



**Conseil économique  
et social**

Distr.  
GÉNÉRALE

EB.AIR/WG.1/2005/10  
21 juin 2005

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

ORGANE EXÉCUTIF DE LA CONVENTION  
SUR LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE  
TRANSFRONTIÈRE À LONGUE DISTANCE

Groupe de travail des effets

(Vingt-quatrième session, Genève, 31 août-2 septembre 2005)

Point 5 vi) de l'ordre du jour provisoire

**DÉTERMINATION, MODÉLISATION ET CARTOGRAPHIE DES CHARGES  
CRITIQUES ET DONNÉES D'ENTRÉE CORRESPONDANTES**

**RAPPORT INTÉRIMAIRE RELATIF À L'APPEL LANCÉ EN VUE DE  
LA COMMUNICATION DES DONNÉES SUR LES CHARGES CRITIQUES  
EUROPÉENNES CONCERNANT L'ACIDIFICATION ET L'EUTROPHISATION,  
ET DES PARAMÈTRES DE MODÉLISATION DYNAMIQUE POUR  
LES MODÈLES D'ÉVALUATION INTÉGRÉE**

Note établie par le Centre de coordination pour les effets (CCE) du Programme international concerté de modélisation et de cartographie des niveaux et charges critiques ainsi que des effets, risques et tendances de la pollution atmosphérique

**INTRODUCTION**

1. À sa dix-septième session, l'Organe exécutif de la Convention a souligné «l'importance de la modélisation dynamique du processus de régénération» (ECE/EB.AIR/68, par. 51 b)) pour permettre d'évaluer les délais de régénération dans les régions où les charges critiques cessent d'être dépassées et les délais d'apparition de dommages dans les régions où ces charges continuent à être dépassées.

Les documents établis sous les auspices ou à la demande de l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance aux fins d'une distribution GÉNÉRALE doivent être considérés comme provisoires tant qu'ils n'ont pas été APPROUVÉS par l'Organe exécutif.

2. À sa vingt-troisième session, le Groupe de travail des effets a approuvé la proposition faite à la vingtième réunion de l'Équipe spéciale du PIC-Modélisation et cartographie, (Laxenburg (Autriche), 27 et 28 mai 2004) de lancer un appel à données sur les charges critiques en ce qui concerne l'acidification et l'eutrophisation, y compris les paramètres de modélisation dynamique de l'acidification (EB.AIR/WG.1/2004/2, par. 57 c)).

3. Un représentant de la Commission des Communautés européennes a souligné l'importance des réponses fournies à l'appel de données, en particulier par les États membres de l'Union européenne (UE). Les données recueillies seraient utilisées non seulement pour appuyer les processus décisionnels découlant de la Convention (révision éventuelle du Protocole de Göteborg de 1999) mais également pour étayer le programme thématique «Air pur pour l'Europe» (CAFE) de la Commission européenne.

4. Le Centre de coordination pour les effets (CCE) a lancé l'appel à données le 24 novembre 2004, en fixant au 28 février 2005 la date limite pour leur communication. Outre les renseignements fournis dans le Manuel de cartographie du PIC-Modélisation et cartographie, des instructions détaillées ont été rédigées par le CCE et distribuées aux centres nationaux de liaison. Elles ont également été diffusées sur le site Web du CCE.

5. La base actualisée de données relatives aux charges critiques et aux résultats de la modélisation dynamique qui serait mise au point à l'aide des réponses à l'appel de données, pourrait être exploitée aux fins de l'établissement des modèles d'évaluation intégrée.

## I. TERMINOLOGIE

6. Les charges cibles peuvent être des paramètres importants de modélisation dynamique pour l'Équipe spéciale des modèles d'évaluation intégrée. On entend par «charge cible» le (profil d'évolution du) niveau des dépôts garantissant le respect du critère chimique retenu (par exemple le rapport aluminium/cations basiques) à l'horizon d'une année donnée. S'ils existaient concrètement, il y aurait une variété infinie de profils d'évolution des dépôts, c'est-à-dire de charges cibles.

7. La charge cible, ou profil d'évolution des dépôts, est caractérisée par trois points dans le temps (années): i) l'année visée dans le protocole; ii) l'année de mise en œuvre; et iii) l'année cible (voir fig. I).

8. L'année visée dans le Protocole, utilisée pour la modélisation dynamique, est l'année jusqu'à laquelle le profil d'évolution des dépôts est censé être connu et ne peut être modifié. Il peut s'agir de l'année en cours ou d'une année ultérieure (peu éloignée) pour laquelle les réductions des émissions ont déjà été déterminées. Il a été demandé aux pays de retenir 2010 à cet effet, comme il s'agit de l'année à partir de laquelle les limites imposées par le Protocole de Göteborg de 1999 devront être totalement respectées.

9. L'année de mise en œuvre est celle à partir de laquelle toutes les futures mesures connues de réduction des émissions permettant de ramener finalement les dépôts au niveau voulu (c'est-à-dire d'aboutir à la charge cible) sont censées être mises en œuvre. Entre l'année visée dans le protocole et l'année de mise en œuvre, les dépôts sont censés évoluer de façon linéaire

(voir fig. I). À sa trente-sixième session, le Groupe de travail des stratégies et de l'examen a choisi 2020 comme année de mise en œuvre.

10. L'année cible est celle où le critère chimique retenu doit être respecté. À sa trente-sixième session, le Groupe de travail des stratégies et de l'examen a demandé que l'on prenne 2030 et 2050 comme années cibles; 2100 a également été retenue à des fins scientifiques. Les centres nationaux de liaison ont été priés de communiquer les charges cibles pour 2030, 2050 et 2100.

11. Le délai de régénération (DR) est le laps de temps nécessaire pour que la valeur d'une limite critique cesse d'être franchie. Le DR a pu être calculé, par exemple, dans des régions où la charge critique n'était plus dépassée mais où la limite critique n'était toujours pas respectée.

12. Le délai de détérioration (DD) est le laps de temps nécessaire pour que la limite critique soit franchie pour la première fois. Le DD a pu être calculé, par exemple, dans des régions où la charge critique avait été dépassée mais où la limite critique était toujours respectée.

13. Outre qu'ils ont été appelés à fournir ces paramètres de modélisation dynamique, les centres nationaux de liaison ont été priés de veiller à la cohérence des charges critiques et des résultats de la modélisation dynamique, ce qui impliquait que chaque entrée dans la base de données sur les charges critiques devait contenir des éléments d'information permettant de calculer les charges critiques et d'exploiter le modèle dynamique.

14. Lorsque les données sur les charges critiques étaient les seules disponibles, les centres de liaison ont été invités à les communiquer sans remplir la rubrique concernant les paramètres de modélisation dynamique, afin que l'on puisse disposer d'informations statistiques importantes sur la (distribution de la) sensibilité des écosystèmes à l'intérieur d'une maille EMEP.

15. Les informations obtenues en réponse à l'appel lancé en vue de la communication de données ont été présentées lors du quinzième atelier du CCE et de la vingt-et-unième réunion de l'Équipe spéciale du PIC-Modélisation et cartographie. Ces réunions ont été organisées à l'invitation du Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la conservation de la nature et de la sûreté nucléaire (Berlin, 25-29 avril 2005).

## **II. INFORMATIONS OBTENUES EN RÉPONSE À L'APPEL LANCÉ EN VUE DE LA COMMUNICATION DE DONNÉES**

16. Quatorze centres nationaux de liaison des États parties à la Convention ont communiqué des données mises à jour sur les charges critiques de l'acidité et de l'azote nutritif. Treize d'entre eux ont également fourni des données de modélisation dynamique. L'annexe I indique en quelle année les centres nationaux de liaison ont fourni leurs dernières données mises à jour.

17. La figure II présente deux cartes des charges critiques pour l'acidité et l'eutrophisation qui permettraient de protéger 95 % des écosystèmes. On pourrait également établir des cartes des charges critiques spécifiques à certains écosystèmes.

18. Le CCE a analysé l'évolution de la variabilité des données nationales relatives aux charges critiques depuis 1998 en vue de vérifier la fiabilité des calculs des dépassements (rapport d'activité du CCE de 2005). La réunion de l'Équipe spéciale a noté que les différences minimales

entre les données de 1998 et les données actuelles relatives aux charges critiques témoignaient de la fiabilité élevée des données.

19. La réunion de l'Équipe spéciale a approuvé les informations obtenues en réponse à l'appel à données, en précisant qu'elles allaient être complétées par quelques éléments d'information mineurs qui parviendraient au CCE avant le 13 mai 2005, en vue de leur intégration dans l'ensemble de données européennes.

### III. DÉPASSEMENTS

20. La moyenne des dépassements pondérée par région («dépassements cumulatifs moyens (DCM)» qui prennent en compte les dépassements accumulés sur l'ensemble des points de l'écosystème dans une maille) a été calculée à partir de la version la plus récente de la base de données sur les charges critiques. On s'est servi à cette fin des charges critiques calculées à partir de la base de données européenne de référence, dans le cas des pays qui n'avaient pas fourni de données, ainsi que des valeurs des dépôts acidifiants et eutrophisants pour 1980, 1990, 2000 et 2010 calculées par le Centre de synthèse météorologique-Ouest de l'EMEP. Les résultats sont présentés dans l'annexe II.

21. La dernière ligne du tableau de l'annexe II indique que la proportion de la superficie des écosystèmes exposée à un risque d'acidification en Europe est de 9,8 % et 6,9 % pour 2000 et pour 2010, respectivement. La proportion de la superficie des écosystèmes exposée à un risque lié à l'excès d'azote nutritif se chiffre à 30,1 % et 29,4 % pour 2000 et 2010, respectivement.

### IV. MODÈLES DYNAMIQUES DE L'ACIDIFICATION ET DE L'EUTROPHISATION

22. Une modélisation dynamique de l'acidification a été réalisée par 14 centres nationaux de liaison sur une superficie de 683 237 km<sup>2</sup> des écosystèmes européens. Les calculs ont indiqué qu'en 2000 une superficie de 168 661 km<sup>2</sup> n'était «pas sûre», c'est-à-dire que les charges critiques y étaient dépassées et/ou que la limite critique y était franchie.

23. Les analyses ont montré que pour 20 % des régions à risque le DR pouvait être fixé à 2030 si les objectifs en matière de dépôt énoncés dans le Protocole de Göteborg étaient respectés et maintenus. Une superficie supplémentaire de 24 % serait régénérée en 2030 si les charges cibles étaient fixées au niveau des charges critiques. Et une surface supplémentaire de 51 % serait régénérée à cette date si les charges cibles étaient ramenées à un niveau inférieur aux charges critiques. En résumé, 95 % de la superficie définie comme non sûre en 2000 pourrait le devenir d'ici 2030 si les dépôts acides étaient réduits dans des proportions suffisantes.

24. La modélisation dynamique des risques d'acidification permet de penser que la régénération pourrait s'effectuer assez rapidement (avant 2030) dans une majorité des régions à risque présentant un potentiel de régénération. Deux pour cent supplémentaires de la superficie à risque pourraient devenir sûrs en 2050, ce qui porterait le total à 22 % si les dépôts étaient maintenus aux niveaux déterminés par le Protocole de Göteborg.

25. La modélisation dynamique a également montré qu'un DD était prévisible pour 23 % de la superficie considérée. Cela signifiait que la critique limite serait franchie avant l'une des années cibles si les dépôts se maintenaient aux niveaux définis par le Protocole de Göteborg.

26. Pour 3 % seulement de la superficie considérée (5 % en 2030), les niveaux de dépôts ne pourraient pas être réduits dans des proportions suffisantes pour permettre une régénération avant 2100.

27. Les conclusions résumées ci-dessus complètent l'approche fondée sur les charges critiques en nous permettant de mieux comprendre le phénomène des dépassements. Elles pourraient être utilisées pour appuyer les stratégies de réduction des dépassements des charges critiques qui ne tendent pas à parvenir à l'objectif final de non-dépassement mais à un objectif intermédiaire.

28. La persistance prévue de dépassements importants des charges critiques pour l'eutrophisation a fait apparaître la nécessité d'utiliser les modèles dynamiques pour améliorer nos connaissances sur les délais de détérioration et de régénération.

29. À titre de travail préparatoire, le CCE a consacré, au cours de son atelier, une journée et demie d'étude aux questions relatives à l'azote. Des experts de plusieurs États parties ont participé à cet examen. Les six principaux points examinés étaient les suivants:

a) Déterminer quels sont les effets nocifs de l'azote et présenter les tendances observées;

b) Examiner les limites critiques utilisées actuellement pour le calcul des charges critiques, notamment les propositions de révision possible;

c) Déterminer si d'autres limites critiques pourraient être choisies en se fondant sur les résultats des expériences et des observations;

d) Comment pourrait-on utiliser de nouvelles limites pour les modèles stables et dynamiques d'évaluation des effets de la pollution atmosphérique?

e) Comment pourrait-on utiliser de nouvelles limites pour l'évaluation des effets multiples (notamment, par exemple, les changements au niveau de la biodiversité)?

f) Comment pourrait-on évaluer les interactions entre la pollution atmosphérique et le changement climatique (par exemple, fixation à long terme du carbone et de l'azote, émissions à long terme de  $N_2O$  et de  $CH_4$ )?

30. En collaboration avec Alterra, le CCE a établi un projet de document de travail sur l'état actuel des limites critiques pour l'azote nutritif et sur les solutions de rechange pour l'évaluation des effets multiples, notamment sur la biodiversité. Des experts ont été invités à contribuer à l'élaboration de ce document, qui pourrait être présenté lors de l'atelier sur l'azote qui devait être organisé par le Royaume-Uni (à Brighton), du 26 au 28 octobre 2005).

31. La réunion de l'Équipe spéciale a recommandé d'utiliser dans le cadre du programme le document de travail élaboré par Alterra et le CCE comme point de départ pour mettre à jour les connaissances dont on se sert pour établir des estimations des charges critiques d'azote. Elle a

invité les participants à faire des observations sur les six points examinés et sur la documentation présentée à l'atelier (par exemple le projet de document de travail Alterra-CCE). Elle a recommandé que ces documents soient examinés lors de l'atelier sur l'azote qui se tiendrait à Brighton.

### **Références**

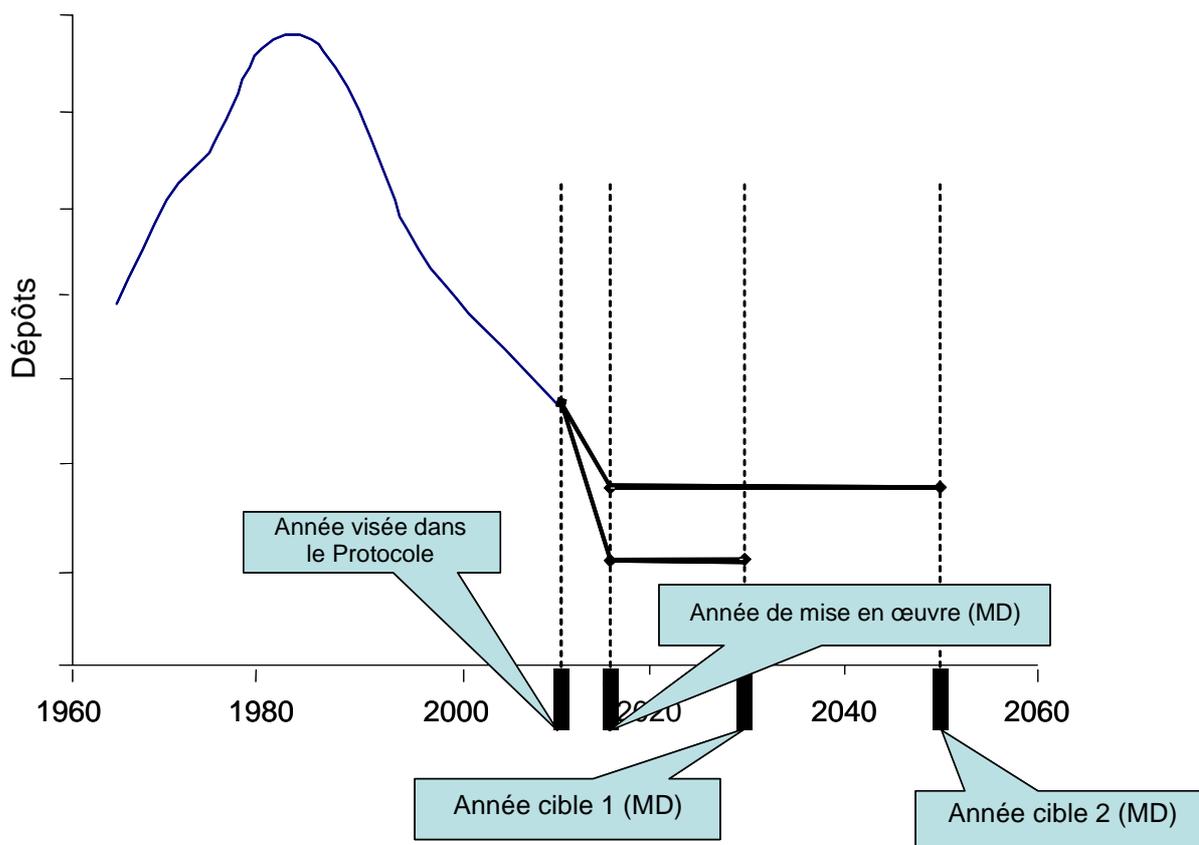
Rapport d'activité du CCE (2005), Posch M., Slootweg J., Hettelingh JP. (eds.) Netherlands Environmental Assessment Agency à l'Institut national de santé publique et de l'environnement (RIVM), Centre de coordination pour les effets, qui peut également être consulté à l'adresse [www.mnp.nl/cce](http://www.mnp.nl/cce), Bilthoven (Pays-Bas).

Simpson D., Fagerli H., Jonson JE., Tsyro S., Wind P., Tuovinen J-P. (2003) Transboundary Acidification, Eutrophication and Ground Level Ozone in Europe, Part 1: Unified EMEP Model Description. Rapport de l'EMEP 1/2003, Institut météorologique norvégien, Oslo.

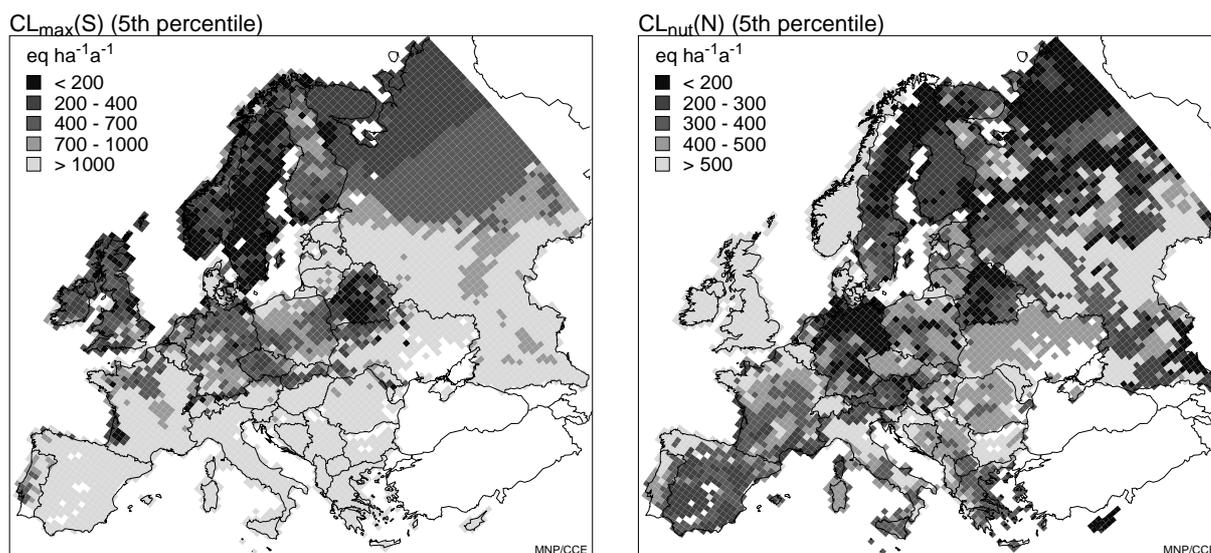
Tarrasón L., Jonson JE., Fagerli H., Benedictow A., Wind P., Simpson D., Klein H. (2003) Transboundary Acidification, Eutrophication and Ground Level Ozone in Europe, Part III: Source-receptor relationships. Rapport de l'EMEP 1/2003, Institut météorologique norvégien, Oslo.

Note: Les références sont reproduites telles qu'elles ont été reçues par le secrétariat.

**Figure I**



Représentation schématique des profils d'évolution des dépôts permettant d'aboutir aux charges cibles résultant de la modélisation dynamique (MD). On distingue trois années clefs: i) l'année jusqu'à laquelle le dépôt (accumulé) est fixé (année visée dans le Protocole); ii) l'année à partir de laquelle les mesures de réduction des émissions permettant d'aboutir à la charge cible sont mises en œuvre (année de mise en œuvre MD); et iii) les années à partir desquelles le critère chimique doit être respecté (années cibles MD).



**Figure II**

Carte des charges critiques pour l'acidification (à gauche) et pour l'azote nutritif (à droite), permettant d'assurer la protection de 95 % des écosystèmes pour lesquels des données ont été fournies, (dans le cas des pays n'ayant jamais fourni de données, on s'est servi des informations contenues dans la base de données européenne de référence).

**Annexe I**

Tableau récapitulatif indiquant en quelle année les dernières données mises à jour ont été fournies concernant les charges critiques pour l'acidification, l'eutrophisation et la modélisation dynamique.

	Charges critiques pour l'acidification, à partir des données de:	Charges critiques pour l'eutrophisation, à partir des données de:	Données de modélisation dynamiques, à partir des données de:
Allemagne (DE)	2005	2005	2005
Autriche (AT)	2005	2005	2005
Bélarus (BY)	2005	2005	-
Belgique (BE)	2003	2003	-
Bulgarie (BG)	2005	2005	2005
Chypre (CY)	2004	2004	-
Croatie (HR)	2003	2003	-
Danemark (DK)	2004	2004	-
Espagne (ES)	1997	1997	-
Estonie (EE)	2001	2001	-
Finlande (FI)	2004	2004	-
France (FR)	2005	2005	2005
Hongrie (HU)	2004	2004	2004
Irlande (IE)	2005	2005	2005
Italie (IT)	2005	2005	2005
Norvège (NO)	2005	2005	2005
Pays-Bas (NL)	2005	2005	2005
Pologne (PL)	2005	2005	<sup>2</sup> 2005
Rép. de Moldova (MD)	1998	1998	-
Rép. tchèque (CZ)	2005	2005	2005
Royaume-Uni (GB)	2005	2004	2005
Russie (RU)	1998	1998	-
Slovaquie (SK)	2003	2003	-
Suède (SE)	2005	2005	2005
Suisse (CH)	2005	2005	2005
Nombre total d'États parties	11 14	11 14	1 13

**Annexe II**

Dépassements de la charge critique pour l'acidification (à gauche) et pour l'eutrophisation (à droite) en pourcentage de la superficie des écosystèmes européens pour lesquels on dispose des charges critiques (y compris celles calculées en s'appuyant sur la base de données de référence du CCE). Les dépôts ont été calculés à l'aide du modèle unifié de l'EMEP (Simpson *et al.* 2003, Tarrasón *et al.* 2003) pour la période 1980-2010 en se basant sur le scénario de référence actuel fondé sur la législation en vigueur.

Pays	Superficie des écosystèmes (km <sup>2</sup> )	Superficie non protégée de l'acidification (%)				Pays	Superficie des écosystèmes (km <sup>2</sup> )	Superficie non protégée de l'eutrophisation (%)			
		1980	1990	2000	2010			1980	1990	2000	2010
AL	6 334	0,9	0,9	0,0	0,0	AL	6 334	100,0	100,0	100,0	99,9
AT	35 745	35,2	16,7	1,0	0,6	AT	35 745	99,8	99,8	99,5	97,3
BA	10 241	70,4	65,3	52,7	45,2	BA	10 241	99,9	99,9	99,7	99,6
BE	7 282	99,2	96,3	52,5	25,0	BE	7 282	97,5	97,1	95,2	94,0
BG	52 032	0,0	2,7	0,0	0,0	BG	52 032	100,0	100,0	98,1	98,5
BY	107 841	96,0	91,1	65,5	62,2	BY	107 841	75,8	76,0	60,4	64,1
CH	11 792	59,4	38,7	20,5	13,2	CH	22 790	91,4	90,9	88,1	78,1
CY	4 434	-	-	0,0	0,0	CY	4 434	-	-	87,3	88,4
CZ	11 178	99,4	99,3	81,3	52,2	CZ	11 178	100,0	100,0	99,9	99,1
DE	104 186	94,6	93,3	62,4	42,9	DE	104 186	99,0	98,7	97,7	96,9
DK	3 136	98,4	94,8	41,1	15,1	DK	3 136	100,0	100,0	97,5	89,3
EE	21 416	0,0	0,0	0,0	0,0	EE	22 377	99,9	99,8	74,8	58,2
ES	85 175	4,3	2,9	0,9	0,1	ES	85 175	72,2	82,3	84,7	78,9
FI	265 919	39,0	15,6	3,1	1,9	FI	239 507	77,1	74,7	51,6	47,3
FR	180 102	24,5	21,3	15,1	7,3	FR	180 102	98,4	98,6	98,2	97,2
GB	77 129	75,4	67,1	31,1	14,4	GB	73 649	40,9	35,9	26,2	23,2
GR	9 288	11,3	15,2	10,5	6,4	GR	9 288	100,0	100,0	100,0	100,0
HR	6 931	96,7	80,7	9,2	1,2	HR	7 009	75,3	68,8	49,5	43,8
HU	10 448	10,0	5,3	0,2	0,0	HU	10 448	100,0	100,0	98,5	88,7
IE	8 933	41,0	33,6	20,6	10,0	IE	8 933	86,7	86,1	82,2	78,8
IT	125 477	1,2	0,0	0,0	0,0	IT	125 477	76,9	78,1	72,1	65,2
LT	17 651	92,5	89,7	77,5	69,4	LT	17 651	100,0	100,0	100,0	100,0
LU	821	99,9	78,7	63,5	22,2	LU	821	100,0	100,0	100,0	100,0
LV	27 321	56,3	46,8	25,9	16,5	LV	27 321	100,0	100,0	99,5	98,6
MD	11 985	37,5	22,7	2,7	2,7	MD	11 985	0,2	0,2	0,1	0,1
MK	5 068	47,4	47,4	41,8	12,2	MK	5 068	100,0	100,0	100,0	100,0
NL	7 295	87,6	86,7	84,9	82,0	NL	4 334	98,1	98,1	95,6	91,3
NO	386 692	42,4	33,8	18,9	12,8	NO	317 025	10,5	9,7	5,6	3,1
PL	88 383	99,9	97,3	62,3	44,2	PL	88 383	99,5	99,3	98,0	97,4
PT	21 221	10,0	12,4	8,9	4,8	PT	21 221	81,9	92,4	94,2	92,3
RO	62 807	67,7	49,5	7,4	6,4	RO	62 807	100,0	100,0	99,2	99,4
RU	3 516 432	46,4	24,3	1,3	1,3	RU	3 516 432	19,0	21,7	11,2	12,3
SE	517 818	58,7	45,3	21,9	12,9	SE	223 771	56,6	55,1	34,5	18,9
SI	5 264	70,1	51,2	12,3	0,0	SI	5 264	100,0	100,0	100,0	100,0
SK	19 253	80,1	71,5	26,5	14,7	SK	19 253	100,0	100,0	100,0	99,9
UA	63 600	93,1	82,1	33,0	24,9	UA	63 600	100,0	100,0	100,0	100,0
YU	21 307	53,6	52,8	41,6	30,2	YU	21 307	100,0	100,0	100,0	100,0
EU25	1 654 876	48,6	38,7	20,9	13,1	EU25	1 328 936	80,5	80,4	71,2	65,9
Europe	5 918 115	48,1	31,2	9,8	6,9	Europe	5 533 584	38,2	39,9	30,1	29,4

-----