

Eau, **du sentiment de pénurie** **au constat de gaspillage :** ***quel rôle pour l'investisseur ?***

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47



Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



➔ Synthèse

L'eau n'est pas seulement un thème d'investissement. C'est avant tout une ressource naturelle inégalement répartie dans le monde et surtout fort mal utilisée. A travers leur politique d'investissement socialement responsable (par l'analyse extra financière ou par le dialogue actionnarial), les investisseurs institutionnels peuvent contribuer à un meilleur usage de l'eau. Au-delà de l'analyse, les investisseurs peuvent apporter des propositions concrètes pour remédier à ces problèmes complexes.

L'analyse approfondie sur la rareté de l'eau a montré que le sentiment de pénurie est trompeur et qu'il s'agit plutôt de mauvaise utilisation ou de gaspillage de l'eau, qui amènent à des déséquilibres locaux dans l'utilisation de l'eau. La « pénurie d'eau » est une idée diffuse et imprécise. L'eau des rivières et des nappes phréatiques est certes inégalement répartie sur la planète. L'Asie ne dispose que de 36% de cette eau, dite « bleue », alors qu'elle contient 63% de la population mondiale (Chine 6% de l'eau bleue, 17% de la population mondiale). Mais c'est surtout le prélèvement abusif d'eau agricole qui a détérioré la situation de certains bassins hydrographiques, comme le Huang He, en Chine du Nord ou la Murray en Australie.

Mais l'eau, et notamment l'eau agricole, ne dépend pas que des rivières. 80% de l'eau utilisée pour les céréales est de l'eau de pluie. Les disparités fortes existent entre pays, avec des pays l'utilisant beaucoup (rizières en escalier en Asie) et d'autres pays ne sachant pas utiliser cette eau de pluie, pourtant abondante (Afrique Subsaharienne). Cette eau, dite « verte », sera dans le futur affectée par le changement climatique, avec des pertes de rendement agricole estimées de 20% à 50%. Cette mauvaise utilisation renvoie à des décisions de politique publique liées notamment à l'alimentation et à la production agricole.

Trois analyses complémentaires et exploratoires ont été menées :

1. prise en compte de l'eau dans la spécialisation agricole des pays

Depuis 2005, on constate des décisions d'investissement industriel fondées sur la disponibilité en eau (aluminerie en Islande, pâte à papier en Uruguay). En matière agricole, les différences sont marquées entre pays mais les groupes de l'agro-alimentaire commencent à peine à mesurer les consommations d'eau agricole de leur chaîne d'approvisionnement (consommation indirecte) et communiquent peu sur la question. A fortiori, ils ne les utilisent pas dans leur décision d'approvisionnement. Et pourtant une première estimation a montré que la consommation d'eau indirecte des trois grands groupes européens de l'agro-alimentaire était 200 à 1 000 fois supérieure à leur consommation directe, dans leurs usines de production. La généralisation de cet indicateur dans la finance et l'opinion publique devrait inciter les groupes agro-alimentaires à intégrer la question de l'eau dans leur choix de pays d'approvisionnement agricole et permettre un meilleur usage de l'eau. Cette analyse a permis d'élaborer un indicateur d'efficacité environnementale pour le secteur agro-alimentaire, la consommation indirecte d'eau, qui permet d'évaluer l'efficacité « eau » de l'approvisionnement agricole de ces groupes.

2. financement des barrages

Les grands barrages sont l'outil évident du développement agricole. Et pourtant, moins de la moitié des projets actuels de grand barrage ont une fonction d'irrigation (les autres sont dédiés à la seule production d'électricité). Et plus de la moitié des barrages font l'objet de contestations environnementales et sociales. L'analyse de ces contestations et l'estimation de leur coût, montre une gestion financière des projets désastreuse, dont l'impact financier est surtout subi par les bailleurs de fonds, tels que l'Agence Française de Développement. L'apport des investisseurs pourrait être, d'une part, de définir de nouvelles conditions de bonne réalisation des grands barrages, celles existantes étant trop formalistes et pas assez objectives, favorisant les plus gros projets et, d'autre part, de conditionner les financements des projets purement hydro-électriques à la réalisation de barrages « inflow », sans lac réservoir et de moindre coût.

3. risque local de pénurie d'eau

La dernière partie sur le risque local « eau » dans la chimie et l'agroalimentaire a montré une prise en compte déjà avancée de ces sujets par les grands groupes étudiés.

Ces résultats montrent par ailleurs le double intérêt de l'investissement socialement responsable, abordant des éléments concrets mais aussi apportant des solutions à des questions d'efficacité environnementale et sociale, au-delà de l'efficacité économique.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



➔ Introduction

Depuis quelques années, l'eau rencontre un intérêt croissant dans la finance. Plusieurs sociétés de gestion ont créé des fonds thématiques « eau ». Plusieurs sociétés de bourse ont publié des études de brokers sur le sujet. En général, ces études présentent des marchés liés à l'eau (mesure et contrôle de la distribution d'eau, eau minérale, dessalement d'eau de mer). Avec le temps, les chiffres de part de marché et de prévision de croissance se sont affinés, mais la compréhension des mécanismes de l'eau et de son impact sur les valorisations n'a que très peu progressé.

En tant qu'investisseur institutionnel, on peut rappeler que l'eau n'est pas seulement un marché mais aussi un élément naturel essentiel à l'alimentation humaine. Comme le rappelle la dernière étude Eurosif sur le thème de l'eau (à laquelle Inter Expansion a contribué), l'eau est aussi un sujet protéiforme, aux multiples implications, depuis l'accès à l'eau et l'assainissement jusqu'aux pollutions industrielles, en passant par la rareté de l'eau.

L'objectif de cette étude est de montrer, au-delà des constats que l'on peut faire sur l'eau, ce que la finance en général et les investisseurs institutionnels en particulier peuvent apporter comme solution aux problèmes liés à l'eau, en utilisant l'effet de levier du financement pour inciter à la mise en œuvre de ces solutions. Pour élaborer ces solutions, nous avons consulté des experts, tels que l'OCDE ou le département d'analyse ISR de Société Générale CIB, et nous avons coopéré sur un des thèmes de l'étude avec une ONG, International Rivers. Qu'ils soient ici remerciés.

Nous avons d'abord mené une analyse complémentaire sur le constat de rareté de l'eau, pour bien comprendre s'il s'agissait de disponibilité physique ou d'utilisation de l'eau, et quelle pourrait être l'évolution à long terme de cette eau.

Ce cadrage a permis de hiérarchiser les trois questions de l'eau, qui seront traitées dans la suite de ce document. Les deux premières questions sont liées à l'alimentation. La troisième porte plutôt sur un arbitrage local entre eau des villes et eau de l'industrie.

- 1) Quelle culture pour quelle consommation d'eau ?
- 2) Quelles techniques agricoles dans les pays n'utilisant pas ou peu l'eau verte ?
- 3) Quel partage de l'eau entre ville et industrie ?

Face aux deux premières questions, un travail exploratoire est nécessaire, car ces questions ont encore été peu traitées, tant par les entreprises que l'analyse financière traditionnelle ou l'analyse extra-financière.

Pour répondre à la première question, nous avons élaboré un indicateur de consommation d'eau indirecte des groupes agro-alimentaires, pour avoir une première estimation de l'étendue du problème.

Pour répondre à la seconde question, nous avons analysé le développement des barrages, au regard des controverses environnementales et nous avons là encore élaboré une méthode d'estimation des coûts liés aux controverses environnementales et sociales des barrages.

Pour la troisième question, nous avons analysé les implantations locales des grands groupes chimiques, en utilisant une méthode déjà développée, notamment dans l'étude « Eau : la mer à boire » de CM CIC Securities, en septembre 2006.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

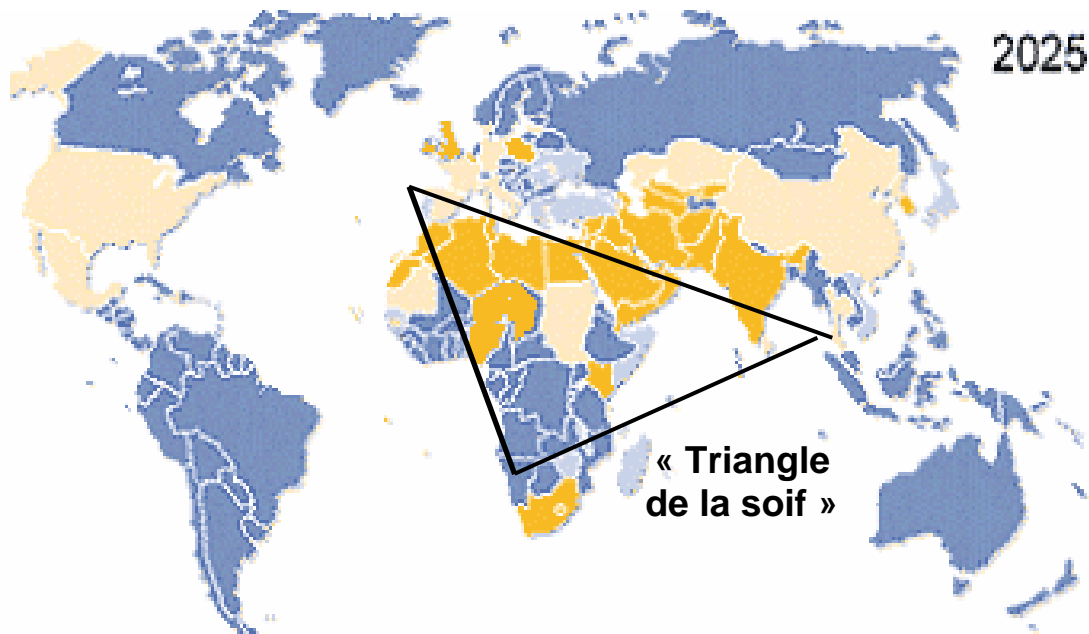
INTER EXPANSION



➔ Pénurie ou rareté de l'eau : question de disponibilité ou de gouvernance ?

A partir d'une étude de 2005 sur le « triangle de la soif », de nombreuses analyses ont développé le thème de la pénurie d'eau. Dans les paragraphes suivants, nous revenons brièvement sur cette analyse initiale, et nous montrons par deux analyses complémentaires comment nous pouvons d'abord relativiser cette pénurie, et parler plutôt de rareté de l'eau, puis nous aborderons le sujet de la consommation d'eau agricole, qui montre que ces questions de disponibilité d'eau sont marquées par des choix de production agricole et de consommation alimentaire.

En 2005, une étude alarmiste du PNUD sur la raréfaction des ressources en eau annonçait la disparition à horizon 2025 de 40% des ressources en eau d'un certain nombre de pays, dans le « triangle de la soif » - Le Cap-Gibraltar-Djakarta -, par opposition les pays de l'Or Bleu : Asie, Canada, Amérique du Sud.



Pourcentage de la population qui sera en pénurie d'eau



(Source : PNUD – Programme de Nations Unies pour le Développement, 2005)

On peut contester cette approche sur deux points. D'une part, le triangle de la soif ne correspond pas exactement aux zones les plus touchées par la pénurie. D'autre part, certains pays, notamment la Chine et les Etats-Unis apparaissent comme modérément concernés, ce qui recoupe des réalités bien différenciées à l'intérieur de chaque pays, avec par exemple en Chine, les inondations du Yang Tse Kiang et le mince filet d'eau du Huang He.

Toutefois, cette approche a permis de justifier des décisions d'installation industrielle, telles que l'implantation d'une unité de production d'aluminium en Islande, pays sans tradition aluminifère, ne possédant pas de mine de bauxite, mais disposant d'eau, et donc au potentiel hydroélectrique important.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



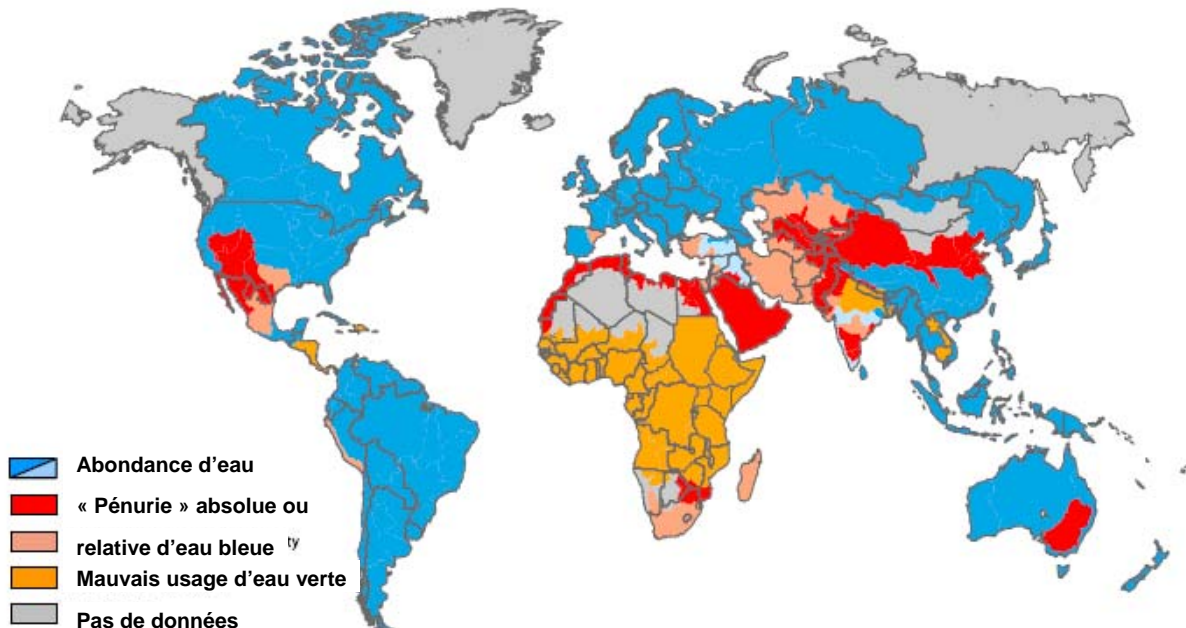
Toutefois, cette projection ne prend en compte que l'eau des rivières et des nappes phréatiques, aussi appelée « eau bleue ». L'eau bleue est inégalement répartie. Par exemple, l'Asie, avec 63% de la population mondiale dispose de seulement 26% des ressources en eau « bleue ».

Mais, au niveau mondial, 80% de l'eau utilisée pour les céréales est de l'eau « verte », c'est à dire de l'eau de pluie et de l'eau contenue dans la terre (humus). 90% des êtres humains dépendent pour leur alimentation de l'eau « verte ». Seules des civilisations agricoles comme l'Egypte ou la Mésopotamie dépendent à plus de 60% de l'eau bleue. A contrario, les cultures de rizières en escalier sont une façon de retenir l'eau de pluie. Dans les autres pays, c'est l'eau verte qui prédomine.

Les menaces sur l'eau verte sont de deux types : l'érosion des sols (notamment en Afrique, du fait de la culture sur brûlis, qui a formé la latérite, mais aussi en Amazonie, du fait de la déforestation) et le réchauffement climatique qui affecte les pluies (notamment en Inde). Cela montre la nécessité d'une agriculture plus économe ou d'une agriculture diversifiant son approvisionnement en eau.

Cette première mise en perspective permet de relativiser la notion de pénurie. En fait, comme le montre le graphique suivant, il y a plusieurs zones :

- « pénurie relative et absolue d'eau bleue » : il s'agit de bassins hydrographiques menacés par l'utilisation trop abondante de l'eau. Ce n'est pas tant la Chine qui souffre d'un déficit hydrographique, que le bassin du fleuve Bleu (Huang He) ; en revanche, le bassin du fleuve Jaune resterait marqué par des inondations, dues notamment à des pluies de mousson. En Asie, hors Chine, les problèmes portent sur l'Indus et le Gange, ainsi que sur les fleuves du Sud de l'Inde et les rivières d'Asie Centrale. En Amérique, les problèmes sont concentrés sur le bassin du Colorado et du Rio Grande. En Australie, la Murray est menacée par sur-utilisation d'eau agricole.
- « mauvaise utilisation d'eau verte » : ces pays (Inde Centrale, Asie) utilisent peu d'eau bleue et ont beaucoup de difficultés à utiliser l'eau verte, notamment par méconnaissance ou mauvais usage des techniques agricoles.



(Source : International Water Management Institute, 2007)

Pour mieux comprendre cette question de l'usage agricole de l'eau, il est intéressant de revenir sur la consommation d'eau agricole. Dans l'estimation mondiale ci-dessous, on constate d'abord que la consommation d'eau agricole est d'abord fonction du degré de richesse du pays. Mais ce constat doit être pondéré par les deux critères suivants :

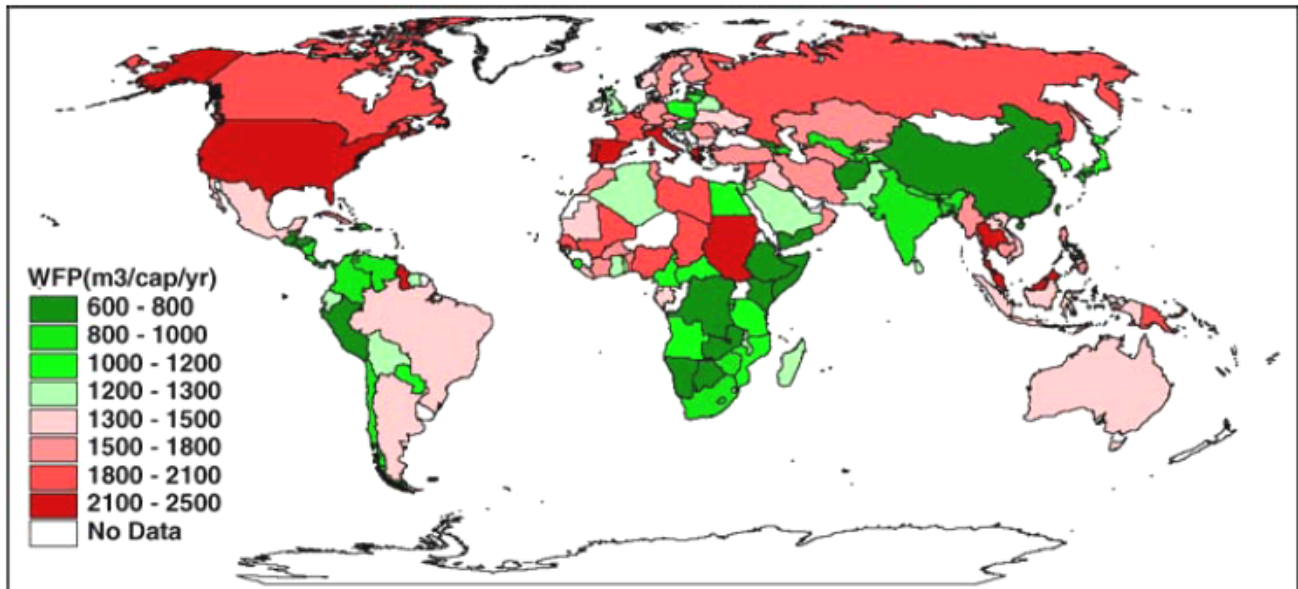
- la consommation de viande est un critère important dans la forte consommation d'eau indirecte de l'élevage (par exemple, cela explique la faible consommation d'eau du Japon);
- la présence de cultures d'exportation très consommatrices en eau, par exemple, cela explique la forte consommation du Mali, où la culture du coton est très présente.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



(Source : UNESCO, 2006)

On peut noter sur cette carte l'importance de la consommation agricole d'eau. En effet, en introduction, nous rappelions que la consommation minimale d'eau domestique est de 20 litres par jour. Or, dans le pays le plus faiblement consommateur d'eau, la consommation d'eau par habitant est de 600m^3 / an, soit 2m^3 , c'est-à-dire 2000 litres par jour.

Dans cette perspective, l'impact du changement climatique est important. Au-delà de l'effet sur la fonte des glaciers et le développement des événements climatiques (moussons, ...), le changement climatique implique une modification de la disponibilité en eau verte, comme en eau bleue et modifie donc les rendements agricoles, en Afrique et en Asie, mais aussi en Amazonie. Pour l'Afrique subsaharienne, les pertes de récoltes sont estimées à 20% (SG CIB, The Africa factor, Décembre 2008).

Sur la base de ces analyses, nous pouvons donc affirmer que la question de l'eau renvoie non pas tant à sa disponibilité physique mais d'abord et avant tout à son usage, et donc ressort comme une question de gouvernance, et non de technique.

- l'usage d'eau est un problème critique pour l'alimentation mondiale,
- l'eau verte sera affectée par le changement climatique (qui affecte le régime des pluies), la déforestation (notamment en Amazonie),
- l'usage d'eau verte est encore restreint dans certaines régions du monde mais pourrait être amélioré par une meilleure utilisation des sols (en abandonnant la tradition de la culture sur brulis notamment en Afrique)
- l'eau bleue est menacée sur certains bassins hydrographiques ; il renvoie à des choix nationaux ou locaux de production agricole
- la pénurie d'eau bleue est plutôt un problème pour les villes et l'industrie.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



➔ Consommation indirecte d'eau des groupes agro-alimentaires

Cette consommation d'eau agricole échappe par définition à la mesure de la consommation d'eau des industries, mais il est un secteur qui est plus concerné que les autres par cette consommation, d'eau, le secteur agro-alimentaire. Nous entendons par consommation d'eau indirecte la consommation d'eau nécessaire à l'élaboration d'un produit agricole, depuis les semences jusqu'à la récolte. En effet, il s'agit là de la consommation de la chaîne d'approvisionnement. Pour mesurer l'exposition au risque des différents groupes, il faut d'abord disposer d'un outil de mesure. Dans le cas de la consommation d'eau agricole, il faut donc concevoir un indicateur d'efficacité: c'est l'objectif de cette partie.

A l'occasion de la Semaine Mondiale de l'Eau en septembre 2008, The Economist avait rapporté des estimations selon lesquelles, les quatre principaux groupes agro-alimentaires mondiaux (Nestlé, Unilever, Coca-Cola, Pepsico) consommaient autant d'eau, que la consommation (domestique) de 4 milliards d'individus. Cette présentation médiatique est quelque peu déformante, sachant que, comme on l'a vu en introduction, la consommation d'eau agricole est bien supérieure à la consommation d'eau domestique.

La communication environnementale des trois grands groupes agro-alimentaires européens s'intéresse principalement à la consommation directe d'eau, et notamment dans le secteur de l'eau en bouteille.

	Consommation d'eau directe millions de m ³	Consommation d'eau relative l/kg	Commentaire
Danone	8	Non communiqué	Baisse de 22% sur 2000-07 1,25 l / l eau en bouteille
Nestlé	157	4,05	Baisse de 35% en relatif sur 2002-06 1,82 l / l eau en bouteille
Unilever	61	2,98	Baisse de 55% en relatif et 40% en absolu depuis 2002

(Source : Inter Expansion)

Par ailleurs, deux des trois groupes communiquent sur leur consommation d'eau indirecte. La consommation d'eau indirecte est d'après eux, 15 à 20 fois supérieure à la consommation d'eau directe.

Pour élaborer cet indicateur de consommation indirecte d'eau, nous avons utilisé la méthode de « l'empreinte eau » (« Water Footprint »), méthode développée par le Professeur Hoekstra, de l'université de Twente. Cette méthodologie, d'abord appliquée aux Pays-Bas est d'ailleurs utilisée en phase de test par le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) pour des calculs d'empreinte eau des grandes entreprises.

Le tableau suivant présente la consommation d'eau indirecte moyenne de quelques matières premières agricoles. Les données en gras sont celles qui seront utilisées pour les trois groupes étudiés dans cette étude.

Produit	Litre d'eau / kg	Produit	litre d'eau / kg
Lait	1 000 (600-1 400)	Sucre	175 (100-500)
Lait en poudre	3 000 (2 000 - 4 000)		
Thé	9 000 (7 000-11 000)	Légumes (tomates, épinards)	200 (100-300)
Cacao	7 000 (5 000 -10 000)	Huiles végétales	7 000 (3 000 - 20 000)
Café	20 000 (15 000 - 30 000)	Coton	8 000 (5 000 - 20 000)
Viande de bœuf		Viande de porc	

(Source : Hoekstra, 2005)

Ensuite, il faut trouver les quantités de matières premières agricoles consommées par ces différents groupes. Seul Nestlé communique les chiffres de ses trois premières matières premières en volume : lait, café, cacao. Pour les autres groupes, nous disposons d'estimations de coûts des matières premières, en pourcentage du chiffre d'affaires et des coûts totaux.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



	Produit	Coût	CA
Danone	Lait	25%	16%
	Fruit	8%	3%
	Sucre	5%	2%
Unilever	Huiles végétales	11%	6%
	Lait	4%	2%
	Thé	4%	2%
Nestlé	Lait	13%	6%
	Café	8%	3%
	Fruit	7%	3%
	Cacao	6%	3%
	Sucre	5%	2%
	Farine	4%	2%

(Source : Cheuvreux)

Dans cette liste n'apparaissent ni les quantités de viande utilisées dans les plats cuisinés (Nestlé, Unilever), ni le cacao aromatisant les yaourts (Danone). A partir de ces coûts et des quantités de certains produits, on peut déterminer les produits sur lesquels centrer notre estimation. C'est ce qui sera fait dans le tableau suivant, en rajoutant la répartition du CA pour mieux comprendre les matières premières utilisées et reportées par les différents groupes.

	Répartition du CA	Principales matières premières utilisées (% CA)
Danone	Produits laitiers : 57 Eau : 20 Alimentation spéciale : 23	Lait : 16%
Nestlé	Eau et café : 25 Produits laitiers : 25 Plats et confiseries : 20 Alimentation animale : 18	Lait : 6% Café : 3% Cacao : 2%
Unilever	Produits agro-alimentaires : 46% Produits d'entretien : 54%	Huile de palme : 6% Thé : 3% Cacao : 3%

(Source : Inter Expansion)

Pour Unilever et Danone, nous avons estimé les quantités consommées à partir de ces chiffres de coût. Dans le cas d'Unilever, nous avons également eu recours aux chiffres bruts d'huile de palme consommée, ainsi qu'à une production périphérique, la tomate, pour laquelle nous disposons d'un chiffre brut de consommation par le groupe.

A partir de ces estimations, nous avons pu calculer un indicateur de consommation indirecte d'eau (en millions de m³/an, ainsi qu'en litre par euro (l/€) de chiffre d'affaires). Pour ce faire, nous avons utilisé la consommation indirecte d'eau moyenne, sans chercher à identifier l'origine des produits agricoles : ce sont les calculs suivants.

	Consommation d'eau directe Mm ³ / an	Consommation d'eau indirecte en Mm ³ / an	Consommation d'eau indirecte Litres /€ de CA	Commentaire
Danone	8	10 000	700	Le moins exposé ... en absolu
Nestlé	157	40 000	600	Le plus transparent (toute l'information est disponible)
Unilever	61	15 370	400	Le moins dépendant du lait

(Source: Inter Expansion)

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



Dans cette approche expérimentale, seules quatre matières premières (lait, café, thé, cacao) ont été prises en compte. Toutefois, ces premières estimations permettent d'ores et déjà d'établir les deux faits suivants.

- la consommation indirecte est 300 à 1000 fois supérieure à la consommation directe.
- elle est très dépendante de la matière première agricole utilisée : ainsi le lait a une forte consommation indirecte.

Dès lors, on peut faire les quatre commentaires suivants :

- la consommation indirecte est un indicateur d'efficacité environnementale de l'entreprise, plus pertinent que la consommation directe ;
- l'interprétation de cet indicateur en termes d'efficacité économique est relative et doit s'accompagner d'une analyse financière des coûts de l'entreprise ; en effet, une entreprise pourrait réduire cette consommation indirecte en utilisant de moins en moins de matière première agricole dans son processus, ce qui pourrait nuire à la qualité intrinsèque du produit ou son existence même ;
- la consommation d'eau communiquée par les groupes agro-alimentaires ne prend en compte que les eaux de lavage des matières premières agricoles, et omet l'eau nécessaire à sa production ;
- aucun mouvement de production agricole d'un pays vers un autre n'a encore été constaté, et dûment analysé à travers ce type de calcul (par exemple, recentrer la production de lait sur quelques pays pour réduire la consommation d'eau indirecte); mais les initiatives mises en place en termes d'agriculture responsable semblent intégrer cette question de l'eau ; en effet la formalisation des processus d'agriculture responsable peuvent permettre d'aborder la question de l'eau (initiatives locales significatives en Malaisie et au Kenya dans les eaux de lavage des fruits et légumes).

Dans le futur, il sera intéressant d'analyser l'évolution des coûts de matière première et l'origine géographique de ces dernières. Cela permettra de mesurer l'effort fait par les groupes agro-alimentaires pour contribuer à la réduction de la consommation d'eau agricole. On peut faire une dernière remarque. Une de ces trois entreprises était d'accord avec les chiffres mais elle ajoutait qu'il s'agissait pour une de ces productions agricole, de consommation d'eau verte, c'est-à-dire d'eau de pluie. Nous sommes bien d'accord avec cette affirmation, mais d'une part, le changement climatique peut modifier le régime des pluies dans cette région, et d'autre part, la question mondiale n'est pas tant la couleur de l'eau, que son utilisation optimale et la spécialisation agricole selon la quantité d'eau consommée.

¹ Dans la même perspective, Enron avait obtenu le prix du meilleur rapport de responsabilité sociale d'entreprise en communiquant sur des émissions de Co2 par \$ de chiffre d'affaires en baisse, car il ne produisait plus d'électricité, mais ne cessait de la revendre

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



➔ Coûts des contestations environnementales et sociales des barrages

Les barrages ont été érigés depuis l'Antiquité pour l'irrigation et depuis le dix-neuvième siècle pour la production d'électricité. Aujourd'hui, les barrages permettent l'irrigation de 30 à 40% des terres irriguées. L'énergie hydraulique représentait 19% de l'électricité produite.

Le potentiel hydro-électrique est encore sous exploité. Ainsi la dernière étude de Greenpeace et du GIEC présente t elle l'évolution du secteur hydroélectrique, jusqu'en 2050.

En GW	2005	2010	2020	2030	2040	2050
Capacité installée	878	978	1178	1300	1443	1565

(Source : EREC-Greenpeace, 2008)

Leurs prévisions envisagent un doublement de la puissance installée, notamment par le développement de « petits barrages » (de moins de 15 mètres de haut), fondé sur la solution technique du barrage in-flow². Il est important de comprendre le marché des barrages, et notamment des grands barrages.

Du côté de la demande, aujourd'hui, hormis les vallées irriguées de Mésopotamie, du Nil et de l'Indus, les barrages sont un équipement de pays riche. Le potentiel de développement est très largement situé dans les pays émergents, comme le montre le taux d'exploitation des rivières de différents pays.

de 1 à 6%	de 11 à 21%	de 28 à 45%	de 55 à 65%	de 83 à 100%
Congo, Indonésie, Pérou	Russie, Inde, Chine, Colombie	Brésil, Italie Canada,	Suède, USA, Norvège, Japon	Allemagne, France

(Source : Velcan Energy)

En 2007, la demande d'équipements liés aux barrages est tirée par la Chine (45%) et l'Inde (9%).

Du côté de l'offre, la seule offre identifiable concerne l'équipement des barrages. C'est une situation d'oligopole, formée par 4 entreprises : Alstom, Andritz, Siemens, et General Electric qui détiennent près des ¾ du marché.

Les constructeurs des barrages sont souvent des groupes d'ingénierie, appartenant à des groupes de BTP cotés ou non. Ils ne seront donc pas étudiés par la suite. Deux autres acteurs interviennent sur ce marché : les sociétés productrices d'électricité, qui exploitent les barrages, les organismes financiers internationaux (Banque Mondiale, Banque Asiatique de Développement, Agence Française de Développement).

■ Controverses environnementales et sociales autour des barrages

Malgré le développement futur des barrages et leur rôle-clé dans le développement agricole, les barrages sont contestés, avec quatre points particulièrement mis en avant :

1. déplacement de population : plus d'1 million de personnes pour le barrage des Trois Gorges ;
2. évaporation des lacs réservoirs, qui représentent 5% de la consommation totale d'eau (exemple du barrage des Trois Gorges, lac s'étendant sur plus de 600 kilomètres en amont du barrage) ;
3. sédimentation des barrages : la végétation des forêts englouties pourrit dans le lac réservoir et les sédiments diminuent à moyen long terme la puissance du barrage ;
4. émissions de gaz à effet de serre des barrages : la sédimentation émet du méthane (gaz à effet de serre), alors que les barrages reçoivent des crédits carbone, car considérés, à juste titre, comme moins émetteurs que les centrales électriques à charbon.

L'ONG International Rivers recensait, en septembre 2008, près de 30 projets de barrages contestés dans le monde (cf. tableau ci-dessous). Ces projets d'une puissance cumulée prévue de 65 GW représentent environ 40% de la puissance à installer d'ici à 2015. Le coût moyen est de 3M €/MW³.

² Le barrage « in flow » est un barrage dans le flux de la rivière, sans bassin de rétention. Le flux est détourné dans un tuyau souterrain au bout duquel est installée une turbine, puis rejoint le lit de la rivière. Cette technique permet de générer la même puissance que les grands barrages, mais il ne permet pas de stocker de l'énergie et de répondre en heures de pointe.

³ Source : EREC- Greenpeace, 2008

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



Barrage	Pays	Puissance (MW)	Barrage	Pays	Puissance (MW)
Kaptai	Bangladesh	2300	Tipaimukh Dam	Inde	1500
Belo Horizonte	Brésil	6450	Narmada	Inde	3000
Madeira	Brésil	3150	Nam Theun	Laos	2400
Jirau	Brésil	3300	Orange	Lesotho	172
Sao Salvador	Brésil	240	Bakun Dan	Malaisie	2750
Koh Kong	Cambodge	246	Zambeze	Mozambique	1380
Koh Kong	Cambodge	338	Kumene	Namibie	6500
Lom Pangar	Cameroun	51	Bujagali	Ouganda	200
Patagonie	Chili	2400	Merowe	Soudan	1500
Jingsha	Chine	12400	Ilisu	Turquie	1200
Inga	Congo	3900	Yusufeli	Turquie	540
Gigel Gibe	Ethiopie	3100	Son La	Vietnam	3000
Kongou	Gabon	3000	Total		65017

(Source : International Rivers)

Face à ces critiques, il est pertinent de comprendre voire d'estimer le coût de cette contestation environnementale et sociale. Les seules estimations de coût disponibles sont une moyenne de surcoût de construction des grands barrages sur les 40 dernières années. Le surcoût estimé est de 60%⁴ pour un coût moyen de 3M€/MW.

■ Quantification du coût d'une contestation environnementale et sociale des barrages

Pour comprendre et analyser cette contestation, nous avons contacté l'ONG International Rivers. L'ONG nous a d'abord apporté les trois précisions suivantes concernant les coûts des contestations :

1. le surcoût n'est lié ni au bruit médiatique de la contestation, ni à un indicateur social (nombre de personnes déplacées) ou environnemental (surface forestière inondée).
2. la contestation révèle des problèmes d'ingénierie et engendre des surcoûts d'ingénierie (meilleure prise en compte des risques sismiques, meilleure compréhension de l'écoulement d'eau).
3. la principale question agricole posée sur les barrages contestés était l'activité agricole de substitution proposée aux populations locales, et notamment la transformation de la pêche en aquaculture.

Pour contester un barrage, l'ONG International Rivers se réfère aux 7 conditions de bonne conception et bonne exécution d'un barrage, telle que définie par la Commission Mondiale des Barrages en 2001 :

- accord du public
- évaluation exhaustive des alternatives
- existence d'autres barrages à proximité
- préservation des cours d'eau et des moyens de subsistance
- reconnaissance des droits et partage des avantages du barrage
- respect des normes
- partage des cours d'eau pour la paix, le développement et la sécurité

L'autre élément qui semblait engendrer un surcoût était l'usage « simple » ou « multiple » du barrage. En cas d'usage simple, la seule « activité » du barrage était la production l'électricité.

Pour cette quantification expérimentale, nous avons retenu en accord avec International Rivers la liste des 13 barrages suivants.

Barrage	Pays	Puissance (MW)	Barrage	Pays	Puissance (MW)
Tala	Bhoutan	1022	Nam Theun 2	Laos	1088
Madeira	Brésil	3200	Theun Hiboun	Laos	280
Xiaoxi	Chine	136	Mphanda Nkuwa	Mozambique	1000
Urra	Colombie	750	Epupa	Namibie	360
Gibe III	Ethiopie	1870	Bujagali	Ouganda	200
Jorethang Loop	Inde	96	Changuinola 1	Panama	222
			Son La	Vietnam	2400

(Source : International Rivers-Inter Expansion)

⁴ Source : Commission Mondiale des Barrages, 2000

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



Dans la suite de cette étude, nous avons développé une approche probabiliste, en travaillant sur :

- La probabilité d'occurrence : le risque de surcoût
Nous avons considéré que le non respect de chacune de ces conditions augmentait la probabilité de surcoût. Aucune condition n'est apparue plus importante. Elles sont donc toutes équipondérées.
- L'occurrence : le montant de ce surcoût
Nous avons considéré un surcoût de 60%, qui est le surcoût moyen de construction des barrages depuis 40 ans. Mais en cas de double usage, ce surcoût était doublé, soit 120%.

L'analyse du respect des conditions était effectuée par International Rivers. Le résultat est le suivant.

Barrage	Conditions non respectées	Probabilité de surcoût	Double usage	Impact estimé
Nam Theun 2	4	56%	Oui	Surcoût de 65%
Changuinola 1	6	85%	Non	Surcoût de 50%
Jorethang Loop	6	85%	Oui	Surcoût de 96%
Tala	6	85%	Oui	Surcoût de 100%
Mphanda Nkuwa	6	85%	Non	Surcoût de 50%
Epupa	7	100%	Oui	Non réalisation
Bujagali	7	100%	Non	Non réalisation
Gibe III	6	85%	Non	Surcoût de 50%
Urre	4	56%	Non	Surcoût de 25%
Son La	4	56%	Non	Surcoût de 25%
Xiaoxi	6	85%	Non	Surcoût de 50%
Madeira	4	56%	Oui	Surcoût de 65%
Theun Hiboun	4	56%	Oui	Surcoût de 50%

(Source : Inter Expansion)

On constate donc les trois points suivants :

- la majeure partie des barrages a pour fonction unique la production d'énergie électrique.
- les surcoûts sont significatifs, supérieurs à 50% pour 11 des 13 barrages.
- les surcoûts sont rédhibitoires pour 2 de ses barrages.

■ Exposition au risque des différents acteurs du marché des barrages

En termes d'exposition au risque, on peut faire les trois constats suivants :

- pour les équipementiers, pas de divergence entre la liste et les parts de marché mondiales (Alstom : environ 20% ; Andritz, Siemens : environ 17% ; GE : environ 13%) ;
- pour les producteurs d'électricité, une présence selon les zones d'influence des pays (Américains en Amérique du Sud, présence d'EDF en Indochine, par filiale interposée, présence croissante des Chinois, notamment en Afrique)
- pour les financeurs, on remarque une exposition forte de l'AFD (6 projets), et une présence beaucoup plus modeste du GTZ et de USAID (2 ou 3 projets).

Pour les acteurs, ces surcoûts sont variables selon le type d'acteurs :

- pour les équipementiers : l'impact sur le chiffre d'affaires est faible, avec des estimations pour Alstom et Siemens de 100 à 200 M€.
- pour les producteurs d'électricité européens : l'impact sur les marges est faible du fait de la faible part de ces barrages dans leur parc (et de leur investissement dans ces barrages via des filiales à hauteur de 30 à 40%).
- pour les financeurs : le risque est fort, notamment pour l'AFD très exposé à l'enjeu et dans des projets très risqués.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



■ Intérêt de cette analyse du coût environnemental et social des barrages

Malgré l'absence d'impacts substantiels dans la valorisation des groupes industriels concernés par les barrages, cette analyse expérimentale nous a permis d'apporter trois résultats intéressants :

1. Intérêt relatif des grands barrages et des petits barrages (« in flow »)

L'estimation du surcoût des grands barrages apporte un regard nouveau à un problème trop seulement limité à une question juridique ou technique. Il apparaît nettement que les coûts des projets de grands barrages ont été systématiquement sous-évalués. L'estimation du surcoût incite à réétudier l'intérêt du projet en travaillant sur son coût réel (c'est-à-dire entre 3 et 5 M€ par MW). L'approche financière confirme la pertinence des barrages de petite taille, au départ une solution technique pour les petits projets, qui se révèle in fine, moins coûteuse en capital (1M€/MW), mieux maîtrisée financièrement et techniquement (15% de dépassement de coûts en moyenne).

Pour les barrages à seule fin de production d'électricité, les barrages « in flow » sont préférables. Le seul « inconvénient » est leur incapacité à répondre aux périodes de pointe de consommation par une plus forte production. En l'absence d'un bassin de rétention, leur puissance est limitée au seul débit naturel de la rivière. Mais cet « inconvénient » ne semble pas pertinent dans les pays émergents qui sont en manque d'électricité, sans variation horaire.

2. Pertinence des différentes conditions de la Commission Mondiale des Barrages

Condition de la Commission Mondiale des Barrages	Cas de respect de la condition
accord du public	6
évaluation exhaustive des alternatives	0
analyse d'autres barrages à proximité	2
préservation des cours d'eau et des moyens de subsistance	0
reconnaissance des droits et partage des avantages du barrage	4
respect des normes	0
partage des cours d'eau pour la paix, le développement et la sécurité	8

(Source : Inter Expansion)

On constate que seules deux conditions, sur sept, sont respectées dans la moitié des projets. Deux autres conditions sont respectées dans un sixième ou un tiers des cas. Les autres conditions étant systématiquement non respectées, on peut se demander si elles sont pertinentes comme conditions d'obtention, ou bien si elles sont définies de manière suffisamment objectives et cohérentes pour être respectées.

En revanche, il n'y a aucune condition factuelle d'exposition au risque : nombre de personnes déplacées, surface de forêt engloutie, nombre de clients desservis, émissions de méthane dues à la sédimentation, nombre d'hectares agricoles irrigués par le barrage. Ces conditions factuelles permettraient de pondérer l'intérêt du barrage ou de sa rentabilité à travers l'attribution de crédits-carbone.

3. Rôle des conditions de la Commission Mondiale des Barrages dans l'attribution de crédits carbone aux projets hydro-électriques

Pour conclure, on peut faire une remarque sur les crédits carbone. Les conditions de la Commission Mondiale des Barrages sont très formelles, attachées au bon déroulement d'un processus. Leur utilisation comme condition d'obtention des crédits carbone paraît incohérente et incomplète.

Elle est incohérente, car son utilisation ex post conduit à favoriser des projets se révélant non rentables. Par exemple, le projet de barrage de XiaoXi a demandé des crédits carbone pour améliorer la rentabilité du projet, alors que les pertes constatées provenaient justement du non respect des conditions de la Commission Mondiale des Barrages. En l'occurrence, les glissements de terrain et autres problèmes géologiques qui sont apparus lors du chantier auraient pu être détectés par une analyse de l'impact environnemental, si celle-ci avait été menée correctement. Seules les candidatures avant démarrage du projet devraient être acceptées par l'UNFCCC, Commission des Nations Unies sur lutte contre le changement climatique.

Elle est incomplète car les barrages les plus à même de fournir des éléments d'information sur leur respect des conditions de la Commission Mondiale des Barrages, sont ceux qui ont un impact environnemental le plus élevé (forêts englouties). En revanche, les barrages de plus petite taille n'ont pas nécessairement les moyens de communiquer sur ces aspects. Telles quelles, les conditions d'attribution de crédits carbone favorisent les projets de barrages aux impacts environnementaux les plus forts.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



➔ Risque local de « pénurie d'eau » dans l'industrie

Certaines industries sont plus sensibles que d'autres à la question de raréfaction de l'eau (bleue). Nous avons choisi de regarder deux secteurs : la chimie (grand consommateur direct d'eau) et l'agro-alimentaire (grand consommateur indirect d'eau).

■ Chimie

La consommation d'eau directe dans la chimie est importante (tableau suivant), si on les compare par exemple à la consommation directe dans l'agroalimentaire (de 8 à 157 Mm³). Rappelons que, dans la chimie, l'eau est principalement utilisée pour le refroidissement des procédés industriels.

Les rejets polluants dans l'eau, eau chargée de polluants organiques ou toxiques, sont faibles en pourcentage, mais représentent quand même des volumes importants. Les rejets polluants de BASF sont aussi importants que la consommation d'eau directe de Nestlé, Bayer et Danone réunis (200 millions de m³).

	Consommation d'eau (Mm ³)	% rejet polluant	% recyclé
BASF	2597	8	20
Bayer	449	18	9
DSM	237	5	
Akzo	250	7	
Air Liquide	37	0	
Linde	32	0	

(Source : Inter Expansion)

Sur la base de ces chiffres, on a procédé à une analyse par « peer group », pour des niveaux de consommation, voire des activités, comparables. Pour chacune des entreprises, nous analyserons l'usage de l'eau et la localisation, afin d'identifier les sites industriels installés dans des zones de pénurie d'eau « bleue ».

L'objectif est d'identifier les sites de production installés dans des zones de pénurie d'eau (bleue), pour lesquels une mesure de fermeture administrative pourrait être décidée, suite à un arbitrage politique en faveur de l'agriculture. Rappelons qu'il est plus facile de fermer 1 usine de 100 salariés, que de priver d'eau ou de réorganiser la production d'1 million de paysans.

1. BASF, BAYER

Pour BASF, 90% de l'eau utilisée est de l'eau de refroidissement. BASF diversifie l'apport en eau (l'eau recyclée en interne représente 20% de la consommation totale d'eau).

La production est organisée autour de 3 sites principaux :

- Ludwigshafen : site historique du groupe, dont la consommation d'eau représente 60% de celle du groupe BASF.
- Kuan Tan (près de Shanghai) ;
- Freeport (Golfe du Mexique) : pour ce site, à l'embouchure du Rio Grande, une action de réduction de la consommation a été menée dès 2004-05 en amont du fleuve.

Parmi les sites secondaires, on compte un site chinois dans une zone à risque de pénurie d'eau bleue (sur les 20 sites chinois que compte le groupe) et deux sites en Inde du Sud (mais aux consommations réduites et dont le produit réduit la consommation d'eau)

Pour BAYER, 60% de l'eau consommée est de l'eau de refroidissement, 18% d'eau polluée (soit 80 M m³) ; le groupe utilise fortement le puits artésien (30%) pour diversifier son eau industrielle.

Le site principal est Leverkusen, avec 30% consommation d'eau du groupe environ.

Parmi les sites secondaires, on ne compte aucun site chinois dans une zone à risque (sur les 7 que possèdent le groupe) ; on identifie 1 site au Pakistan (situé en bord de mer) et 1 en Iran (de la division pharmacie).

En conclusion, l'exposition au risque « eau » est faible pour ces deux groupes.

2. DSM, AKZO

Pour DSM, la consommation totale est de 237 M m³ par an, dont 5% est rejeté sous forme de rejet polluant.

Tous les sites consommant plus de 5 M m³ sont en Europe. La consommation totale des sites asiatiques est de 12 M m³ par an. Seul un site consomme plus de 2M m³ est situé dans une zone de pénurie d'eau en Chine.

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



Pour AKZO, la consommation totale est de 250 M m³ par an, dont 7% est rejeté sous forme de rejet polluant. Le recentrage sur les peintures a permis de réduire la consommation d'eau (consommation d'eau en 2004 : 1800 Mm³) mais pas le pourcentage de rejet polluant (7% en 2004)

Sur 22 usines en Chine, 7 se situent dans des zones à risque pénurie d'eau, sans pour autant plus d'information sur leur consommation d'eau respective.

En conclusion, l'exposition au risque « eau » est faible pour DSM et modérée pour AKZO.

3. AIR LIQUIDE, LINDE

Pour ces deux groupes, on se concentre sur les unités de séparation d'air, qui représente 70-80% du CA des deux groupes. Les unités de séparation d'air disposent de trois techniques de refroidissement (ouvert : site sur lac ou mer ; semi-ouvert : recyclage partiel ; fermé : (recyclage total), selon la localisation du site et notamment la disponibilité en eau.

Bien qu'il n'y ait pas de chiffre, on peut en conclure qu'il n'y a pas de risque local, d'autant que les sites asiatiques, plus récents, sont a priori plus efficaces.

Au-delà de ce constat, on peut comparer la consommation d'eau avec la consommation d'électricité (puisque le recyclage consomme de l'électricité).

	Eau (Mm ³)	Electricité (GWh)
Air Liquide	36	22
Linde	33	22

(Source : rapport sociétés, Inter Expansion)

Le rapport entre les deux consommations pourrait indiquer une plus grande efficacité des processus et donc un risque relatif de dépense d'investissement supplémentaire pour l'un des deux. En fait, il s'agit là encore d'un problème plus complexe. Il y a un manque de transparence, y compris pour l'analyse financière, sur 2 points :

- Part de sites sur lac ou mer non divulguée ;
- Part de sites nouveaux (à colonne hélicoïdale, depuis 2000) non divulguée.

Dans ce cas, l'analyse environnementale pose une bonne question avec un véritable impact sur l'efficacité opérationnelle, mais le manque de transparence pour la communauté financière ne permet pas de répondre.

Agro-alimentaire

Depuis le début des années 2000, une entreprise du secteur agro-alimentaire a fait l'objet de l'attention soutenue d'ONG environnementales et des investisseurs ISR sur cette question de la consommation directe d'eau dans certaines zones isolées. Il s'agit de Coca Cola en Inde. De 2000 à 2007, l'entreprise a été au centre de controverses multiples qui revenaient, après examen approfondi, à la consommation d'eau par litre de Coca Cola produit (de 4 litres selon Coca Cola à 9 litres selon les ONG indiennes). Les ONG ont mis en avant le fait que certains sites d'embouteillage de Coca Cola étaient situés dans des zones pauvres et arides, entourés de villages dépourvus d'accès à l'eau. Sans doute sensibilisés par le cas Coca Cola, les trois grands groupes agroalimentaires européens ont tous pris conscience plus ou moins rapidement de l'importance du sujet.

Nestlé a calculé ce risque et l'a communiqué dans son rapport dédié à l'eau de 2007. 10% des sites de production dans des pays à risque de pénurie d'eau (49 sur 480 sites, d'après la liste du World Water Council).

Danone faisait face à une contestation grandissante de la laiterie géante d'Al Safi en Arabie Saoudite (30 000 vaches) depuis 2005. En 2008, Danone a décidé une réorganisation de sa production autour de laiteries de taille petite et moyenne. En 2008, Al Safi et les autres laiteries situées dans des zones concernées par pénurie d'eau) représentent 10% de la production.

Unilever ne publie pas de chiffre global sur le sujet, mais le groupe a mis en place une méthode de sélection de pays pour limiter le risque et surtout de concertation pour y améliorer la gestion de l'eau. Cette dernière fait partie des axes d'analyse et d'amélioration la question, lors du passage à l'agriculture durable de ses fournisseurs. D'ailleurs, depuis 2000, le groupe surveille la consommation d'eau de ses fournisseurs liées aux eaux de processus des matières premières, avec des initiatives, notamment en Malaisie (60% des eaux de traitement recyclées).

Eau, du sentiment de pénurie au constat de gaspillage : quel rôle pour l'investisseur ?

Le 05/01/2009

Contact : Gregory Schneider-Maunoury
E-mail : gregory.schneidermaunoury@ionis.fr
Tél. : 01 46 84 38 47

INTER EXPANSION



■ Réévaluation du risque local « eau »

Le risque local « eau » semble intégré par les grands groupes, tant dans la chimie que dans l'agro-alimentaire. Un seul des quatre groupes de comparaison montre des résultats différents. La comparaison entre DSM et AKZO fait ressortir une exposition au risque moyenne pour AKZO.

Cela confirme les constats faits en Chine sur cette question. Lors de la fermeture des papeteries du lac Dongshi en 2007 jusqu'à leur mise en conformité avec la réglementation environnementale, on avait constaté que toutes ces papeteries étaient des petits acteurs locaux, dont aucun n'appartenait à un groupe européen ou américain.

➔ Références bibliographiques

Commission Mondiale des Barrages : Rapport final, Septembre 2000 (http://www.dams.org/docs/overview/wcd_booklet_fr.pdf)

Crédit Mutuel CIC Securities : L'eau, la mer à boire, Septembre 2006

EREC Greenpeace : Energy [R]evolution, a sustainable global energy outlook; October 2008

([http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Documents/Publications/energy_r_evolution - a sustainable energy outlook 2009-1r.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Documents/Publications/energy_r_evolution_-_a_sustainable_energy_outlook_2009-1r.pdf))

Eurosif: Water Theme Report, November 2008

(http://www.eurosif.org/content/download/1255/6707/version/1/file/Water_theme_report.pdf)

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K.(2007) 'Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern, Water Resources Management 21(1): 35-48.

(http://www.waterfootprint.org/Reports/Hoekstra_and_Chapagain_2007.pdf)

Lacoste Y.: L'eau dans le monde, les batailles pour la vie, Larousse, 2003

SG CIB : The Africa factor, Décembre 2008

www.internationalrivers.org

www.oecd.org