

Synthèse du projet Explorer 2070

Prospective socio-économique et démographique

Objectif de l'étude

Quantifier les pressions anthropiques et les besoins en eau en fonction des évolutions démographiques, socio-économiques, à partir de plusieurs scénarios incluant ou non l'influence du changement climatique et des mesures d'adaptation.

Principaux résultats à retenir

Démographie : d'ici 2070, une hausse de 13 millions d'habitants en France métropolitaine : 75 millions d'habitants en 2070 contre 62 millions en 2007, qui se traduit par une augmentation du nombre de ménages de 0,5% par an inférieure à celle observée par le passé (proche de 1% par an). Cette population se déplace progressivement vers la façade atlantique et vers le sud du pays.

Economie : La croissance économique est estimée à 1,7% par an en moyenne entre 2008 et 2070 (5,1% par an entre 1949 et 1975, 2,3% par an entre 1975 et 2008)

Pressions anthropiques sur la ressource en eau : évolution des consommations d'eau par usage à climat changeant ?

Millions de m³

	2006	2070		Evolution 2006-2070	
		concentration	étalement	concentration	étalement
Alimentation en eau potable (AEP)	5 862	5 171	5 476	-12%	-7%
Industrie	3 279	1 453	1 453	-56%	-56%
Energie nucléaire	15 958	15 958	15 958	0%	0%
Agriculture	3 793	6 313	5 410	66%	43%
Total	28 892	28 895	28 297	0%	-2%

Source : Agences de l'Eau – SOeS et projections BIPE 2011 et Energies Demain pour l'agriculture

Méthodologie

Trois familles de scénarios ont été élaborées :

- Une famille incluant des scénarios d'évolution ne prenant pas en compte le changement climatique ni l'adaptation (1) ;
- Une famille incluant des scénarios d'évolution prenant en compte le changement climatique mais sans aucune adaptation (2) ;
- Une famille incluant des scénarios d'évolution prenant en compte le changement climatique et mettant en œuvre des stratégies d'adaptation (3) ;

La méthodologie choisie permet de mettre en avant d'une part, les effets induits par le changement climatique (différence entre (1) et (2)) et d'autre part, ceux résultant des stratégies d'adaptation (différence entre (2) et (3)).

Les trois familles sont basées sur des hypothèses communes en ce qui concerne l'évolution démographique, le secteur de l'énergie, l'agriculture et l'alimentation ainsi que sur deux scénarios d'aménagement du territoire : un premier scénario d'étalement urbain et un second scénario de densification urbaine.

Pour chaque scénario, les prélèvements et les consommations ont été établis pour les quatre usages : alimentation en eau potable ; industrie ; énergie nucléaire ; agriculture. Cependant, concernant le secteur de l'énergie, le choix a été fait de réserver toute modification structurelle de ce secteur à la famille (3) sur les stratégies d'adaptation au changement climatique, compte tenu précisément du caractère stratégique associé.

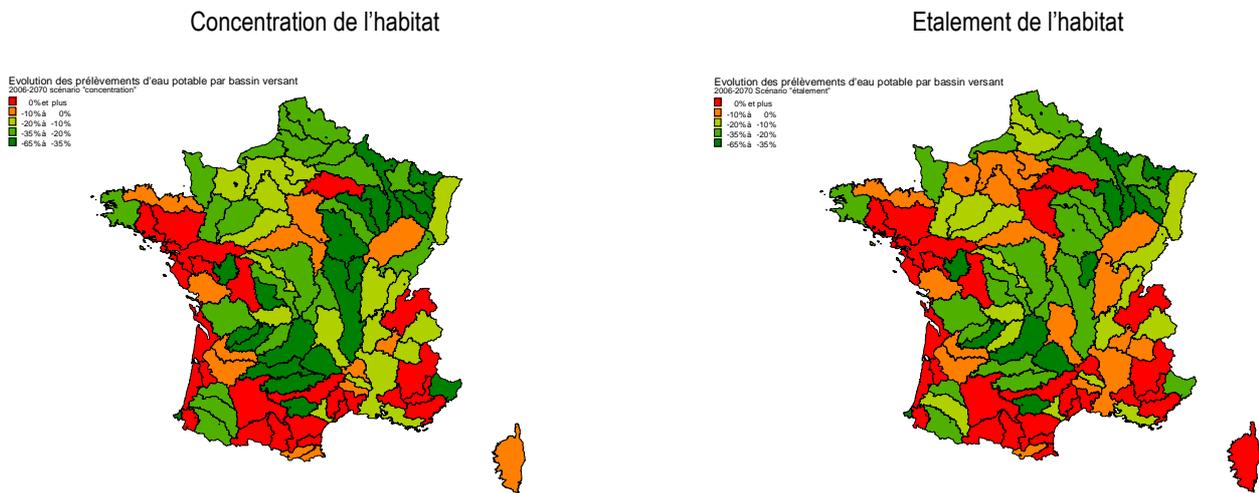
Le fonctionnement du système de modélisation

La quantification des scénarios socio-économiques s'appuie sur un système de modélisation qui met en relation plusieurs paramètres : la démographie, la mobilité individuelle, la répartition territoriale de l'habitat, la croissance économique par secteur, la production et la consommation d'énergie et de produits agricoles. Ainsi, le contexte économique général dans le monde influence les évolutions macro-économiques en France. Les hypothèses démographiques impactent les structures de population au niveau régional et les besoins en logements. Les évolutions macro-économiques et démographiques influencent les évolutions des différents secteurs d'activité. Les évolutions du secteur agricole, du secteur de la construction et de l'activité de transport (secteur de transport + mobilité individuelle), ainsi que les évolutions en matière de parc de logements, déterminent la demande d'énergie, par type de carburant (électricité, pétrole, gaz, etc.). Du niveau de la demande d'énergie par type de carburant, sont déduites les évolutions en termes de capacité d'offre et de commerce extérieur. L'ensemble de ces évolutions influence, secteur par secteur, les besoins en eau et les pressions anthropiques sur chaque territoire, au niveau régional.

Les scénarios d'évolution ne prenant pas en compte le changement climatique ni l'adaptation

A climat constant, la baisse des prélèvements est estimée très marquée d'ici 2070 dans l'industrie (-56%), alors que la baisse des prélèvements pour l'AEP varie entre 12% (variante « concentration ») et 7% (variante « étalement »). Les prélèvements d'eau d'ici 2070 pour l'énergie nucléaire, compte tenu d'un parc identique à celui de 2006, sont estimés égaux à ceux de 2006.

Figure 1 – Evolution des volumes d'eau prélevés pour l'AEP par bassin versant entre 2006 et 2070



« Concentration » versus « Etalement » de l'habitat

Dans la variante concentration de l'habitat, on suppose que 70% des nouveaux ménages privilégient des appartements, plutôt que des maisons individuelles, et que le nombre moyen d'étages par immeuble d'habitation augmente légèrement. Cela se traduit par une relative stabilité de la surface occupée par des sols artificialisés (celle-ci passerait de 9,4% en 2010 à 10% en 2070). Dans la variante étalement de l'habitat, on suppose une accélération du phénomène d'étalement de l'habitat connu au cours de ces dernières années, avec une multiplication par deux de

la superficie artificialisée en métropole. Ce qui réduit d'autant les surfaces disponibles pour l'agriculture, les prairies et les forêts, et oblige à faire des arbitrages sur l'utilisation future des sols. La variante « étalement » a aussi des conséquences sur la demande finale d'énergie, puisqu'au plus grand étalement de l'habitat est associé une augmentation du nombre de kilomètres moyens annuels parcourus par les ménages.

Les scénarios d'évolution prenant en compte le changement climatique mais sans adaptation

Cette famille de scénarios est identique à la précédente (famille (1)) sauf pour l'usage agricole. En effet, c'est le seul usage dont la dépendance à l'égard du climat induit des modifications majeures et quantifiables en termes de prélèvement et de consommation sur la ressource en eau. Ainsi, à assolements constants, la hausse des températures se traduit par une hausse des prélèvements pour l'irrigation (c'est à dire identique à ceux de l'année 2006), estimée être de l'ordre de 66% dans le scénario « concentration » et de 43% dans le scénario « étalement ». En effet, dans ce dernier scénario, les surfaces agricoles sont moins étendues en raison de l'extension des surfaces urbanisées.

En termes de consommation totale en eau, la hausse est de 25% sur la période 2006-2070 dans la variante « concentration » et de 16% dans la variante « étalement ». Cette progression est essentiellement liée à la hausse de la consommation d'eau pour l'irrigation.

Les scénarios avec prise en compte du changement climatique et mise en œuvre des stratégies d'adaptation

Trois stratégies d'adaptation ont été mises en œuvre, chacune toujours déclinée en une version « concentration » et une version « étalement ». Les hypothèses des stratégies proposées sont résumées dans le tableau ci-après.

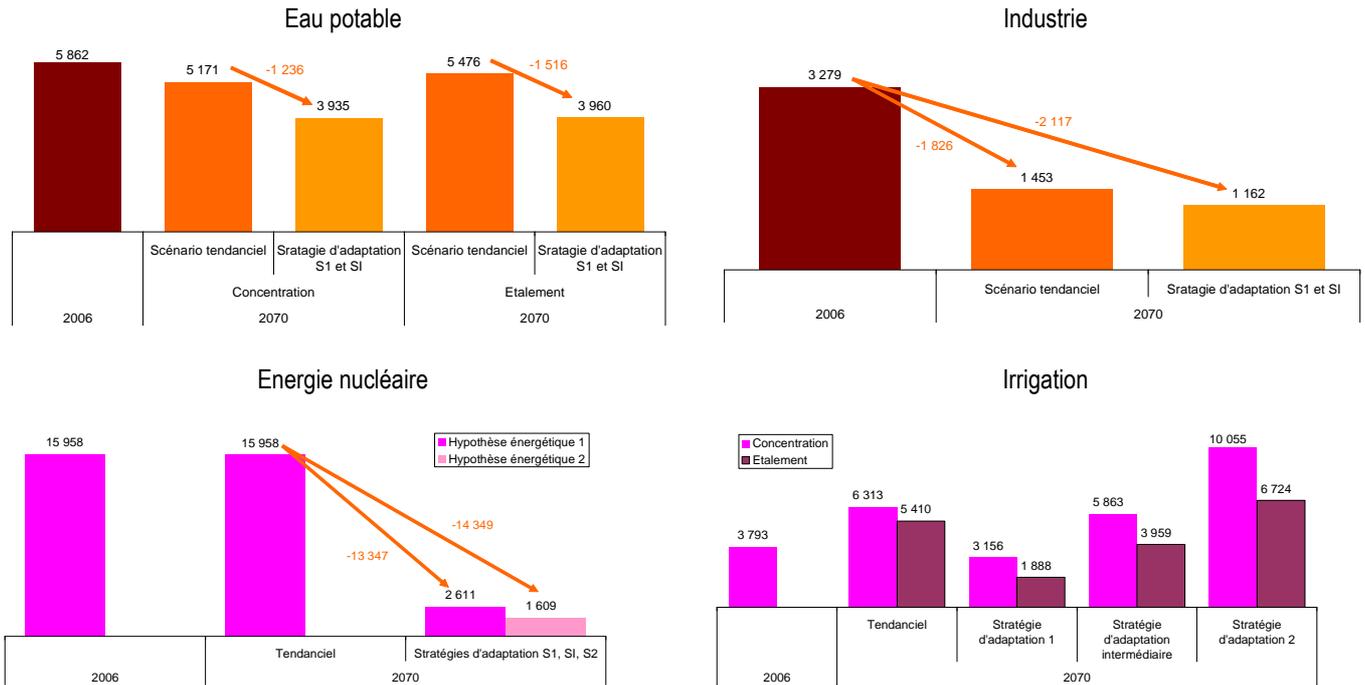
Stratégie d'adaptation 1 (S1) Sobriété dans les usages de l'eau	Stratégie d'adaptation intermédiaire (SI)	Stratégie d'adaptation 2 (S2) Augmentation des besoins en eau
AEP/Industrie :		AEP/Industrie
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des fuites dans les réseaux réduite à 15% maximum • Réduction des consommations d'eau par ménage de 20% • Réduction des consommations d'eau par l'industrie de 20% 		Hypothèses évolutions tendanciennes
Agriculture Conversion de 100% du maïs irrigué en : 50 % céréales sèches, 30% blé irrigué, 10% soja irrigué et 10% céréales irriguées	Agriculture Conversion de 50% du maïs irrigué en : 25 % céréales irriguées et 25 % céréales sèches Conversion de 20% du blé tendre sec en blé tendre irrigué au nord de la Loire	Agriculture Conversion de 20% du blé tendre sec en blé tendre irrigué au nord de la Loire Augmentation jusqu'au double au maximum de toutes les superficies irriguées au sud de la Loire

A RETENIR

Au total, au cours de la période 2006 - 2070, les prélèvements d'eau potable diminuent d'environ 32% dans les stratégies d'adaptation S1 et S (version « concentration » ou « étalement »).

Par contre, étant donné les hypothèses choisies, les prélèvements d'eau pour l'irrigation sont très contrastés selon la stratégie évaluée, ce contraste étant accentué par les choix d'aménagement du territoire (concentration vs étalement). Néanmoins, ils sont systématiquement inférieurs dans la version « étalement » par rapport à la version « concentration » : les écarts étant de -1.3 milliards de m³ pour S1 ; -1,9 pour SI et -3,4 pour S2.

Volumes d'eau prélevés pour l'eau potable 2070 selon la stratégie d'adaptation et l'hypothèse énergétique retenues (millions de m³)



Source : Agences de l'Eau – SOeS et projections BIPE 2011 et Energies Demain pour l'agriculture

Point sur les incertitudes

Compte tenu de l'horizon de l'étude et des incertitudes majeures qui pèsent sur les évolutions géopolitiques, démographiques, économiques et sociétales à l'horizon 2070, les scénarios présentés ici n'ont pas la prétention de constituer une « prévision » des évolutions futures. Leur objectif est de décrire ce que seraient les pressions sur les ressources – et en particulier sur les ressources énergétiques et les ressources en eau – dans l'hypothèse où la croissance de l'économie française se poursuivait sans heurts majeurs et sur une trajectoire proche du potentiel de croissance à long terme.

Difficultés et pistes d'amélioration futures

Au cours de ce projet, les difficultés rencontrées ont été :

- des données statistiques sur les prélèvements et les consommations d'eau qui restent peu fiables voire lacunaires pour notamment l'industrie et l'agriculture ;
- une méconnaissance quasi totale des transferts d'eau entre bassins versants ;
- le manque d'informations sur le lien entre les variations de température et les prélèvements / consommations d'eau surtout pour les usages AEP et industrie.

A terme, il est urgent de fiabiliser le processus de collecte des données statistiques par usage et par bassin versant.

Equipe de projet

BIPE : Ahmed Ait Kaci, Daniel Dunet, Pascal Marlier, Pierre Nordmann, Elisabeth Waelbroeck-Rocha

MEDDE : Xavier de Lacaze, chef de projet – Cédric Peinturier, Annabelle Berger et Atika Ben Maïd, chefs de file