolitain, donné lieu à des restrictions sévères des prélèvements en eau pour l'agriculture et les autres usages, et finalement conduit à des conséquences économiques majeures, en particulier pour la production agricole.

Des évolutions notables à attendre du fait du changement climatique

Les effets du changement climatique, visibles depuis plusieurs dizaines d'années à l'échelle planétaire, s'observent aussi à l'échelle nationale. Depuis 1980, la hausse des températures estivales est de 2,3°C en moyenne, avec une forte croissance de la variabilité, et l'évapotranspiration en plaine a augmenté de 20 % à 30 %⁽⁷⁾. En revanche, on ne note pas d'évolution des précipitations moyennes annuelles, même si des tendances significatives (hausse ou baisse) apparaissent à l'échelle saisonnière.

Or, la poursuite du réchauffement climatique devrait faire peser des contraintes importantes sur les ressources en

eau disponibles en France (en matière de quantité et de qualité). La majorité des modèles prospectifs utilisés et présentés dans le dernier rapport du GIEC⁽⁸⁾ de 2008 table sur un réchauffement compris entre 1,4 et 2°C en moyenne annuelle d'ici 2050 en France⁽⁹⁾. De plus, malgré les incertitudes en termes de répartition dans le temps et dans l'espace, la quasi-totalité des projections disponibles indique, sous la latitude métropolitaine, une tendance à la baisse des précipitations moyennes, surtout en été et à l'automne.

Par conséquent, il est quasi certain que ces évolutions climatiques conduisent à une diminution des ressources en eau disponibles. Les incertitudes demeurent cependant sur les baisses effectives à attendre. Les simulations disponibles indiquent, selon les résultats fournis par BRL Ingénierie, une baisse globale du débit moyen annuel des cours d'eau entre 10 % et 40 % sur toute la métropole d'ici 2050, du fait de l'augmentation significative de l'évapotranspiration potentielle couplée à la diminution prévue des précipitations annuelles, ce qui induit une hausse de l'aridité des bassins versants et une baisse générale de leur productivité. En outre, toujours selon BRL Ingénierie, une baisse générale des débits d'étiage⁽¹⁰⁾ pour la majorité des bassins de la métropole serait à prévoir (5 % à 65 % de baisse pour le débit mensuel minimal quinquennal sec), ainsi qu'une augmentation des jours d'étiage dans l'année⁽¹¹⁾. On peut également s'attendre à ce que les épisodes de sécheresse deviennent plus intenses, plus longs et plus étendus spatialement⁽¹²⁾.

Enfin, s'il faut rester très prudent sur une possible régionalisation des résultats, on peut distinguer des zones du territoire national potentiellement plus vulnérables que d'autres. C'est le cas par exemple pour les bassins Adour-Garonne et Seine-Normandie, qui nécessiteront une surveillance particulière dans les années à venir.

IMPACTS ATTENDUS POUR LES ACTIVITÉS SOCIOÉCONOMIQUES D'ICI 2030

Quel niveau de prélèvement à l'horizon 2030 ?

Ces dix dernières années, la tendance des prélèvements pour les quatre usages (eau potable, industrie, énergie, irrigation) est plutôt à la baisse⁽¹³⁾. Concernant l'utilisation de l'eau potable, on assiste, après une croissance continue



[7] Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique [2012], *Le climat change. Agissons !*, La lettre aux élus, n° 13, juin.

[8] Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a pour mission d'évaluer les informations d'ordre scientifique, technique et socioéconomique nécessaires afin de mieux comprendre les risques du changement climatique liés à l'activité humaine, afin de cerner ses conséquences et les moyens de s'y adapter ou de l'atténuer.

[9] Selon les scénarios d'émission de gaz à effet de serre A2 et B2.

[10] En hydrologie, l'étiage correspond statistiquement à la période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas.

[11] Travaux réalisés par le groupement BRL Ingénierie-Irstea-Météo-France dans le cadre du projet Explore 2070 [conclusions à paraître].

[12] Soubeyrou J.-M. et al. [2011], *Projet ClimSec. Impact du changement climatique en France sur la sécheresse et l'eau du sol*, Météo-France, rapport final du projet, mai.

[13] Commissariat général au développement durable [2012], "Les prélèvements d'eau en France en 2009 et leurs évolutions depuis dix ans", *Chiffres et statistiques*, n° 290, SOeS, février.

des prélèvements, à une baisse récente des consommations individuelles. Entre 1950 et 1980, l'augmentation de la population due au baby-boom ainsi que l'amélioration du confort des ménages allant de pair avec la croissance économique ont favorisé la hausse de la consommation en eau potable. Après une stabilisation de la demande jusqu'au milieu des années 2000, on constate récemment une baisse de la consommation de 6 % entre 2005 et 2009, tandis que la population continue d'augmenter (+ 7 % entre 1999 et 2009). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette baisse : l'amélioration du rendement des réseaux, les avancées technologiques en faveur d'appareils électroménagers plus économes en eau, l'émergence d'une prise de conscience écologique encouragée par les campagnes de sensibilisation aux économies d'eau, et le chiffrage depuis une dizaine d'années des utilisations municipales (stades, espaces verts, ronds-points, etc.). Or, selon les projections de l'Insee, la population française devrait augmenter d'environ 10 % entre 2007 et 2030. Dans ces conditions, l'évolution de la consommation d'eau potable dépendra, d'ici à 2030, des économies d'eau que pourront encore effectuer les ménages et les gestionnaires de réseaux. Celles-ci pourraient, en effet, compenser la hausse des consommations provenant de la croissance démographique.

Du côté de la demande en eau du secteur agricole, après une forte croissance de l'irrigation jusqu'au début des années 1990 due notamment à la conjonction d'épisodes climatiques particulièrement secs (1976, 1989)⁽¹⁴⁾, et à une politique agricole incitant à l'irrigation, les superficies irriguées se sont stabilisées à la suite de la réforme de la Politique agricole commune (PAC) en 1993. On considère aujourd'hui deux grandes zones d'irrigation en France : le Sud-Est et le Grand Sud-Ouest. Le maïs (grain et semence) représente en 2000 la moitié des surfaces irriguées en France, suivi de l'horticulture (dont le maraîchage et l'arboriculture) (18 %) et des oléagineux (10 %)⁽¹⁵⁾. Toujours en 2000, les deux tiers des surfaces en maïs irrigué se trouvent dans le Sud-Ouest (régions Aquitaine, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes), tandis qu'environ 60 % des vergers irrigués se situent dans le Sud-Est (régions PACA, Languedoc-Roussillon et Rhône-Alpes).

Malgré la diversité des scénarios prospectifs pour l'agriculture à l'horizon 2030, une large majorité s'accorde sur le fait que la demande en eau agricole sera influencée par les évolutions de la Politique agricole commune à la suite de la réforme attendue pour 2013 ainsi que par des contraintes environnementales croissantes. En l'état

actuel des systèmes de cultures, la demande potentielle en eau pour l'irrigation pourrait nettement augmenter du fait du changement climatique. L'irrigation constituera vraisemblablement une variable d'ajustement au regard des volumes prélevables autorisés, mais cet impact variera selon les régions. Malgré la grande part d'incertitude dans les projections, on peut penser que, dans les régions fortement équipées en réseaux d'irrigation alimentés par des ressources abondantes et/ou régulées (par exemple en PACA ou Languedoc-Roussillon), il y aura une légère érosion des surfaces irriguées (entamée depuis plusieurs dizaines d'années), puis une reprise possible aux alentours de l'horizon 2020-2030. Dans les régions où la contrainte environnementale sur les ressources en eau est importante, le choix de l'irrigation sera alors déterminant (en particulier dans le Grand Sud-Ouest) et son avenir se décidera plutôt en fonction d'autres contraintes (financières, réglementaires) et des décisions d'investissements (barrages, transferts, etc.).

La tertiarisation de l'économie avec la disparition ou la délocalisation de nombreuses industries lourdes, l'optimisation des processus industriels dans l'industrie papetière et automobile notamment, ainsi que le recours croissant aux circuits fermés de refroidissement ont permis de réduire considérablement la demande en eau du secteur industriel depuis les années 1970 (- 30 % entre 1970 et 2005). Aujourd'hui, 65 % des prélèvements proviennent de quatre secteurs industriels : la chimie, la papeterie, les industries agro-alimentaires et les usines d'incinération des ordures ménagères. L'évolution des prélèvements en eau dépendra donc en grande partie de celle de la production industrielle des prochaines décennies. Cependant, même en cas de croissance industrielle, celle-ci pourrait être compensée par les gains réalisés par l'adoption de processus industriels plus économes en eau et la fermeture des circuits de refroidissement des usines.

Enfin, concernant la production d'énergie, l'évolution des prélèvements et consommations d'eau dépendra fortement du mix énergétique futur, et notamment de la part de l'énergie nucléaire dans celui-ci. La poursuite de la fermeture des circuits de refroidissement des centrales nucléaires devrait permettre *a minima* une diminution plus avant des volumes prélevés. L'objectif européen d'amélioration de l'efficacité énergétique de 20 % à l'horizon 2020, et l'objectif du Grenelle de réduction de la consommation énergétique des bâtiments existants de 38 % à l'horizon 2020 vont également dans le sens d'une diminution des prélèvements.



[14] Les volumes prélevés sont fortement liés à la pluviométrie et à l'évapotranspiration. À surface irriguée constante, les prélèvements peuvent ainsi être très variables d'une année sur l'autre, en particulier dans les régions où les précipitations estivales peuvent être importantes.

[15] Expertise scientifique collective INRA [2006], *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau*, INRA, ministère de l'Agriculture et de la Pêche, octobre.

Des pressions localisées et saisonnières sur la ressource avec des conséquences non négligeables pour les activités socioéconomiques

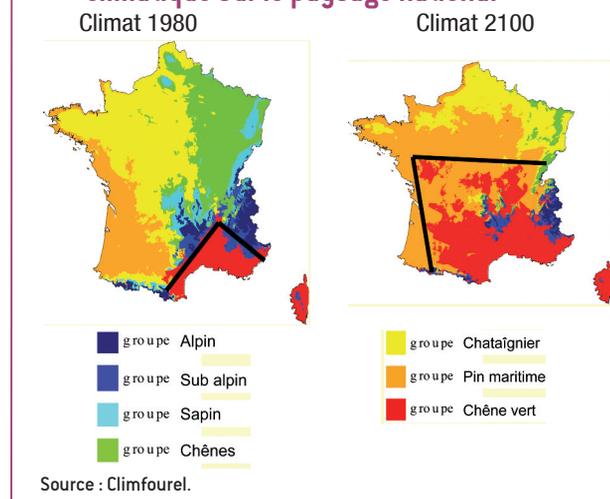
Même si l'on écarte la possibilité d'une hausse des prélèvements, la diminution de la disponibilité de la ressource due au changement climatique pourrait engendrer des pressions localisées. Par ailleurs, il ne faut pas perdre de vue que les analyses à l'échelle annuelle masquent d'importants risques saisonniers. En particulier, la concomitance, pendant les mois d'été et parfois de début d'automne, des plus fortes demandes en eau (pic de développement des cultures, afflux de populations touristiques, comportements davantage consommateurs avec l'arrosage des jardins, le remplissage des piscines, les douches plus fréquentes, etc.) avec la période d'étiage de la plupart des cours d'eau et des plus faibles niveaux de beaucoup de nappes phréatiques fait régulièrement apparaître de vives tensions sur la ressource. En outre, il faut noter que les flux migratoires interrégionaux devraient conduire à des hausses de la demande en eau potable pour certaines régions (PACA, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées par exemple).

Le secteur agricole, principal usager de la ressource en eau (48 % des volumes totaux consommés et 12,4 % des prélèvements bruts), sera particulièrement affecté par l'impact du changement climatique sur la disponibilité de la ressource⁽¹⁶⁾. La sécheresse a des effets directs sur le développement des plantes⁽¹⁷⁾, qu'il s'agisse de cultures annuelles (maïs, blé, etc.) ou pérennes (vignes, vergers, prairies permanentes, etc.)⁽¹⁸⁾. De plus, la sécheresse peut également affecter la culture suivante en raison de la non-reconstitution de la réserve d'eau. Enfin, elle peut avoir des effets indirects sur les cultures car elle agit sur les cycles de reproduction et favorise le développement des ravageurs (insectes, maladies, adventices). Par conséquent, la sécheresse peut entraîner des pertes de rendement agricole significatives, à l'image des sécheresses de 1976, 2003 et 2005.

Or, les modèles climatiques montrent qu'en France métropolitaine le changement climatique ira de pair avec une augmentation de la température moyenne et une possible baisse quasi générale de la pluviométrie estivale. Selon les résultats du projet Climator⁽¹⁹⁾, au-delà de certains effets favorables pour la production issus de l'augmentation du CO₂ atmosphérique (rendements

accrus, intrants réduits, choix de rotation culturale élargis, etc.), la baisse attendue de la pluviométrie engendrera des risques amplifiés de perturbation de la continuité des rendements du fait de l'augmentation des épisodes de sécheresse – que ce soit en culture pluviale (blé) ou irriguée (maïs) – pendant la période de production. De plus, il faut s'attendre à une baisse substantielle de la production fourragère (en particulier estivale) sur l'arc périméditerranéen⁽²⁰⁾ du fait du changement climatique avec la progression du climat méditerranéen à l'intérieur du territoire.

Les impacts prévus du changement climatique sur le paysage national



De même, la fréquence des pénuries d'eau pour l'alimentation en eau potable (qui représente environ 20 % des prélèvements d'eau) devrait augmenter, même en l'absence d'une hausse de la demande. L'offre en eau douce directement utilisable à des fins domestiques sera réduite du fait de l'impact du changement climatique sur la quantité et la qualité de la ressource. La possible réduction du débit des cours d'eau pourrait engendrer une concentration de la pollution dans les eaux. Ainsi, en Bretagne, la proximité du socle granitique limite la capacité de stockage souterrain et rend les eaux de surface vulnérables aux effluents d'élevage, ce qui complique leur traitement en vue de les rendre potables. Néanmoins, la sécurisation de l'alimentation en eau potable n'est pas menacée, celle-ci constituant un besoin qui restera prioritaire et pour lequel il existe des marges de manœuvre comportementales et technologiques. Il ne faut du moins pas oublier que la réduction des consommations en eau potable soulève des



[16] De nombreux projets de recherche ont étudié les impacts de la sécheresse et/ou du changement climatique sur l'agriculture française : les projets ESCo (INRA, 2005-2006), Climator (ANR-INRA-ADEME, 2007-2010), Climfourrel (PSDR, 2007-2010), DROPS (UE, 2010-2015).

[17] Implantation racinaire médiane, mauvaise utilisation des engrais azotés, réduction du développement foliaire, perturbation de la mise en place des organes végétatifs sur les arbres fruitiers, etc.

[18] Expertise scientifique collective INRA [2006], *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau*, op. cit.

[19] Brisson N., Levrault F. (éd) [2010], *Livre vert du projet CLIMATOR. Changement climatique, agriculture et forêt en France : simulations d'impacts sur les principales espèces*, (2007-2010), ADEME.

[20] Voir les résultats du projet Climfourrel [Programme pour et sur le développement régional 2007-2011], *Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage périméditerranéens aux changements et aléas climatiques*.

questions économiques pour le système de gestion de l'eau à long terme⁽²¹⁾. Enfin, ces évolutions devraient avoir un impact sur le secteur de la production d'énergie – le plus gros préleveur de la ressource (59,5 % des prélèvements bruts). Les centrales nucléaires et thermiques utilisent les cours d'eau comme sources froides pour le refroidissement de leurs équipements, opération indispensable à la production d'énergie électrique. Certes, l'essentiel des volumes prélevés correspond à des circuits ouverts⁽²²⁾, dans lesquels l'eau prélevée en amont des sites de production (plus de 95 % des 42 milliards de m³ prélevés au total par les centrales nucléaires en 2005) n'est donc pas consommée à proprement parler mais est rejetée immédiatement en aval après échauffement de quelques degrés Celsius dans les condenseurs. Toutefois, couplée aux effets indésirables du changement climatique (notamment dans le cas du Rhône, fleuve sur lequel est concentrée la majeure part de la production nucléaire et thermique française), cet échauffement de l'eau rejetée pourrait se révéler problématique pour la préservation de certains écosystèmes aquatiques. Ainsi, malgré une diminution attendue des prélèvements du fait de la généralisation progressive des circuits fermés et d'une éventuelle réduction future de la production nucléaire⁽²³⁾, certaines centrales risquent de devoir réduire leur production pendant les jours d'été les plus chauds, sous le double effet de la diminution du débit des fleuves et de la montée des températures des eaux de surface.

Les projections indiquent que les zones risquant d'être les plus touchées seraient les zones qui expérimentent d'ores et déjà des déficits structurels, tels les bassins Seine-Normandie et Adour-Garonne. Ce déficit concernera l'ensemble des secteurs d'activités dépendant de la ressource en eau, engendrant une multiplication des conflits d'usage entre les ménages, l'agriculture, l'industrie ou encore le secteur énergétique, tout en prenant en compte le maintien des débits d'eau nécessaires à la préservation des écosystèmes.

Trois bassins hydrographiques à surveiller : Seine-Normandie, Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée

Si la situation nationale est relativement favorable, des risques importants de pénurie d'eau existent de manière locale et saisonnière, conduisant chaque année les préfets à prendre des arrêtés de restriction d'usage dans un département sur deux en moyenne. Ainsi, seules des approches locales sont à même de répondre à ce pro-

blème, en impliquant fortement les acteurs des territoires concernés et en comprenant les enjeux économiques et sociaux sous-jacents. À l'échelle des six bassins hydrographiques français, les risques locaux de déséquilibres du bilan besoins/ressources diffèrent selon les bassins en fonction de leurs caractéristiques physiques, économiques et politiques. Les territoires les plus à risque en termes de pénurie d'eau à l'horizon 2030, du fait du changement climatique et des évolutions socioéconomiques, se trouvent être surtout ceux d'ores et déjà déficitaires durant une partie de l'année comme certains sous-bassins versants des bassins Seine-Normandie, Adour-Garonne, et Rhône-Méditerranée. Il est essentiel de noter que si la situation hydrologique naturelle des autres bassins français les rend relativement moins sujets à des risques quantitatifs sur la ressource en eau, cela ne signifie pas pour autant qu'il n'existe pas certains risques futurs.

Les six grands bassins hydrographiques de métropole



■ Bassin Seine-Normandie

Au sein du bassin Seine-Normandie, la gestion quantitative de l'eau est un enjeu émergent, longtemps masqué par les questions de gestion qualitative (pollutions diffuses, etc.). Or, le bassin comprend déjà à l'heure actuelle des zones présentant un déséquilibre besoins/ressources. Il s'agit notamment de l'Ile-de-France, dont les prélèvements destinés à l'eau potable sont considérables, ainsi que de la Beauce dont les prélèvements agricoles grèvent le bilan. En outre, les projections montrent que le changement climatique devrait aggraver ces déséquilibres dans



[21] Voir Godot C. (2013), "Pour une gestion durable de l'eau en France. Comment améliorer la soutenabilité de la tarification de l'eau pour les ménages ?", *La note d'analyse*, n° 327, Centre d'analyse stratégique, mars.

[22] Les centrales à circuit ouvert représentent environ la moitié du parc nucléaire français, l'autre moitié étant constituée de centrales à circuit fermé prélevant et consommant une part bien moindre d'eau.

[23] Un des engagements de François Hollande, alors candidat à l'élection présidentielle, était de réduire la part du nucléaire de 75 % à 50 % dans le mix énergétique français.

les décennies à venir. Des risques notables existent : une baisse substantielle des débits de la Seine pourrait ainsi être observée durant les derniers mois de l'année (débits d'étiage avec des minima plus prononcés et des périodes de faibles débits plus longues en automne). La situation en matière d'approvisionnement en eau de la région Ile-de-France pourrait ainsi devenir préoccupante d'ici 2030.

Traditionnellement surnommée le "grenier à blé de la France", la plaine de la Beauce a bénéficié dans les années 1990 d'un vaste plan de gestion sur la base d'allocations de volumes associées à des systèmes de surveillance afin de contrer le déclin du niveau de sa nappe du fait de la multiplication incontrôlée des forages agricoles individuels. Revenu aujourd'hui à l'équilibre, le niveau de la nappe de Beauce est toutefois de nouveau mis en péril par le changement climatique. En région parisienne, la demande en eau dépasse les capacités naturelles de la Seine. C'est pourquoi une partie de l'eau est prélevée en aval de Paris (vers l'amont de l'Eure), ainsi que dans une nappe commune avec le bassin versant de la Loire, contigu au bassin Seine-Normandie. Ainsi, près de 50 % de l'eau potable de l'agglomération parisienne est issue de ressources extérieures. Celles-ci sont gérées grâce au soutien d'étiage assuré par l'Établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs à l'aide de quatre grands lacs réservoirs⁽²⁴⁾ utilisés en priorité pour le soutien d'étiage et l'écêtement des crues, suivant un objectif de remplissage de novembre à juillet et une vidange estivale de juillet à octobre. Selon les premiers résultats du projet ClimAware⁽²⁵⁾, le changement climatique devrait nécessiter une adaptation de ce mode de gestion. Le système actuel de sécurisation des approvisionnements présente en effet des faiblesses non négligeables au vu des projections climatiques disponibles.

■ Bassin Adour-Garonne

L'inégale répartition des ressources en eau est un problème majeur du bassin Adour-Garonne. Il se caractérise par des eaux relativement abondantes en montagne et sur le littoral, mais moins présentes dans les plaines fluviales, densément peuplées. De plus, le bassin doit composer avec une agriculture irriguée hautement développée (quasi-monoculture du maïs) ainsi qu'une forte affluence touristique durant la période estivale.

La maîtrise quantitative de l'eau est devenue très tôt un objectif majeur de la politique de l'eau du bassin. Malgré les efforts réalisés, le bassin connaît toujours un déficit en eau important, compte tenu de la demande actuelle. Celui-ci devrait nettement se creuser sous l'effet du

changement climatique, dans un contexte de forte croissance démographique (+ 1 million d'habitants en 2050). Selon la majorité des projections hydro-climatiques, la Garonne devrait voir son débit diminuer de 20 % à 40 %, notamment en période d'étiage d'ici 2050⁽²⁶⁾.

■ Bassin Rhône-Méditerranée

Le Rhône, fleuve français le plus puissant en termes de débit annuel, a été longtemps considéré comme une ressource quasi inépuisable. Il constitue aujourd'hui une ressource indispensable pour de multiples usages : navigation, production énergétique, irrigation, industries, eau potable. Or, l'augmentation attendue du niveau de sollicitation de l'eau du Rhône pour les diverses activités socioéconomiques du bassin couplée aux effets du changement climatique pourraient venir accentuer les pressions sur la disponibilité en eau du fleuve et obérer sa capacité future à satisfaire tous les usages.

Sur le plan énergétique, quelques épisodes récents d'étiage comme l'été 2011 ont soulevé la question de la capacité du fleuve à assurer le refroidissement des centrales nucléaires sur le long terme. À l'influence du débit dans ce processus industriel, il faut également ajouter l'importance de la température du fleuve, les années 2003 et 2006 ayant connu des augmentations substantielles de celle-ci. Or, la contribution des rejets thermiques à l'augmentation des températures du fleuve est de l'ordre de 0,5 à 1,5°C en moyenne selon la distance au rejet amont. Ainsi, en période estivale, des limites de températures réglementaires et contraignantes sont fixées pour le fonctionnement de chaque centrale. De plus, on assiste à une multiplication des usages préleveurs sur le Rhône et ses affluents qui devrait continuer à la hausse, du fait notamment d'une forte croissance démographique (+ 430 000 habitants pour la région PACA, + 420 000 habitants pour le Languedoc-Roussillon et + 810 000 habitants pour la région Rhône-Alpes), d'une potentielle mise en place de systèmes d'irrigation pour la vigne, jusque-là peu ou pas irriguée, et de nouveaux projets de desserte de territoires isolés ne disposant pas de ressources en eau régulées. En effet, on compte un certain nombre de territoires encore non desservis par des ressources réguliées (Causses, Lozère, Vercors, bassin du Tech, etc.) dans cette zone, où un recours à de l'eau d'une source éloignée peut être une solution. C'est le cas de la ville d'Alès, qui envisage de faire appel à l'eau du Rhône à moyen terme. Dans ces territoires, la variable d'ajustement sera souvent l'irrigation. Aussi, les syndicats de bassin défendent la sécurisation des activités socioéconomiques, comme

[24] Les lacs-réservoirs Marne, Seine, Aube et Pannecière.

[25] www.univ-kassel.de/go/climaware

[26] Travaux réalisés par le groupement BRL Ingénierie-Irstea-Météo-France dans le cadre du projet Explore 2070.

la culture de la vigne, en dénonçant la loi sur l'eau (LEMA) comme inadaptée au contexte méditerranéen et à la sauvegarde d'activités socioéconomiques parfois ancestrales.

Compte tenu des récentes prévisions disponibles, estimant une possible baisse du débit moyen annuel du Rhône de 14 % à 36 % à son embouchure à l'horizon 2050⁽²⁷⁾, les acteurs locaux s'interrogent sur la capacité de ce fleuve à répondre sur le long terme à l'ensemble des usages actuels et futurs tout en assurant la préservation des milieux aquatiques.

➤ LA MISE EN PLACE, DÈS AUJOURD'HUI, DE MESURES D'ADAPTATION EST ESSENTIELLE

Afin de préserver une disponibilité suffisante de la ressource en eau pour nos divers usages face au changement climatique, deux voies sont aujourd'hui privilégiées par les pouvoirs publics : l'atténuation et l'adaptation. En effet, au-delà des mesures d'atténuation visant à réduire l'impact de l'activité humaine sur le climat, il paraît essentiel de développer des politiques pérennes visant à anticiper l'impact des évolutions futures du climat sur nos activités socioéconomiques et à s'adapter en conséquence. L'adaptation au changement climatique désigne ainsi l'ensemble des stratégies, initiatives et mesures individuelles ou collectives (entreprises, associations, collectivités, etc.) visant, par des mesures adaptées (évolutions d'organisation, de localisation et de techniques), à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains face aux effets réels ou attendus du changement climatique.

La politique d'atténuation est aujourd'hui encouragée sur le territoire français par le Plan climat de 2011. Pour ce qui est des mesures d'adaptation, celles-ci sont portées par la France depuis la loi du 19 février 2001 donnant le caractère de priorité nationale à la lutte contre l'effet de serre et à la prévention des risques liés au réchauffement climatique, et créant l'ONERC (Observatoire national sur les effets du changement climatique). Le Livre blanc de la Commission européenne sur l'adaptation au changement climatique de 2009 en consolide les grandes lignes stratégiques, qui sont par la suite déclinées au niveau du territoire français dans le Plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2015)⁽²⁸⁾. À la fin 2010, le ministère de l'Écologie a mis en place un vaste projet inti-

itulé "Explore 2070", afin d'approfondir les enjeux concernant la stratégie d'adaptation dans le domaine de l'eau à l'horizon 2050-2070, dont les résultats sont attendus dans le courant du premier semestre 2013.

Selon l'ONERC, le coût de l'ensemble des mesures à prendre afin de compenser totalement le déficit potentiel en eau à l'horizon 2050 serait estimé entre 5 et 10 milliards d'euros⁽²⁹⁾. Il est à noter que cette estimation ne représente qu'une partie aisément quantifiable des adaptations nécessaires des activités liées à l'eau. Ce coût pourrait être partiellement réduit en fonction de la nature des mesures d'adaptation choisies, et des délais de mise en œuvre⁽³⁰⁾. Les mesures d'adaptation nécessaires sont locales et touchent de multiples domaines d'action (écosystèmes, agriculture, eau potable, gestion des inondations, démographie, énergie, etc.).

(Favoriser une agriculture plus économe en eau

Les projections climatiques indiquent que dans les décennies à venir, il est vraisemblable que la fréquence des canicules et des sécheresses devrait augmenter. Le secteur agricole, premier consommateur de la ressource, devrait être fortement touché, d'autant qu'il pourrait servir de variable d'ajustement dans certaines régions face aux usages plus prioritaires tels que l'eau potable ou le refroidissement des centrales. Il est donc primordial de considérer ce phénomène comme un risque structurel à intégrer dans les pratiques agricoles, en mettant en place des adaptations des systèmes de cultures. Pour cela, il est notamment essentiel de soutenir la recherche et le conseil dans le domaine de l'agriculture et de l'utilisation de l'eau agricole.

Sur le court terme tout d'abord, des adaptations possibles sont nécessaires pour pallier une sécheresse ponctuelle, et pour lesquelles le conseil en matière agricole et les outils prévisionnels sont essentiels. Sur le long terme, des mesures d'adaptation spécifiques intervenant en amont de l'implantation de la culture sont à mettre en place, pour concevoir des systèmes de cultures intrinsèquement plus résistants. Ces mesures font largement appel à la recherche : développement de stratégies d'adaptation durables des systèmes de cultures, sélection des variétés cultivées, techniques d'assolement, etc. L'effort d'adaptation devra également se focaliser sur le développement de nouvelles technologies d'irrigation plus économes (pivots par exemple) et de stockage de la ressource pour une gestion territoriale de l'eau efficace.



[27] *Id.*

[28] Perthuis C. [de], Hallegatte S. et Lecocq F. [2010], *Économie de l'adaptation au changement climatique*, ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

[29] Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique [2009], *Changement climatique. Coûts des impacts et pistes d'adaptation*, La Documentation française, septembre.

[30] Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique [2012], *L'adaptation de la France au changement climatique*, La Documentation française, mai.

Adaptation au changement climatique des principales grandes cultures par ordre de priorité

Culture	Adaptations suggérées (classées par ordre de priorité)				
Blé	Choix de variétés précoces (positionnement du cycle climatique)	Date de semis précoce (en interaction avec la variété)	À long terme, irrigation d'appoint		
Maïs Sorgho	Avancer les semis	Variétés à cycle plus long	Irriguer le sorgho pour le rendre compétitif	Changer la localisation géographique et édaphique	Changer les systèmes de cultures (rotation et irrigation d'appoint du sorgho)
Colza	Légère préférence pour les variétés à cycle court	Semis précoce et irrigation starter, voire privilégier les sols à texture lourde			
Tournesol	Choix de variétés à cycle plus long	Avancement de la date de semis			

Source : Climator.

PROPOSITION 1

Améliorer le conseil et l'accompagnement des agriculteurs afin de favoriser le développement de systèmes de cultures plus résistants à la sécheresse s'appuyant sur des techniques agricoles (choix de variétés et d'assolements, modalités d'irrigation) économes en eau.

(Optimiser les prélèvements en eau potable

Les économies d'eau potable passent notamment par l'amélioration du rendement des réseaux, la réduction de la consommation des ménages et la réduction de la consommation des sites urbains. Ces trois moyens de réduction des prélèvements reposent largement sur les volontés politiques locales (investissements pour le renouvellement des canalisations, campagnes de sensibilisation, installation de systèmes de comptage des volumes prélevés, etc.). L'approche adoptée est également déterminante, notamment dans le choix de gérer la demande en eau (influer sur les comportements économes des consommateurs) plutôt que l'offre.

Dans cet esprit, plusieurs dispositions ont déjà été prises afin d'optimiser la consommation d'eau potable. Ainsi, le décret du 2 mai 2007 rend obligatoire pour les collectivités compétentes de recourir à des indicateurs de performance environnementale des services d'eau et d'assainissement (rendement des réseaux de distribution, indice linéaire des volumes non comptés, etc.) afin d'évaluer son action. De plus, le décret du 27 janvier 2012 met en place une obligation de rendement des réseaux d'eau publics (86 % pour les services d'eau urbains, et

entre 65 % et 80 % pour les services d'eau ruraux). De nombreuses autres solutions, techniques et réglementaires, existent et gagneraient donc à être appliquées sur l'ensemble du territoire :

- ▶ vulgarisation des outils techniques de sectorisation des réseaux et télégestion (diagnostic des réseaux à distance par mesure des débits et mise en corrélation avec les consommations), et localisation des fuites (prélocalisation acoustique, réducteurs de pression, etc.) ;
- ▶ régulation des consommations par la tarification (augmentation de la part variable, instauration d'une tarification progressive dans les zones à pénurie d'eau)⁽³¹⁾ ;
- ▶ rémunération des services d'eau et d'assainissement à l'aide d'indicateurs de performance environnementaux et non plus uniquement sur les volumes consommés⁽³²⁾ ;
- ▶ introduction d'innovations dans les contrats de Délégation de service public (instauration par les collectivités locales de paramètres de suivi, seuils de rendement ou de pertes à atteindre, délais de réalisation à respecter, pénalités éventuelles en cas de non-respect des objectifs par l'opérateur privé) ;
- ▶ encouragement de la réduction de la consommation des ménages (contrôle et réparation des fuites, installation d'équipements électroménagers performants, utilisation éventuelle de ressources non conventionnelles) ;
- ▶ sensibilisation renforcée des usagers aux économies d'eau par les collectivités locales (campagnes d'information et de sensibilisation du public et des acteurs professionnels).

[31] Voir aussi Godot C. [2013], "Pour une gestion durable de l'eau en France. Comment améliorer la soutenabilité de la tarification de l'eau pour les ménages ?", La note d'analyse, n° 327, Centre d'analyse stratégique, mars.

[32] Id.

PROPOSITION 2

Encourager plus avant les collectivités locales à réduire les fuites dans les réseaux et le gaspillage d'eau potable en s'emparant des outils techniques et réglementaires existants [outils de télégestion des réseaux, clauses innovantes dans les contrats de Délégation de service public, etc.].

Considérer dès aujourd'hui les enjeux d'approvisionnement en eau de certaines zones à risque

Malgré les incertitudes qui pèsent sur les prévisions climatiques, il est impératif de formuler dès à présent des recommandations en faveur d'une adaptation aux risques qui se présentent après 2030, notamment dans certaines zones bien identifiées (Seine-Normandie, Sud-Est, Sud-Ouest). Les solutions techniques d'approvisionnement supplémentaire en eau peuvent avoir des impacts non négligeables en matière environnementale et sociale (transit sédimentaire, continuité écologique des cours d'eau, déplacement de populations, etc.). Toutefois, la baisse des ressources pourrait relancer localement ce type de solutions.

Il est probable que, sous l'effet du changement climatique, les débits de la Seine déclinent durant les derniers mois de l'année (débits d'étiage avec des minima plus prononcés et des périodes de faibles débits plus longues en automne), et que l'approvisionnement en eau de la région Île-de-France devienne insuffisant. Il paraît donc indispensable, à titre de précaution et sachant que le temps nécessaire aux chercheurs pour confirmer avec précision cette éventualité pourra être de plusieurs années, voire de plusieurs décennies, de lancer dès à présent des études pour accroître de manière conjoncturelle les disponibilités en eau de cette région (opportunité de la construction de grands barrages, etc.). Le projet ClimAware fait partie de cette démarche et constitue un élément-clé pour la gestion des barrages réservoirs des Grands Lacs de Seine et, au-delà, pour la gestion de l'eau à l'échelle du grand bassin hydrographique Seine-Normandie.

D'autres régions ou grands bassins hydrographiques ont d'ores et déjà enclenché de telles démarches. Classée en cours d'eau très déficitaire, la Garonne souffre de sécheresses récurrentes affectant la région du Sud-Ouest. Un projet de barrage à Charlas a été lancé dans les années 1990, mais reste aujourd'hui encore grandement contro-

versé compte tenu du fait que le problème du déséquilibre quantitatif réside en grande partie dans la quasi-monoculture du maïs, dont les besoins en eau culminent pendant les étiages. Par ailleurs, la mise en place de retenues en dérivation ou retenues collinaires peut être une solution à étudier localement en alternative aux grands ouvrages. La réflexion sur le bilan besoins/ressources en Adour-Garonne est par ailleurs considérée plus globalement à travers le projet "Garonne 2050. Prospective sur les besoins et ressources en eau à l'échelle du grand bassin de la Garonne", porté actuellement par l'agence de l'eau du bassin.

Les techniques alternatives d'approvisionnement en eau ne peuvent constituer pour leur part que des solutions partielles. Ainsi, la réutilisation des eaux usées (REU) peut être intéressante à étudier dans un contexte littoral. Par exemple, dans le Midi méditerranéen, les régions les plus sèches sont adossées aujourd'hui à des reliefs très arrosés, ayant permis la mise en place d'équipements hydrauliques. Néanmoins, sur le long terme, cet équilibre pourrait être remis en cause et nécessiter, lors de périodes de sécheresse intense, des techniques alternatives afin de parer aux pénuries d'eau. Il est donc essentiel d'encourager les études techniques et sanitaires dans ce domaine.

Le dessalement est une technique qui reste coûteuse et génère des impacts non négligeables sur l'environnement. Néanmoins, la baisse des coûts pourrait rendre le dessalement concurrentiel avec les transferts d'eau, comme ce fut le cas par exemple pour la sécurisation des ressources en eau de la Catalogne à la fin des années 2000. Si le recours à cette technique d'approvisionnement en eau reste limité en France (départements d'Outre-Mer, îles de Sein et de Houat, Belle-Île-en-Mer), il est particulièrement adapté aux contextes insulaires.

Par ailleurs, il est indispensable de poursuivre le développement de programmes de recherche sur les impacts du changement climatique sur les ressources en eau dans ces territoires, de sorte à affiner les résultats aujourd'hui disponibles et à réduire, dans la mesure du possible, les incertitudes associées aux projections⁽³³⁾. L'étude de moyens complémentaires pour sécuriser l'approvisionnement en eau de manière conjoncturelle en fait partie. Il est aussi essentiel de développer les capacités de recherche permettant de mesurer la vulnérabilité des activités socioéconomiques au manque d'eau et les coûts qui y seraient associés, grâce à la généralisation de démarches prospectives territoriales. Ainsi, des études seront nécessaires afin de déterminer des valeurs seuils de débit et de tem-



[33] Conseil d'État [2010], *L'eau et son droit*, rapport annuel.

pérature permettant la satisfaction des usages prioritaires, par exemple pour les centrales thermiques et nucléaires, ou les cultures.

PROPOSITION 3

Étudier dès à présent des solutions de sécurisation de l’approvisionnement en eau (barrages, réutilisation des eaux usées, etc.) pour certaines zones à risque (Seine-Normandie, Sud-Est et Sud-Ouest).

Il est capital de noter que les mesures d’adaptation qui devront être identifiées passent avant tout par une optimisation de la production et de la diffusion de l’information sur l’impact du changement climatique sur les ressources et leurs usages. En effet, il est essentiel que l’ensemble des acteurs étudiant les ressources en eau et les impacts du changement climatique sur celles-ci (instituts de recherche, gestionnaires, bureaux d’études, etc.) puissent disposer de données complètes et homogènes – à une même échelle de temps (par exemple mensuelle) – et développer une base de données unique dont l’utilisation serait gratuite. Ceci est nécessaire autant en ce qui concerne les données climatiques que les données de prélèvements et les données de suivi hydrologique des ouvrages hydrauliques⁽³⁴⁾.

CONCLUSION Les prévisions tablent sur une stabilité du niveau de prélèvement en eau pour les différents usages, ainsi que pour un bilan globalement positif à l’échelle nationale en matière de disponibilité de la ressource en eau à l’horizon 2030. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les analyses à l’échelle annuelle masquent d’importants risques saisonniers, et que l’échelle nationale masque des inégalités territoriales parfois très significatives. Ainsi, malgré une situation nationale relativement favorable, des risques majeurs de pénurie d’eau existent de manière locale et saisonnière, conduisant chaque année, dans un département sur deux en moyenne, les préfets à prendre des arrêtés de restriction d’usages. Les régions qui semblent les plus à risque sont celles qui connaissent déjà aujourd’hui un déficit chronique sur la ressource comme les bassins Seine-Normandie, Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée.

Malgré les incertitudes persistantes concernant ces projections, il est indispensable d’agir sans attendre car la plupart des mesures d’adaptation à mettre en place – par exemple l’approfondissement de la connaissance sur le suivi hydrologique et l’impact du changement climatique sur la ressource eau, ou encore l’évolution des pratiques agricoles – se feront sur le long terme.

► **Mots clés** : eau, adaptation, consommation, changement climatique, environnement, agriculture, collectivités locales



Clélia Godot,
département Développement durable.
En étroite collaboration avec Sébastien Chazot,
Ancia Drocourt et Isabelle Terrasson,
BRL Ingénierie.



(34) Les données de débits sont, pour leur part, déjà disponibles.

AUTRES
PUBLICATIONS
À CONSULTER

sur www.strategie.gouv.fr, rubrique publications

Notes d'analyse "Les enjeux de l'eau"

N° 326 ■ Pour une gestion durable de l'eau en France.

Volet 1 : Quelle rationalisation des dépenses pour les acteurs de la politique de l'eau ? (avril 2013)

N° 327 ■ Pour une gestion durable de l'eau en France.

Volet 2 : Comment améliorer la soutenabilité de la tarification de l'eau pour les ménages ? (avril 2013)

N° 328 ■ Pour une gestion durable de l'eau en France.

Volet 3 : Les risques stratégiques de la gestion quantitative de l'eau en France et les perspectives d'adaptation à l'horizon 2030 (avril 2013)

N° 329 ■ Le défi alimentaire de l'Afrique à l'aune de ses ressources en eau (avril 2013)

Retrouvez les dernières actualités du Centre d'analyse stratégique sur :

-  www.strategie.gouv.fr
-  [centredanalysestrategique](https://www.facebook.com/centredanalysestrategique)
-  [@Strategie_Gouv](https://twitter.com/Strategie_Gouv)



La Note d'analyse n° 328 - avril 2013 est une publication du Centre d'analyse stratégique

Directeur de la publication : Vincent Chriqui, directeur général

Directeur de la rédaction : Hervé Monange, directeur général adjoint

Secrétaires de rédaction : Delphine Gorges, Valérie Senné

Dépôt légal : avril 2013

N° ISSN : 1760-5733

Contact presse :

Jean-Michel Roullé, responsable

de la communication

01 42 75 61 37 / 06 46 55 38 38

jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr

Le Centre d'analyse stratégique est une institution d'expertise et d'aide à la décision placée auprès du Premier ministre. Il a pour mission d'éclairer le gouvernement dans la définition et la mise en œuvre de ses orientations stratégiques en matière économique, sociale, environnementale et technologique. Il préfigure, à la demande du Premier ministre, les principales réformes gouvernementales. Il mène par ailleurs, de sa propre initiative, des études et analyses dans le cadre d'un programme de travail annuel. Il s'appuie sur un comité d'orientation qui comprend onze membres, dont deux députés et deux sénateurs et un membre du Conseil économique, social et environnemental. Il travaille en réseau avec les principaux conseils d'expertise et de concertation placés auprès du Premier ministre.



www.strategie.gouv.fr