

**Groupe de travail des stratégies et de l'examen
Cinquième session, 10-14 Septembre 2012**

Document informel N° 4

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

**Projet de documents guide
au Protocole de Göteborg de 1999 relatif à la réduction de
l'acidification,
de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique**

Résumé

Le Groupe de Travail pourrait considérer la dernière version de ce document guide au Protocole de 1999 révisé relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique adopté par l'Organe exécutif lors de sa trentième session et le recommander à l'Organe exécutif pour adoption.

Ce document, préparé par le Groupe de Travail sur les Effets, a été auparavant soumis au Groupe de Travail des Stratégies et Révisions lors de sa quarante-huitième session en avril 2011 ainsi qu'à l'Organe exécutif lors de sa 30ème réunion en avril/mai 2012. Il est disponible en anglais, français et russe.

**DOCUMENT GUIDE VII RELATIF AUX AMELIORATIONS DE LA SANTE ET DE
L'ENVIRONNEMENT**

Préparé par le Groupe de Travail sur les Effets

I. INTRODUCTION

1. Ce document guide introduit les indicateurs pour la santé et pour l'environnement dans la zone géographique EMEP. L'amélioration d'un effet donné par un indicateur d'une année sur l'autre peut être calculée. La section II décrit les indicateurs pour la santé et l'environnement utilisés pour calculer les effets relatifs à la pollution de l'air pour les émissions en 2000 et pour les projections du scénario de référence (« baseline ») en 2020. Ce scénario, nommé 2020CLE, est construit sur l'hypothèse d'une mise en œuvre de la législation en cours dans les pays et est décrit dans le rapport du CIAM 4/2011 pour le Groupe de Travail des Stratégies et Révisions du 26 août 2011. Les améliorations calculées pour la santé et l'environnement sont dérivées de ces deux jeux d'indicateurs. La section III décrit la restauration des écosystèmes mentionnée dans l'article 2(a) et (b) du Protocole (amendé en 2012) pour abatre l'acidification, l'eutrophication et l'ozone troposphérique.

II. LES AMELIORATIONS DE LA SANTE ET DE L'ENVIRONNEMENT

2. Les améliorations de la santé et de l'environnement pour une Partie sont calculées à partir des indicateurs pertinents pour l'année 2000 (Tableau I.1) et pour l'année 2020 (Tableau I.2). La formule utilisée pour calculer les améliorations de la santé et de l'environnement présentées dans le Tableau I.3 est : $100\% * (\text{Indicateur}_{2000} - \text{indicateur}_{2020}) / \text{Indicateur}_{2000}$. Les indicateurs pour la santé sont basés sur les données de

population de 2000 et ne prennent pas en compte les variations démographiques. Cela permet de proposer des indicateurs simples pour les changements possibles du risque dû à l'exposition à la pollution environnementale. Tous les indicateurs ont été calculés avec les données et les méthodologies disponibles dans l'état actuel des connaissances (février 2012). Les différents indicateurs sont décrits ci-dessous.

La santé en relation avec les particules (PM) et l'ozone troposphérique :

3. La mortalité relative à l'exposition aux PM est donnée par la moyenne de la perte d'espérance de vie due à l'exposition aux PM_{2,5} anthropiques pour les personnes de plus de 30 ans.

4. La mortalité causée par l'exposition à court terme à l'ozone troposphérique est donnée par le nombre de morts prématurées normalisé par la population nationale.

5. La morbidité causée par l'exposition à court terme aux particules et à l'ozone troposphérique est une aggrégation des admissions hospitalières pour problèmes respiratoires liés aux affections respiratoires causées par l'exposition aux particules et à l'ozone et des admissions pour problèmes cardiaques liés à l'exposition aux particules, pour chaque pays, normalisée par la population nationale. La pollution de l'air cause d'autres effets de morbidité qui peuvent être quantifiés par les nouveaux cas de bronchite chronique, les journées d'activité restreinte, etc. L'indicateur de morbidité proposé ici représente un sous groupe de la morbidité totale causée par la pollution atmosphérique.

Acidification :

6. L'acidification est mesurée par le pourcentage de la superficie des écosystèmes d'un pays où la charge critique pour l'acidification est dépassée et par le dépassement moyen accumulé (AAE). Le premier indicateur illustre la répartition géographique du risque, le deuxième l'intensité du risque dans ces zones.

Eutrophisation :

7. L'eutrophisation est mesurée par le pourcentage des superficies des écosystèmes d'un pays où la charge critique pour l'eutrophisation est dépassée et par le dépassement moyen accumulé (AAE). Le premier indicateur illustre la répartition géographique du risque, le deuxième l'intensité du risque dans ces zones.

Biodiversité :

8. La biodiversité est mesurée par le pourcentage des superficies des écosystèmes (i) de prairies (semi)-naturelles, (ii) des habitats de landes arctiques et (sub-)alpines, et (iii) de la végétation sous couvert des forêts boréales de conifères (au total 53% de la superficie des espaces naturels européens) où la diversité des plantes est modifiée de plus de 5% à cause de la pollution atmosphérique.

La végétation en relation avec l'ozone troposphérique :

9. L'impact de l'ozone troposphérique sur la végétation est mesuré par le pourcentage de réduction du rendement de blé calculé avec la méthode des flux, présenté comme la moyenne par cellule de la grille EMEP sur les cellules où le blé est cultivé, prenant pour hypothèse que l'irrigation est utilisée quand elle est nécessaire. Le blé est la culture la plus répandue en Europe et la plus sensible à l'ozone avec le soja, les pois et les haricots. Mais, orge, colza, pommes de terres et tomates sont moyennement sensibles à l'ozone. Pour les deux années (2000 et 2020), le niveau critique est dépassé sur 97% des cellules où pousse le blé.

Les matériaux en relation avec la pollution atmosphérique :

10. Pour la corrosion des matériaux, la relation est exprimée par le pourcentage des superficies où le taux de corrosion de l'acier, du zinc et du calcaire dépassent le niveau de fond de la corrosion d'un facteur 2. Pour la salissure, la relation est exprimée par le pourcentage des superficies où la perte de réflexion des matériaux non transparents comparés aux surfaces non salies dépasse 35% en 20 ans. Le niveau de 35% est celui où il est jugé nécessaire de nettoyer le matériau.

III. RESTAURATION DES ECOSYSTEMES

Acidification :

11. La restauration de l'acidification peut être obtenue quand le niveau critique n'est plus dépassé. Quand la restauration est requise à partir d'une année spécifiée (année cible), un dépôt déterminé (charge cible) est requis pour que le critère chimique puisse atteindre une valeur non critique pour l'année cible. Le critère chimique utilisé pour le calcul des charges critiques est relié aux effets biologiques des polluants acidifiants.

Eutrophisation :

12. La restauration des effets négatifs de l'eutrophisation peut être obtenue quand le niveau critique n'est plus dépassé. Quand la restauration est requise à partir d'une année cible, une charge cible est requise pour que le critère chimique puisse atteindre une valeur non critique pour l'année cible. Le critère chimique utilisé pour le calcul des charges critiques est relié aux effets biologiques des polluants eutrophisants.

Tableau I.1. Indicateurs pour la santé et l'environnement calculés avec les émissions de 2000.

Partie	Mortalité due aux PM (moyenne des mois perdus par personne)	Mortalité due à l'ozone (cas.an ⁻¹ par million personnes)	Morbidity due aux PM et à l'ozone cas.an ⁻¹ par million personnes)	Acidification (% de la superficie à risque)	AAE Acidification (mol H ⁺ .ha ⁻¹ .an ⁻¹)	Eutrophisation (% superficie à risque)	AAE Eutrophisation (mol N.ha ⁻¹ .an ⁻¹)	Biodiversité (%)	Réduction du rendement du blé causé par l'ozone (%)	Corrosion des matériaux (% de la superficie des pays à risque significatif)	Salissure des matériaux (%de la superficie des pays à risque significatif)
Autriche	7	53	245	2	5	100	455	33	16	49	52
Belgique	13	37	381	32	624	100	1076	62	18	100	100
Bulgarie	8	59	243	0	0	94	250	0	14	84	98
Chypre	4	31	129	0	0	66	122	0	19	0	100
République Tchèque	9	53	271	32	326	100	1105	72	20	100	100
Danemark	7	31	193	52	473	100	1208	62	9	98	100
Estonie	5	14	121	0	0	75	104	0	11	1	4
Finlande	3	9	79	3	5	50	63	0	8	0	0
France	8	43	256	13	65	98	622	10	16	55	91
Allemagne	10	51	295	61	475	86	681	72	19	99	98
Grèce	8	53	257	4	18	100	292	0	18	25	98
Hongrie	10	71	297	32	246	100	588	4	14	100	100
Irlande	4	16	106	26	139	91	726	3	6	86	100
Italie	8	81	303	0	0	71	397	38	23	66	94
Lettonie	5	20	136	20	50	100	293	0	10	12	11
Lituanie	6	22	145	34	234	100	523	1	12	26	79
Luxembourg	10	69	292	15	182	100	1178	18	20	100	100
Malte	6	59	211						22	100	100
Pays Bas	12	26	342	84	2432	95	1570	87	11	100	100
Pologne	9	36	254	82	894	100	790	59	16	100	100
Portugal	8	46	243	11	87	97	214	0	13	32	84
Roumanie	9	47	250	55	292	23	29	0	12	90	100
Slovaquie	9	44	270	25	137	100	703	48	16	100	100

Slovénie	8	54	274	8	43	99	430	43	23	98	100
Espagne	5	46	174	4	27	95	351	6	13	16	38
Suède	3	19	108	17	27	59	151	1	8	8	6
Grande Bretagne	7	22	196	44	350	28	185	6	8	89	87
EU27	8	46	251	20	138	75	362	16	14	55	70
Albanie	6	35	185	0	0	100	317	0		80	96
Arménie			74							0	0
Azerbaïdjan			48							0	0
Biélorussie	7	26	184	19	63	100	415	0		15	88
Bosnie-Herzégovine	6	53	216	13	49	89	287	0		38	92
Croatie	8	66	248	4	30	100	569	5		71	100
Macédoine (ARYM)	6	44	195	13	30	100	330	0		27	100
Géorgie			69							0	0
Iceland			12								
Kazakhstan										0	0
Kyrgyzstan											
Monténégro			217							2	32
République Moldave	7	35	207	1	1	96	345	0		44	100
Norvège	2	15	78	17	52	24	36	1	1	4	3
Fédération Russe	9	26	163	1	2	31	37	0		3	14
Serbie et Monténégro	8	42		19	65	97	311	0			
Serbie			224							67	98
Suisse	6	53	225	10	49	99	716	48	10	29	51
Turquie		25	123							7	18
Ukraine	9	44	241	9	26	100	544	0		53	100
Non-EU	8	27	153							11	26
Total	8	38	210	12	69	54	202	10	14	28	44

Tableau I.2. Indicateurs pour la santé et l'environnement calculés avec les émissions de 2020.

Partie	Mortalité due aux PM (moyenne des mois perdus par	Mortalité due à l'ozone (cas.an ⁻¹ par million personnes)	Morbidité due aux PM et à l'ozone cas.an ⁻¹ par million personnes)	Acidification (% de la superficie à risque)	AAE Acidification (mol H ⁺ .ha ⁻¹ .an ⁻¹)	Eutrophisation (% superficie à risque)	AAE Eutrophisation (mol N. ha ⁻¹ .an ⁻¹)	Biodiversité (%)	Réduction du rendement du blé causé par l'ozone (%)	Corrosion des matériaux (% de la superficie des pays à risque significatif)	Salissure des matériaux (%de la superficie des pays à risque significatif)
Autriche	4	34	128	0	0	73	133	3	9	3	0
Belgique	7	32	210	15	108	85	410	39	14	80	80
Bulgarie	4	46	131	0	0	59	62	0	10	5	5
Chypre	4	27	107	0	0	66	124	0	17	0	100
République Tchèque	5	36	144	18	75	100	652	12	11	43	1
Danemark	4	27	111	7	15	100	603	44	6	1	39
Estonie	3	13	80	0	0	31	25	0	7	0	0
Finlande	2	9	58	1	1	26	18	0	5	0	0
France	4	30	130	3	9	87	277	1	10	7	20
Allemagne	5	35	157	19	62	62	278	38	11	43	16
Grèce	4	45	151	0	0	98	187	0	13	3	12
Hongrie	5	49	158	4	6	99	304	0	9	11	2
Irlande	2	21	64	6	12	79	386	0	4	4	55
Italie	4	57	167	0	0	50	164	20	16	20	9
Lettonie	4	17	103	3	4	92	148	0	6	0	0
Lituanie	4	17	98	30	79	100	376	0	7	0	0
Luxembourg	5	51	150	12	38	99	667	15	13	53	53
Malte	4	49	158						17	100	100
Pays Bas	6	21	184	75	1043	86	891	56	9	100	100
Pologne	5	26	147	37	159	98	490	4	9	79	4
Portugal	3	42	125	3	7	66	62	0	10	14	32
Roumanie	5	35	145	4	2	2	1	0	8	8	7
Slovaquie	5	30	138	7	10	100	372	0	9	27	0

Slovénie	4	37	144	0	0	63	74	0	15	11	0
Espagne	2	37	102	0	0	89	190	0	10	5	7
Suède	2	17	68	4	2	36	60	0	5	0	0
Grande Bretagne	3	27	110	14	37	17	52	1	6	51	37
EU27	4	35	138	6	20	59	169	5	9	19	13
Albanie	3	30	99	0	0	98	229	0		2	0
Arménie			67							0	0
Azerbaïdjan			42							0	0
Biélorussie	5	22	141	7	7	97	303	0		1	0
Bosnie-Herzégovine	3	40	110	0	0	72	130	0		0	0
Croatie	4	48	136	2	2	99	309	0		0	0
Macédoine (ARYM)	3	37	97	0	0	100	185	0		4	0
Géorgie			60							0	0
Iceland											
Kazakhstan										0	0
Kyrgyzstan											
Monténégro			110							0	0
République Moldave	5	31	143	0	0	92	226	0		0	0
Norvège	1	17	50	7	10	9	6	0	1	1	2
Fédération Russe	9	26	159	1	1	11	12	0		1	4
Serbie et Monténégro	4	32		0	0	78	135	0			
Serbie			116							5	5
Suisse	3	34	114	4	14	96	409	19	6	4	0
Turquie		26	97							4	5
Ukraine	7	38	193	1	2	100	341	0		21	28
Non-EU	7	25	128							3	5
Total	5	31	134	4	10	37	96	3	9	10	8

Tableau I.3. Amélioration de la santé et de l'environnement en 2020 (Tableau I.2) relativement à l'année 2000 (Tableau I.1)²

Partie	Mortalité PM (%)	Mortalité Ozone (%)	Morbidité PM et Ozone (%)	Acidification ¹ (%)	AAE Acidification ¹ (%)	Eutrophisation (%)	AAE Eutrophisation (%)	Biodiversité ¹ (%)	Réduction du rendement du blé causé par l'ozone (%)	Corrosion Matériaux (%)	Salissure Matériaux (%)
Autriche	51	35	48	100	100	27	71	91	44	95	100
Belgique	48	13	45	53	83	15	62	37	24	20	20
Bulgarie	51	23	46	n/c	n/c	37	75	n/c	28	94	95
Chypre	18	13	17	n/c	n/c	0	-1	n/c	13		
République Tchèque	49	33	47	44	77	0	41	83	46	57	99
Danemark	46	13	42	87	97	0	50	29	37	99	61
Estonie	37	10	34	n/c	100	59	76	n/c	37	100	100
Finlande	30	0	27	67	85	48	72	n/c	34	0	0
France	53	30	49	77	86	11	56	90	36	87	78
Allemagne	49	30	47	69	87	28	59	47	39	56	84
Grèce	50	16	41	100	99	2	36	n/c	26	89	88
Hongrie	49	31	47	88	97	1	48	100	40	89	98
Irlande	47	-25	39	77	92	13	47	85	28	96	45
Italie	50	29	45	n/c	n/c	30	59	47	31	70	90
Lettonie	25	14	24	85	93	8	49	n/c	39	100	100
Lituanie	34	21	32	12	66	0	28	100	39	100	100
Luxembourg	51	26	49	20	79	1	43	19	33	47	47
Malte	27	17	25						25	0	0
Pays Bas	48	19	46	11	57	9	43	36	20	0	0
Pologne	44	28	42	55	82	2	38	93	42	21	96
Portugal	57	9	49	73	92	32	71	n/c	21	58	61
Roumanie	44	26	42	93	99	91	97	n/c	32	91	93
Slovaquie	50	32	49	72	93	0	47	100	44	73	100
Slovénie	50	32	47	100	100	36	83	100	37	89	100

Espagne	51	19	42	100	99	6	46	99	28	68	81
Suède	42	9	37	76	92	39	61	100	37	99	100
Grande Bretagne	50	-24	44	70	89	39	72	88	27	42	57
EU27	49	23	45	70	86	21	53	69	32	66	82
Albanie	50	16	46	n/c	n/c	2	28	n/c		98	100
Arménie			9								
Azerbaïdjan			12								
Biélorussie	26	17	24	63	89	3	27	n/c		95	100
Bosnie-Herzégovine	53	23	49	100	100	19	55	n/c		100	100
Croatie	48	28	45	50	92	1	46	99		100	100
Macédoine (ARYM)	56	17	50	100	100	0	44	n/c		86	100
Géorgie			13								
Islande			17								
Kazakhstan											
Kyrgyzstan											
Monténégro			49							100	100
République Moldave	33	13	31	100	100	4	35	n/c		100	100
Norvège	46	-19	36	59	81	63	82	100	46	84	42
Fédération Russe	2	1	3	0	56	65	68	n/cc		54	73
Serbie et Monténégro	53	23	48	100	100	20	57	n/c			
Serbie			48							93	95
Suisse	52	37	49	60	71	3	43	60	46	85	100
Turquie		-1	21							42	74
Ukraine	21	14	20	89	94	0	37	n/c		60	72
Non-EU	13	8	16							69	80
Total	38	19	36	67	85	31	53	69	33	66	81

¹Pour certains pays, le dépassement en 2000 est 0 ou moins de 0.5%. Dans ces cas, n/c (non calculé) apparaît.

²Les chiffres négatifs indiquent une détérioration des conditions de la santé ou de l'environnement.