

## Le triangle des prix carbone-gaz-électricité sur le marché au comptant

Le fait marquant de cet été sur le plan de l'énergie a été la chute du prix du pétrole, passé de 141 dollars le baril en juillet à moins de 95 dollars fin septembre. Les prix du carbone, du gaz et de l'électricité et même celui du charbon ont emboîté le pas. Situation financière et modification des anticipations ont conduit les spéculateurs vers la sortie. En quelques semaines, le prix du gaz a reculé de 25 %, celui du carbone de 27 %, celui de l'électricité de base de 34 % et celui du charbon de 18 %.

A la fin de la première semaine d'août, les prix du carbone, du gaz, de l'électricité et, une semaine plus tard, du charbon se sont stabilisés, alors que le prix du brut a continué à baisser. Le triangle carbone-gaz-électricité, aux fondamentaux différents de ceux du pétrole, a ainsi gagné en autonomie. Le prix du gaz reste un moteur essentiel pour les prix de l'électricité et du carbone à moyen terme. Mais c'est le prix au comptant de l'électricité qui, à court terme, conditionne celui du carbone et du gaz et, dans une moindre mesure, celui du charbon. Les tests de causalité économétrique pour les huit premiers mois de l'année 2008 le confirment. Les allocations de quotas carbone et le gaz ne sont-ils pas des intrants dans la production d'électricité ? Or, n'est-ce pas le prix des intrants, déterminé par l'offre et la demande, qui devrait fixer les prix de l'extrait ? Bien évidemment, si on parle de la définition des prix d'équilibre sur les marchés à terme.

A court terme toutefois, les marchés au comptant reflètent les ajustements brutaux que les producteurs d'électricité doivent effectuer pour s'adapter rapidement aux variations de la demande. En cas de hausse inattendue de la demande d'électricité, les prix montent et on fait davantage appel à des capacités de pointe à forte intensité carbone (turbines à gaz ou au fioul). Les exploitants, à découvert, doivent donc se garantir en permis carbone sur le marché au comptant. Ils doivent également acheter plus de gaz (et de pétrole) que prévu. C'est pourquoi la hausse du prix au comptant de l'électricité entraîne la hausse du prix du carbone et du gaz : l'électricité fait la loi à court terme.

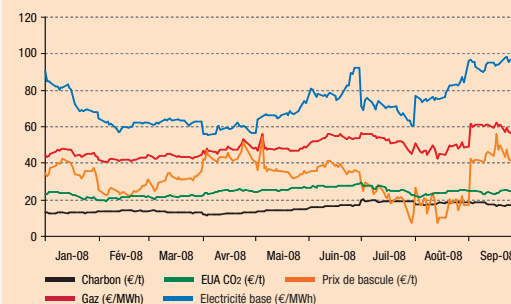
Il existe un second rapport indirect entre prix de l'électricité, du carbone et du gaz. Lorsque le prix de l'électricité entraîne la hausse du prix du carbone, il devient plus profitable de passer des centrales thermiques au charbon aux centrales thermiques au gaz, à plus faible intensité carbone. Hausse du prix du carbone signifierait donc hausse du prix du gaz. Il faut toutefois apporter deux réserves. D'abord, le passage d'un type de centrale à un autre, impossible lors des périodes de forte demande lorsque toutes les capacités sont employées, obligerait les exploitants à faire appel au charbon et au gaz pour la production d'électricité de base. Or ce n'est le cas que dans certains pays tel le Royaume-Uni. Deuxième point : le prix du quota de CO<sub>2</sub> en Europe a tout juste été supérieur au différentiel de coût entre production d'électricité à partir de charbon et production d'électricité à partir de gaz en juillet et août 2008. Économétriquement, le lien de cause à effet entre prix du carbone et du gaz est tenu ; avec la hausse du prix du gaz en septembre, le potentiel de passage d'une énergie à une autre dans les centrales thermiques s'est de nouveau réduit.

Le second fait marquant de cet été sur le plan de l'énergie pourrait donc bien être les premiers signes d'un comportement autonome et économiquement cohérent du triangle carbone-gaz-électricité. En d'autres termes, le marché du carbone est en passe de parvenir à maturité.

**Jan Horst Keppler**  
Professeur d'économie  
CGEMP, Université de Paris-Dauphine

### Le graphique du mois : Carbone, gaz, charbon et électricité en 2008

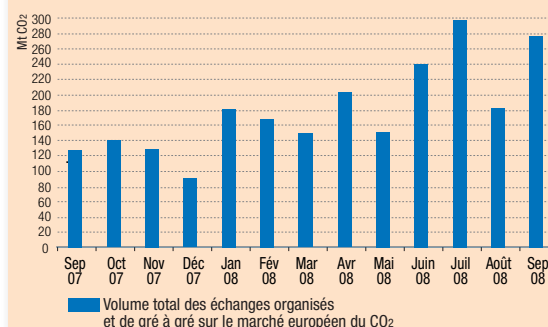
Source : BlueNext, Mission Climat – Caisse des Dépôts



### Volumes mensuels :

Volume de transactions soutenu avec 277 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> échangées en septembre.

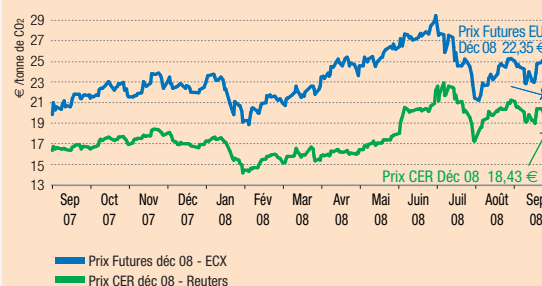
Source : PointCarbon



### Prix du CO<sub>2</sub> :

Les prix des EUA et des CER ont clôturé à des niveaux parmi les plus bas depuis deux mois.

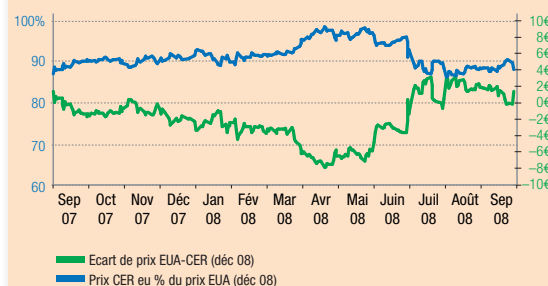
Source : ECX, Reuters



### Ecart de prix EUA-CER :

Après s'être réduit en juillet, l'écart de prix a légèrement augmenté en septembre.

Source : ECX, Reuters

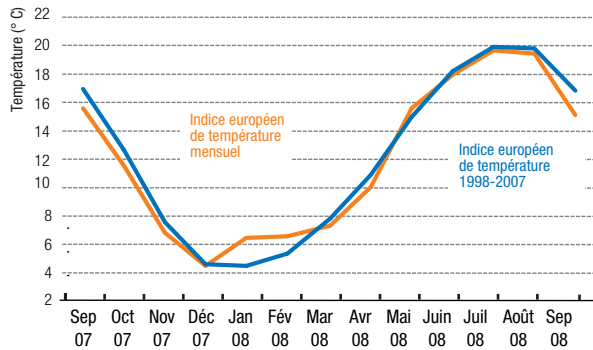


## Températures (°C)

- Moyenne des indices BlueNext Weather\* - France, Allemagne, Royaume-Uni et Espagne - pondérés par les quotas alloués dans chaque pays.

	Août 2008	Sept 2008
Moyenne du mois - 2008	19,2	15,0
Moyenne du mois - 1998-2007	19,6	16,6
Minimum du mois - 2008	16,3	12,3
Maximum du mois - 2008	22,4	19,6

Source : Mission Climat - Caisse des Dépôts



L'Europe a connu un mois de septembre froid (- 1,6°C en dessous de sa moyenne décennale) : le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne ont continué à enregistrer des températures inférieures à la moyenne, alors que l'Espagne connaissait un mois légèrement plus frais. Les précipitations ont été particulièrement abondantes à Turin, Lyon et Madrid (211,5 mm, 87,8 mm et 68,8 mm respectivement par rapport à la moyenne des dix dernières années). Turin a connu son mois le plus humide depuis janvier 1996, le début de notre série statistique. Malgré un mois de septembre très humide à Madrid (le plus humide depuis novembre 2006), le niveau des réserves hydroélectriques demeure nettement inférieur aux moyennes décennales (- 1,3 %). Le temps plus sec observé dans les pays scandinaves explique en partie le faible remplissage des barrages, qui est tombé à son niveau le plus bas depuis mars 2007.

\* Les indices BlueNext Weather sont définis sur la base de températures moyennes, pondérées par la population des régions représentatives composant chaque pays.

## Précipitations (mm)

- Moyenne des indices de précipitations Lyon, Oslo, Turin, Vienne et Madrid, pondérée par la part d'hydroélectricité dans le mix électrique de chaque pays.

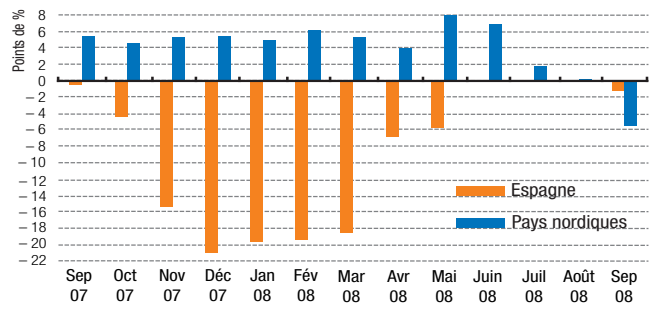
	Août 2008	Sept 2008
Précipitations du mois - 2008	79,6	123,2
Précipitations du mois - 1998-2007	72,1	74,1
Cumul sur 12 mois	805,6	852,1
Cumul sur 12 mois - 1998-2007	754,1	756,4

Source : Météo-France

## Remplissage des barrages

- Ecart entre le taux de remplissage mensuel (%) et la moyenne décennale (%) de la réserve hydraulique

N.B.: Le niveau de remplissage des barrages espagnols pour le mois d'août n'était pas disponible.



## Indices de production

UE 27 (année de base 2000)	Juillet 2008	Variation mensuelle (%)	Variation/12 mois (%)
Prod. indus. (hors construction)	111,4	- 0,4 %	- 1,2 %
Prod. des secteurs EU ETS*	106,6	- 0,5 %	- 1,4 %
Electricité, gaz et chaleur	107,0	- 0,3 %	- 0,7 %
Ciment	103,0	1,5 %	- 7,4 %
Sidérurgie	109,3	- 1,9 %	1,3 %
Raffinage de pétrole	104,4	- 3,7 %	- 2,9 %
Papier et pâte à papier	110,4	0,2 %	- 2,2 %
Cokéfaction	122,3	- 2,0 %	9,5 %
Verre	102,6	0,4 %	- 6,0 %
Produits céramiques	83,1	- 1,2 %	- 8,5 %
Métallurgie	116,8	- 0,8 %	- 0,8 %

\*Indice pondéré par le poids des secteurs de l'EU ETS dans les allocations sur 2005-2007.  
Source : Eurostat

## Opinion des chefs d'entreprises

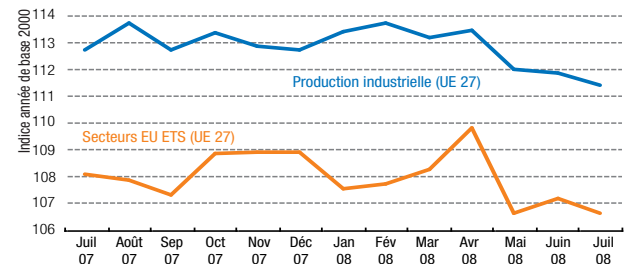
UE 27	Juillet 2008	Août 2008	Sept 2008
Indicateur de confiance dans l'industrie	- 7	- 10	- 13

Source : EC

En juillet 2008, l'indice de la production industrielle a reculé (- 0,4 %) pour le 3<sup>e</sup> mois consécutif. Idem pour l'indice de production ETS (- 0,5 %), du fait des secteurs de l'énergie (- 0,3 %), du fer et de l'acier (- 1,9 %) et du raffinage (- 3,7 %). Au vu des perspectives de croissance européenne affectée par la crise financière, l'opinion des chefs d'entreprise est à son plus bas niveau depuis notre premier bulletin *Tendances Carbone* en 2005.

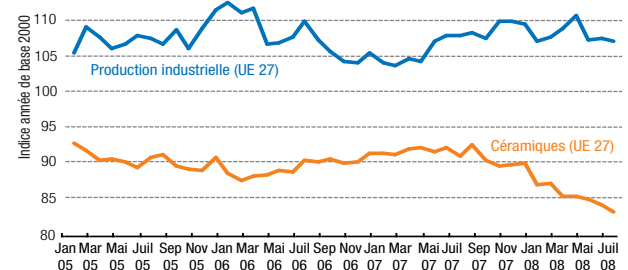
Le focus mensuel porte sur les produits céramiques. Ce secteur est formé de près de 1 200 installations, petites entreprises aux émissions moyennes d'environ 20 Mt par an (1 % des émissions de l'EU ETS). Depuis 2005 la production a été inférieure aux niveaux de l'année 2000. Elle a toutefois progressé de 3 % par an de janvier 2006 à août 2007, quand les difficultés dans le bâtiment et la construction, conjuguées à la hausse des prix de l'énergie et des carburants, l'ont faite plonger vers un minimum historique (-15 points par rapport à 2000).

## Production industrielle totale et production des secteurs sous quotas



N.B. Les indices de production reflètent les ajustements à la baisse effectués par le R-U en septembre 2008

## Focus sectoriel : Produits céramiques (depuis janvier 2005)



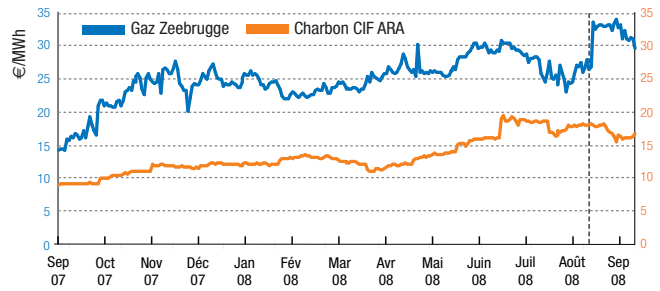
Source : Eurostat

## Prix des énergies

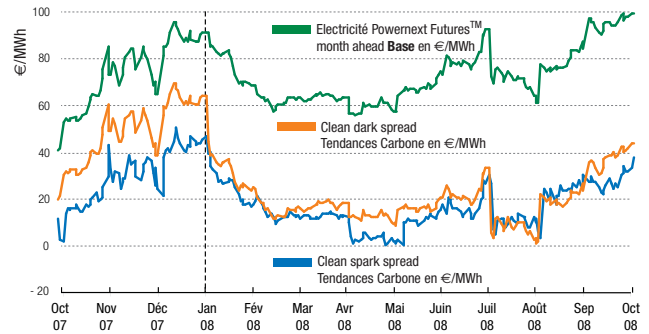
	Août 2008	Septembre 2008
Prix de clôture moyen		
Brent, en \$/baril	114,96 \$/B	100,84 \$/B
Gaz naturel Zeebrugge Month Ahead	7,58 €/MMBTU	9,45 €/MMBTU
Charbon Amsterdam CIF ARA Month Ahead	126,26 €/t	122,99 €/t
Electricité Powernext Futures™ Month ahead	Base	78,04 €/MWh
	Pointe	102,84 €/MWh
Prix du CO2 BlueNext	23,29 €/t	23,73 €/t
Clean spark spread	21,53 €/MWh	26,72 €/MWh
Clean dark spread	19,21 €/MWh	36,53 €/MWh
Prix du quota de CO2 incitant à basculer du charbon au gaz	16,26 €/t	42,18 €/t

Source : Reuters, BlueNext, PowerNext, Mission Climat - Caisse des Dépôts

## • Prix des énergies primaires



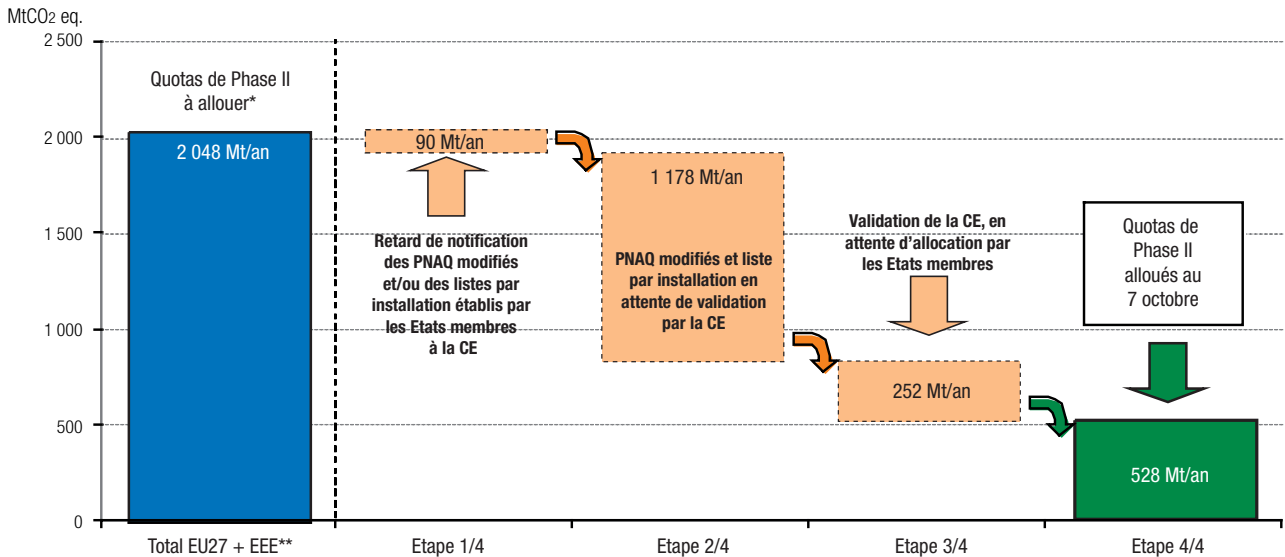
## • Prix de l'électricité et écart de prix entre l'électricité et les prix des énergies primaires



Septembre a confirmé la décorrélation entre marchés européens de l'électricité et du gaz et marchés mondiaux du charbon et du pétrole. Les prix du pétrole ont continué d'évoluer à la baisse avec le fléchissement de la demande (aggravation de la crise financière et perspectives de récession), les baisses potentielles de production en Arabie Saoudite et les répercussions des derniers ouragans sur les capacités de production et de raffinage du Golfe du Mexique. Le charbon a moins fluctué et passe de 194 à 171 dollars la tonne, reflétant le ralentissement de la demande d'acier et la baisse des taux de fret. Le gaz est passé en septembre de 7,87 à 8,70 € par MMBTU avec un pic à 9,97 €. Il a été tiré par la hausse de l'électricité, débutant le mois à 83,50 € par MWh pour finir à 98,38 € (en base), le prix de base le plus élevé jamais enregistré pour un mois de septembre. Il reflète les contraintes pesant sur les capacités de production face à une forte hausse de la demande notamment liée aux températures plus basses que la normale.

## EU ETS : dans l'attente de la connexion ITL-CITL

Source : Mission Climat, d'après des données de la Commission européenne et les PNAQ



\* allocations 2008 sauf réserves et enchères. Le total a diminué depuis juillet, car les PNAQ publiés ont révélé des allocations moins élevées que prévu.  
\*\*Les trois premières colonnes sont des estimations en attente de décision finale de la Commission européenne. Les données pour l'EEE excluent l'Islande.

Au 7 octobre, 528 millions de quotas, soit 26 % du total, ont été alloués. Plus sont attendus après la connexion ITL-CITL, pour laquelle les registres fermaient deux semaines à compter du 6 octobre.

Négociations de Phase III : la commission Environnement du Parlement européen a voté le 7 octobre sur les amendements du paquet énergie-climat. Reste au Parlement à négocier avec le Conseil et la Commission européens avant promulgation en loi. L'utilisation de crédits compensatoires pourrait être limitée à 4 % des émissions de 2005 par an si l'installation n'a pas utilisé plus de 6,5 % de crédits en Phase II. Les industries sensibles à la concurrence internationale obtiendraient 85 % de quotas gratuits en 2013 (0 % en 2020). Les centrales thermiques (sauf chauffage urbain et cogénération) devraient acheter 100 % des quotas aux enchères dès 2013. 500 millions de quotas seraient octroyés à 10-12 centrales CCS tests. Les nouvelles centrales thermiques supérieures à 300 MW seraient limitées à 500 g CO<sub>2</sub>/kWh dès 2015 (impossible pour des centrales au charbon sans technologie CSC).

# Tableau de bord

## Marché européen des quotas

		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Marché Spot BlueNext	Prix de clôture moyen phase I en €	0,08	0,07	0,07	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-	-	-
	Prix de clôture moyen phase II en €	-	-	-	-	-	20,82	21,33	24,11	25,24	27,03	25,30	23,29	23,73
	Volume mensuel total en kt	551	639	1 642	1 070	619	2 167	1 711	1 491	1 590	4 153	9 437	17 062	28 435
Marché Futures ECX	Livraison Déc 2008 Prix de clôture moyen en €	20,96	22,25	22,59	22,53	22,47	20,65	21,77	24,28	25,39	27,39	25,72	23,52	23,95
	Livraison Déc 2012 Prix de clôture moyen en €	23,63	24,59	24,89	24,97	24,54	23,34	24,76	27,36	28,39	30,82	30,39	28,02	28,17
	Volume mensuel total en kt	88 561	102 008	88 930	72 592	126 593	117 493	101 865	149 305	99 932	187 413	235 349	136 898	182 974
Volume total du marché européen en kt (PointCarbon)		127 969	139 797	128 111	90 951	180 656	168 007	149 033	203 190	150 063	239 144	297 273	181 812	276 524

Source : BlueNext, ECX, Point Carbon

## Marché international des crédits Kyoto

		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Marché Spot (BlueNext)	Prix de clôture moyen en €												20,15	19,64
	Volume mensuel total en kt												216	880
Marché Futures	Prix de clôture moyen en €	16,56	17,19	17,73	17,15	16,52	15,21	15,83	16,04	17,08	20,05	21,00	19,75	19,69
	Volume mensuel total en kt	-	-	-	11 168	13 030	16 828	27 106	26 886	28 055	42 133	72 791	45 239	52 223

Source : Reuters, LEBA, NordPool, Nymex et ECX

## Météo

Températures (°C)		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Allemagne - écart indice mensuel et décennal		-1,3	-1,1	-0,8	0,3	2,9	1,6	-0,1	-0,9	1,3	0,8	0,3	-0,2	-1,3
Espagne - écart indice mensuel et décennal		-0,1	-0,6	-1,2	-0,5	1,3	1,3	-0,3	0,9	-0,7	-0,7	0,1	0,3	-0,6
France - écart indice mensuel et décennal		-1,5	-1,3	-1,0	-0,7	1,8	1,3	-0,7	-0,8	1,3	-0,7	-0,4	-0,9	-1,6
Royaume-Uni - écart indice mensuel et décennal		-1,1	-0,8	-0,3	-0,1	1,5	-0,4	-0,8	-1,1	1,0	-1,0	-0,8	-1,1	-1,6

Source : BlueNext

Précipitations (mm)		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Vienne - écart entre niveau mensuel et décennal		105,1	45,6	-7,0	18,7	-13,0	-26,9	2,9	-14,2	3,9	52,3	36,5	-11,4	-5,0
Madrid - écart entre niveau mensuel et décennal		-17,8	-6,5	-29,4	-20,3	-8,3	-6,2	-29,4	22,4	34,7	18,3	-5,2	-11,9	68,8
Lyon - écart entre niveau mensuel et décennal		-7,4	-88,1	-16,7	-24,4	13,1	-17,7	6,1	58,5	-15,7	-11,2	69,5	-2,3	87,8
Oslo - écart entre niveau mensuel et décennal		-2,6	-80,7	14,2	-1,0	85,6	39,6	54,6	-3,6	-29,7	-34,3	47,1	19,5	-27,8
Turin - écart entre niveau mensuel et décennal		-24,0	-18,9	-15,7	-30,6	29,2	-20,5	-21,5	41,9	29,1	0,7	13,3	20,9	211,5
Réserves hydrauliques - Ecart entre le taux de remplissage mensuel et la moyenne décennale														
Espagne		-0,5	-4,3	-15,3	-20,8	-19,6	-19,4	-18,4	-6,7	-5,7	0,1	0	0	-1,3
Pays Nordiques		5,4	4,5	5,3	5,4	4,9	6,2	5,3	3,9	8	6,9	1,8	0,3	-5,4

Source : Météo-France, NordPool, MMA ES

## Activité économique

		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Indice de production de l'ensemble de l'industrie, hors construction, corrigé des variations saisonnières, année de base 2000														
Europe 27		112,7	113,4	112,8	112,7	113,4	113,7	113,2	113,5	112,0	111,9	111,4	-	-

Source : Eurostat

## Prix de l'énergie

		Sep-07	Oct-07	Nov-07	Déc-07	Jan-08	Fév-08	Mar-08	Avr-08	Mai-08	Juin-08	Juil-08	Août-08	Sep-08
Pétrole Brent, 1 <sup>er</sup> échéance, en \$/baril		76,67	82,48	92,20	91,44	91,91	94,09	102,87	110,43	124,68	133,74	134,56	114,96	100,84
Gaz Zeebrugge, 1 <sup>er</sup> échéance en €/MMBTU		4,85	6,65	7,32	7,35	7,25	6,68	6,97	7,67	7,70	8,59	8,38	7,58	9,45
Charbon CIF ARA, 1 <sup>er</sup> échéance, en €/t		66,58	76,99	85,42	87,06	88,51	95,62	91,94	84,77	98,18	114,39	135,56	126,26	122,99
Electricité Powernext Futures™ month ahead, en €/MWh	Base	38,07	60,05	75,70	88,35	75,84	60,41	62,18	57,82	67,00	79,32	69,22	78,04	94,41
	Pointe	52,55	87,25	115,24	123,48	98,92	72,89	75,89	72,86	94,54	114,54	96,02	102,84	123,09
Ecart entre les prix de l'électricité et du gaz, corrigé du prix du CO <sub>2</sub> : Clean Spark spread, en €/MWh		7,57	17,91	30,13	41,37	24,15	11,87	11,29	1,78	8,86	15,94	9,09	21,53	26,72
Ecart entre les prix de l'électricité et du charbon, corrigé du prix du CO <sub>2</sub> : Clean Dark spread, en €/MWh		16,82	34,07	49,66	58,87	30,10	13,46	15,91	10,98	14,79	21,68	5,57	19,21	36,53
Prix du quota de CO <sub>2</sub> bascule charbon/gaz en €/t		18,24	35,35	38,77	37,38	36,11	24,26	30,64	43,01	35,57	36,26	21,48	16,26	42,18

Source : Reuters, Powernext, Mission Climat - Caisse des Dépôts

Une note méthodologique est disponible pour nos lecteurs : [www.caissedesdepots.fr](http://www.caissedesdepots.fr) - Rubrique Publications - Finance carbone



La Mission Climat de la Caisse des Dépôts est un centre de ressources qui anime et coordonne des travaux de recherche et de développement dans le champ de l'action contre le changement climatique. Les commentaires n'engagent en aucun cas la responsabilité de BlueNext SA.  
ISSN : 1953-0439

Caisse des Dépôts - Mission Climat  
Directeur de la publication : Christian de Perthuis  
Contact : May Armstrong, Tel: + 33 1 58 50 76 27  
may.armstrong@caissedesdepots.fr

BlueNext SA  
Contact : Claire Dufour, Tél : + 33 1 73 03 73 45  
c.dufour@blunext.eu  
25, rue Louis le Grand - 75002 Paris