



**12ème colloque
de l'Association de comptabilité nationale
Paris, 4-6 juin 2008**

Session n° 3

**Au delà du PIB, à la recherche d'indicateurs synthétiques
Les relations entre environnement et développement durable**

**Potentialités et limites de l'approche
en termes d'indicateurs de développement durable.**

Michel DAVID

Ifen – Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de
l'aménagement du territoire

POTENTIALITÉS ET LIMITES DE L'APPROCHE EN TERMES D'INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE.

Michel DAVID – Institut français de l'environnement (Ifen)

Résumé

« A widely led view of sustainable development is that it refers at once to economic, social and environmental needs. According to this view there must be no single focus (or object) of sustainability, but instead all of the economic, social and environmental systems must be simultaneously sustainable in and of themselves ».

Cette présentation liminaire de l'approche en termes de piliers, proposée dans le manuel de comptabilité économique et environnementale intégrées¹, est prometteuse.

En pratique cependant, l'analyse systémique d'un tableau d'indicateurs de développement durable (IDD) est impossible à l'œil nu, compte tenu de la masse d'information qu'il convient d'interpréter. Si l'on s'en tient aux 11 indicateurs clés européens par exemple, une comparaison entre les 27 pays de l'UE nécessite l'interprétation d'un tableau à 297 cases. Le suivi temporel implique le traitement d'une information plus volumineuse encore. Dès lors, on imagine la difficulté rencontrée pour analyser les 78 indicateurs de développement durable correspondant au niveau de nomenclature le plus fin au niveau européen.

Pour délivrer un message synthétique, certains proposent le recours à des indicateurs composites découlant d'une moyenne d'indicateurs élémentaires, à l'image de l'Environmental sustainable index et de l'Environmental performance index. Mais on bute ici sur le problème des pondérations, qui relève davantage d'un choix normatif que scientifique.

L'approche par l'analyse factorielle des données (AFD) est fructueuse. Elle permet en effet de visualiser simultanément pays, indicateurs et même piliers, voire de prendre en compte plusieurs années pour une analyse temporelle des IDD. L'AFD relève d'une démarche systémique et permet de délivrer un message synthétique.

Elle révèle cependant les limites qui affectent la pertinence de l'approche en termes de tableaux de bord d'IDD :

- l'accès à une information robuste et autorisant les comparaisons (concepts, millésime..) est rarement assuré
- l'ambivalence de certains indicateurs peut induire des diagnostics pour le moins discutables
- le rôle des effets de structure, souvent ignoré dans les comparaisons spatiales, conditionne une grande partie des écarts de « performance » observés entre pays.

L'ensemble de ces difficultés suggère de renforcer la place dévolue aux précisions méthodologiques et aux aides à l'interprétation à côté des tableaux et graphiques de résultats proprement dits, afin d'éviter les interprétations erronées.

¹ <http://millenniumindicators.un.org/unsd/envaccounting/seea2003.pdf>

1. Mesurer le progrès vers une Europe plus soutenable

1.1 De nouveaux indicateurs liés à la nouvelle stratégie européenne

Avertissement : la présentation synthétique ci-dessous reprend en grande partie les informations figurant sur le site d'Eurostat. Sa lecture est indispensable pour comprendre le choix des indicateurs retenus dans la suite.

La [stratégie de l'Union européenne en faveur du développement durable](#) (SDD), qui avait été initialement adoptée à Göteborg en Juin 2001, et qui a été renouvelée en Juin 2006, expose (..) comment l'Union Européenne devra tenir ses engagements pour faire face aux défis du développement durable. Elle réaffirme l'objectif global de parvenir à une amélioration continue de la qualité de la vie et du bien-être sur terre pour les générations présentes et futures, (..) tout en assurant la prospérité, la protection environnementale et la cohésion sociale.

L'évaluation et le suivi forment une partie intégrale de la Stratégie, qui prévoit qu'Eurostat doit mettre à jour tous les deux ans un [rapport de suivi](#). La liste d'indicateurs a été développée par la Commission européenne, en coopération avec les États membres, au travers du groupe de travail d'Eurostat sur les indicateurs de développement durable (IDD).

Le cadre de référence pour les IDD est basé sur dix thèmes²,

- *la promotion et la protection des droits fondamentaux*
- *la solidarité au sein et entre les générations*
- *(Favoriser) une société ouverte et démocratique*
- *impliquer les citoyens*
- *impliquer les partenaires économiques et sociaux*
- *(Assurer) la cohérence politique et la gouvernance*
- *(Favoriser) l'intégration politique*
- *mieux utiliser la connaissance disponible*
- *(Respecter) le principe de précaution*
- *faire payer les pollueurs.*

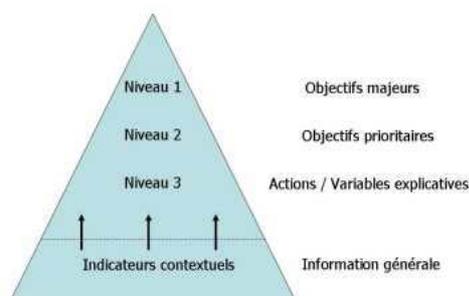
, qui reflètent les sept défis-clés de la Stratégie,

1. *Le changement climatique et l'énergie propre*
2. *Les transports soutenable*
3. *La consommation et la production soutenable*
4. *La conservation et la gestion des ressources naturelles*
5. *La santé publique*
6. *L'inclusion sociale, la démographie et les migrations*
7. *Les défis liés à la pauvreté globale et au développement durable*

ainsi que l'objectif de prospérité économique, et les principes directeurs liés à la bonne gouvernance.

Les thèmes (..) (sont) divisés en sous-thèmes pour organiser la liste de manière à refléter les objectifs opérationnels et les actions contenus dans la SDD.

Afin de faciliter la communication, la liste des indicateurs est conçue comme une pyramide à trois niveaux (..) : objectifs généraux, objectifs opérationnels, actions (..). Elle est complétée par des indicateurs contextuels, qui fournissent une information de fond utile, mais qui n'évaluent pas directement les objectifs de la stratégie.



² Traduction due à l'auteur de cette contribution

La liste exhaustive des indicateurs est disponible à l'annexe « Reweewed list of sustainable development indicators » du document [1].

On dénombre maintenant 11 indicateurs de niveau 1, 33 indicateurs de niveau 2 et 78 de niveau 3.

Enfin, 10 indicateurs contextuels ont été retenus. Par exemple, pour le thème 2 (Social inclusion, sous-thème éducation), l'indicateur contextuel est la dépense publique d'éducation.

1.2 Un diagnostic du développement durable en Europe

Le document « Measuring progress towards a more sustainable Europe » [1] constitue un travail remarquable fait dans un laps de temps contraint. En 300 pages environ, il présente une analyse fouillée des trois types d'indicateurs associés à la nouvelle stratégie européenne en matière de développement durable.

Chaque thème, par exemple « Changement climatique et énergie », présente successivement le contexte politique, les critères qui ont présidé au choix des indicateurs et les liens potentiels avec d'autres thèmes. Les indicateurs sont ensuite systématiquement analysés l'un après l'autre. En outre, il est assorti de précisions méthodologiques, par exemple sur le calcul des indicateurs ou encore sur la façon d'apprécier les changements³.

Les auteurs soulignent cependant les limites de l'exercice induites par le changement de stratégie et la nécessité d'élaborer de nouveaux indicateurs qu'elle a imposée. « *However, it is clear from the information presented in this report that there are limitations to some existing indicators, and some objectives are not adequately (or not at all) monitored due to the lack of appropriate statistics (..)* ».

1.3 Les limites de cette approche

L'approche reste séquentielle, dans la mesure où l'interaction entre indicateurs n'est jamais étudiée⁴. Il apparaît donc difficile d'apprécier la cohérence des processus en cours et de répondre aux questions suivantes : le développement économique est-il compatible avec le progrès social et la préservation de l'environnement ? Les processus sont-ils au contraire antagoniques en Europe au cours de la période récente ?

De plus, malgré sa qualité, le rapport ne permet pas de juger de la tendance ou non à l'accroissement de la cohésion intra communautaire en termes de développement durable.

Enfin, le résultat de l'analyse reste volumineux, au détriment d'une vision synthétique indispensable pour les décideurs politiques pressés.

Les attentes exprimées dans le cadre de la préparation du comité du programme statistique européen programmé en novembre 2008 reflètent d'ailleurs ce besoin d'une approche systémique du développement durable : « *The work on sustainable indicators will continue to be refined and completed taking into account the revised EU Sustainable development strategy (xx). Focus will shift increasingly to analysis of inter-linkages between indicators, review of national indicators and improvement of quality and dissemination tools* » [2].

Dans le cas de la France, les remarques et attentes exprimées dans le cadre d'un récent *Rapport d'information à l'Assemblée nationale* sont d'une portée voisine : « *L'objectif à terme n'est pas de juxtaposer ainsi une batterie d'indicateurs, mais de les intégrer dans un ensemble cohérent. (..)* » [3].

2. Enjeux en termes d'indicateurs et propos de la contribution

2.1 Aspects conceptuels

« *L'approche pragmatique fondée sur des indicateurs et organisée par les objectifs politiques a l'inconvénient de n'être ni universelle ni permanente, reposant sur des choix comportant une part d'arbitraire ; elle mélange souvent des indicateurs d'état et des indicateurs de moyens (ceux que consacrent les politiques)* ».

Nous ne revenons pas ici sur cette critique radicale, formulée dans le cadre du rapport de l'inspection générale de l'Insee [4], et qui s'adresse à l'approche actuelle en termes d'indicateurs de développement durable. D'ailleurs, le séminaire du Conseil scientifique de l'Ifen [5], organisé le 25 juin 2007, répondait en partie à ce type de préoccupation. Sur ce thème, on consultera la fiche « Objectifs des indicateurs, diverses approches, critères de qualité » du dossier de l'Ifen.

³ Box 0.1 Evaluation of changes – P 7.

⁴ Les auteurs du rapport ont tout à fait conscience de cette limite, liée pour l'essentiel au manque de temps.

2.2 Une réponse possible au besoin de synthèse

L'approche en termes d'indicateurs composites constitue une réponse possible face au besoin d'information synthétique. Cette approche est notamment illustrée par « L'indice de durabilité environnementale - "Environmental Sustainability Index" (ESI) » et « L'indice de performance environnementale - Environmental Performance Index" (EPI) » [5].

La critique majeure adressée à ce type d'études, dont certaines présentent néanmoins un intérêt incontestable⁵, porte sur les systèmes de pondération des indicateurs élémentaires, qui relèvent inévitablement de choix normatifs.

Les travaux de Vincent Marcus⁶ relèvent d'une démarche voisine, cantonnée à l'analyse des indicateurs de développement durable. Ils proposent une comparaison « normalisée » des performances des pays européens en matière de développement durable, mais ne cherchent pas à proposer une analyse systémique fondée sur une analyse simultanée des indicateurs et des pays.

2.3 Le propos de cette contribution

Peut-on délivrer un message synthétique, compréhensible et univoque à partir d'une analyse systémique des indicateurs de développement durable ?

C'est la le propos ambitieux (trop sans doute !) de la démarche proposée dans la suite.

3. La démarche retenue

La démarche retenue est essentiellement exploratoire. Elle repose sur le recours à l'analyse factorielle des données, le but étant de donner une représentation simplifiée d'un ensemble volumineux d'informations, de visualiser les interactions éventuelles entre indicateurs et d'apprécier le positionnement relatif des pays européens.

L'analyse retenue au tableau contenant les indicateurs de niveau 1 pour les pays de l'Union européenne à 15 est suffisante pour illustrer la démarche. Le traitement du tableau construit pour les pays de l'UE à 15 et qui prendrait en compte les indicateurs de niveaux 2, voire 3 est possible.

3.1 L'analyse statique

Il s'agit ici d'apprécier le positionnement relatif des différents pays par rapport aux indicateurs et de rechercher d'éventuelles positions de cumul de handicaps ou au contraire des atouts. Quelques amendements ont été apportés aux données : des indicateurs ont été écartés ou remplacés, d'autres ont fait l'objet d'un calcul spécifique (Annexe 1).

Les indicateurs retenus pour l'analyse statique

Pays	id	cr0507	pr04	ps06	empa06	evh05	cc05	enr05	tr04	na07	poids
Autriche	at	2.2	1.46	13	35.5	76.7	135.7	20.5	148.4	88	1
Belgique	be	1.7	1.51	15	32	76.2	105.8	3.5	120.3	100	1
Allemagne	de	2.1	1.67	13	48.4	76.7	102.9	4.8	99.5	99	1
Danemark	dk	2.7	1.29	12	60.7	76	116.7	16.2	115.5	100	1
Espagne	es	2.4	0.91	20	44.1	77	132.4	6.1	147.3	95	1
Finlande	fi	3.5	0.7	13	54.5	75.6	97.4	23.2	115.5	99	1
France	fr	1.6	1.75	13	38.1	76.7	98.1	6	113.6	91	1
Grèce	gr	3.6	0.57	21	42.3	76.8	100.3	5.2	123.8	99	1
Irlande	ie	3.2	1.06	18	53.1	77.3	111.0	2.7	196.3	86	1
Italie	it	0.8	1.54	20	32.5	77.9	119.9	6.5	127.2	100	1
Luxembourg	lu	3.9	1.51	14	33.2	76.7	139.4	1.6	202	97	-1
Pays-Bas	nl	2.3	1.54	10	47.7	77.2	105.2	3.5	121.2	100	1
Portugal	pt	0.6	0.66	18	50.1	74.9	110.6	13.4	149.9	88	1
Suède	se	3.1	1.17	12	69.6	78.5	89.0	29.8	107.3	99	1
Royaume-Uni	uk	2.1	1.64	19	57.4	77.1	96.3	1.7	114.2	95	1
Ue15	ue15	2.0	1.43	16	45.3	77	106.5	6.7	117.2	96	-1

Source : Eurostat

cr0507 : taux de croissance annuel moyen du Pib par habitant de 2005 à 2007

⁵ EPI en particulier consacré exclusivement à l'environnement.

⁶ A paraître dans le dossier indicateurs de développement durable de « l'économie française 2008 ».

pr04 : productivité des ressources en 2004 en euros par kg
ps06 : taux de pauvreté après transferts sociaux (hommes+femmes) en 2006
empa06 : taux d'emploi des personnes âgées de 55 à 64 ans en 2006
phf03 : espérance de vie des femmes en bonne santé en 2003 - indicateur non retenu
evh05 : espérance de vie des hommes à la naissance en 2005
cc05 : indice des émissions de gaz à effets de serre : rapport à la cible en 2005
enr05 : part en % des énergies renouvelables dans la consommation brute d'énergie intérieure en 2005
tr04 : indice - 100 en 1995 du rapport Cons. énergie des transports / PIB à prix constants
na07 : suffisance des sites désignés sous la Directive Habitats de l'UE
Poids : 1 si l'observation est active, -1 si elle est illustrative

3.2 L'approche dynamique

La période retenue est assez longue pour disposer d'évolutions significatives. L'année de base est le plus souvent 2000. L'année d'arrivée correspond à l'année étudiée dans le cadre de l'approche statique. Les évolutions sont mesurées en valeur absolue, bien que l'on puisse imaginer d'autres modes de calcul (variation relative par exemple).

Les indicateurs retenus pour l'analyse des évolutions

Pays	Id	evtcrois	evpr	evrisqp	eveage	evevh	evges	evenr	evtr	evnatura	poids
Autriche	at	1.3	0.01	1	6.7	1.5	33	-2.7	32	13	1
Belgique	be	0.5	0.11	2	5.7	1.6	5	2.2	6.2	9	1
Allemagne	de	1.7	0.24	2	10.8	1.6	20	2	-5.4	72	1
Danemark	dk	2.2	0.02	2	5	1.5	18	5.4	9.4	3	1
Espagne	es	0.8	0.02	1	7.1	1.2	0	0.4	21.3	8	1
Finlande	fi	1.3	0.04	2	12.9	1.4	-1	-0.7	8.6	13	1
France	fr	0.7	0.22	0	8.2	1.4	-1	-1	-3.3	18	1
Grèce	gr	-0.4	0.07	1	3.3	1.3	-18	0.2	11.9	10	1
Irlande	ie	-0.2	0.19	-3	7.8	3.3	-13	0.9	25.4	-8	1
Italie	it	0.5	0.16	1	4.8	0.9	13	1.3	26.1	9	1
Luxembourg	lu	1.7	0.11	2	6.5	2.1	64	0	58.4	0	-1
Pays-Bas	nl	1.7	-0.16	-1	9.5	1.7	5	1.1	9.8	0	1
Portugal	pt	0.4	-0.03	-2	-0.6	1.7	-24	-2	15.6	8	1
Suède	se	1.2	0	3	4.7	1.1	-5	-1.6	1.3	25	1
Royaume-Uni	uk	0.0	0.16	1	6.7	1.6	10	0.6	3.1	8	1
Ue15	ue15	0.9	0.13	1	7.5	1.5	10	0.8	4.4	12.8	-1

Source : Eurostat

evtcrois : variation absolue du taux de croissance moyen entre 2001-2004 et 2007
evpr : variation absolue de la productivité des ressources entre 2000 et 2004
evrisqp : variation absolue du risque de pauvreté entre 2001 et 2006
eveage : variation absolue du taux d'emploi des seniors entre 2000 et 2006
evevh : variation absolue de l'espérance de vie entre 2000 et 2005
evges : variation absolue de l'indice d'émissions de GES entre 2000 et 2005
evenr : variation absolue de la part des énergies renouvelables entre 2000 et 2005
evtr : variation absolue du ratio transports/PIB entre 2000 et 2004
evnatura : variation absolue de la suffisance des sites Directive Habitats de l'UE entre 2003 et 2007
poids : 1 si l'observation est active, -1 si elle est illustrative

3.3 L'algorithme des calculs

Il comprend trois étapes : le codage des variables en trois classes, la correction éventuelle du codage initial et la mise en œuvre de l'analyse des correspondances sur le tableau logique obtenu.

- le codage est automatique puisqu'il repose pour chaque variable sur une classification ascendante hiérarchique en trois classes ; il restitue entre 85% et 95% de l'information initiale mesurée en termes de variance (Annexe 2)
- une correction a été apportée au codage dans le cas de l'analyse des variations pour disposer de classes plus conformes à l'intuition (Exemple : une classe des valeurs négatives)
- l'analyse des correspondances multiples a été choisie pour sa robustesse d'interprétation. De plus, le fait de coder systématiquement les indicateurs en trois classes prévient contre le risque d'attribuer une importance différente aux différents indicateurs (pour l'UE à 27 on pourrait augmenter le nombre de classes).

4. Quelques enseignements

Avertissement :

Le propos n'est pas ici de procéder à une analyse détaillée, mais plutôt d'illustrer la démarche⁷.

Les propriétés rappelées en annexe (Annexe 3) justifient les interprétations suivantes :

- les pays proches ont des caractéristiques voisines
- les modalités excentrées apportent davantage d'information et sont vérifiées par un faible nombre de pays
- un pays est, sur le graphique, au barycentre des modalités qu'il vérifie
- les aides à l'interprétation, non présentées dans le cadre de cette contribution permettent d'évoquer les enseignements les plus robustes.

Par ailleurs, l'ACM permet d'identifier rapidement les régions les plus spécifiques du point de vue de l'ensemble des indicateurs à travers le critère de la contribution à l'inertie totale du nuage étudié.

Les résultats montrent par exemple que la France est le pays le moins spécifique dans le cadre de l'approche statique, le Portugal et l'Irlande apparaissant comme les pays les plus spécifiques.

4.1 Approche statique

Le tableau des classes pour l'analyse statique

Pays	id	ccr07	cpr04	cps06	cempa06	cevh05	ccc05	cenr05	ctr04	cna07
Autriche	at	2	3	2	1	2	1	3	2	1
Belgique	be	2	3	2	1	1	2	1	3	3
Allemagne	de	2	3	2	2	2	2	1	3	3
Danemark	dk	3	2	2	3	1	1	2	3	3
Espagne	es	2	2	1	2	2	1	1	2	2
Finlande	fi	3	1	2	3	1	3	3	3	3
France	fr	2	3	2	1	2	3	1	3	1
Grèce	gr	3	1	1	2	2	3	1	3	3
Irlande	ie	3	2	1	3	2	1	1	1	1
Italie	it	1	3	1	1	3	1	1	3	3
Luxembourg	lu	3	3	2	1	2	1	1	1	2
Pays-Bas	nl	2	3	3	2	2	2	1	3	3
Portugal	pt	1	1	1	2	1	1	2	2	1
Suède	se	3	2	2	3	3	3	3	3	3
Royaume-Uni	uk	2	3	1	3	2	3	1	3	2
Ue15	ue15	2	3	2	2	2	2	1	3	2

1 : classement « médiocre » ; 2 : classement : médian ; 3 : classement favorable

⁷ Les graphiques d'analyse des données pourront en particulier être analysés plus en détail dans le cadre de la présentation orale si le besoin s'en fait sentir. Des éléments de résultats portant sur l'UE à 27 pourront également être présentés.

Sur l'axe 1, on trouve

- à gauche (et en bas surtout) les pays dont la croissance moyenne (2005-2007) a été forte
- à gauche les pays dont la productivité des ressources est faible (respectivement forte à droite)

L'Allemagne (de) et les Pays-Bas (nl) sont du côté d'une productivité élevée des ressources et d'une faible croissance, le Danemark et le Portugal (pt) à l'opposé.

Premier enseignement : la croissance n'est pas forcément synonyme de gestion optimale des ressources, bien qu'au-delà des questions environnementales, la gestion des intrants se pose d'un point de vue purement économique.

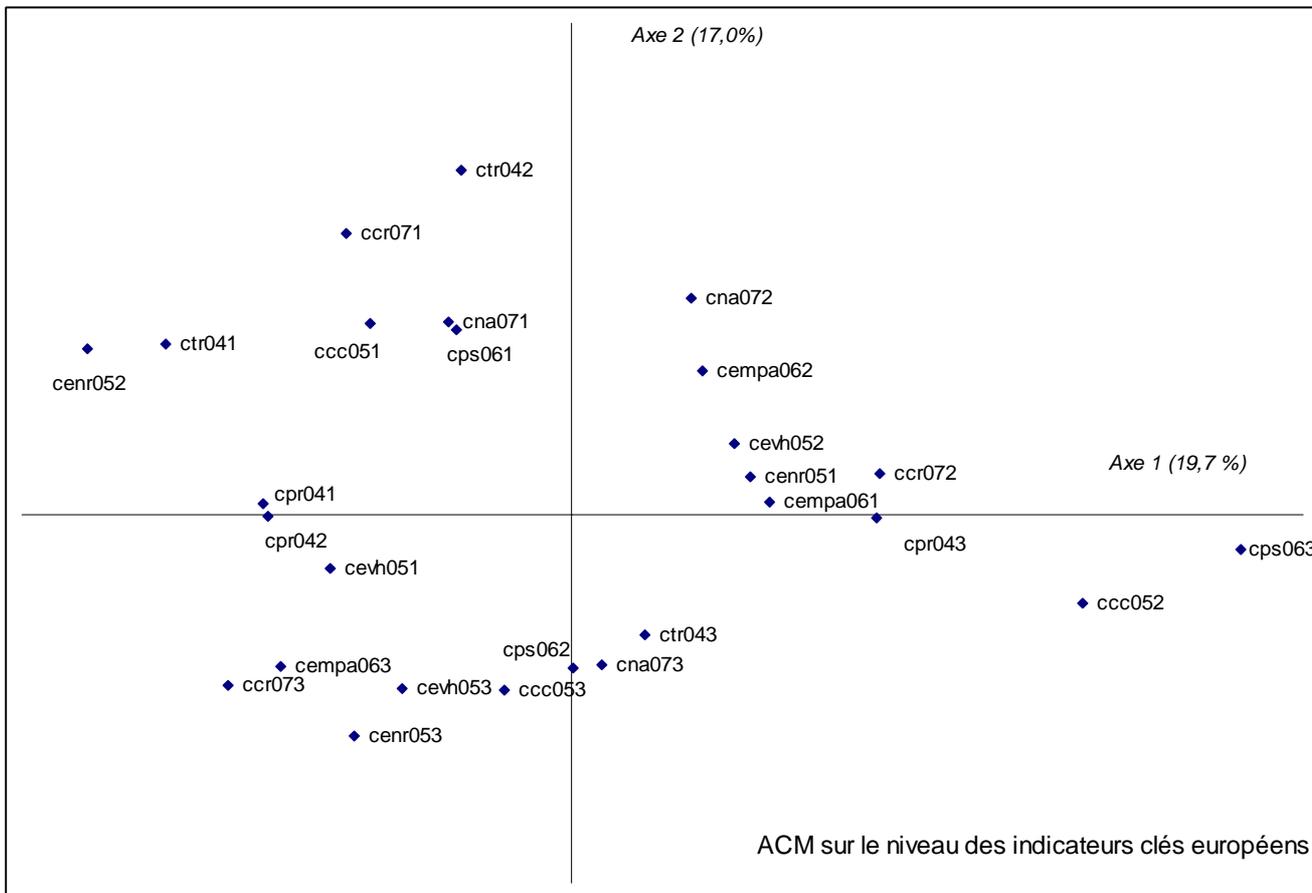
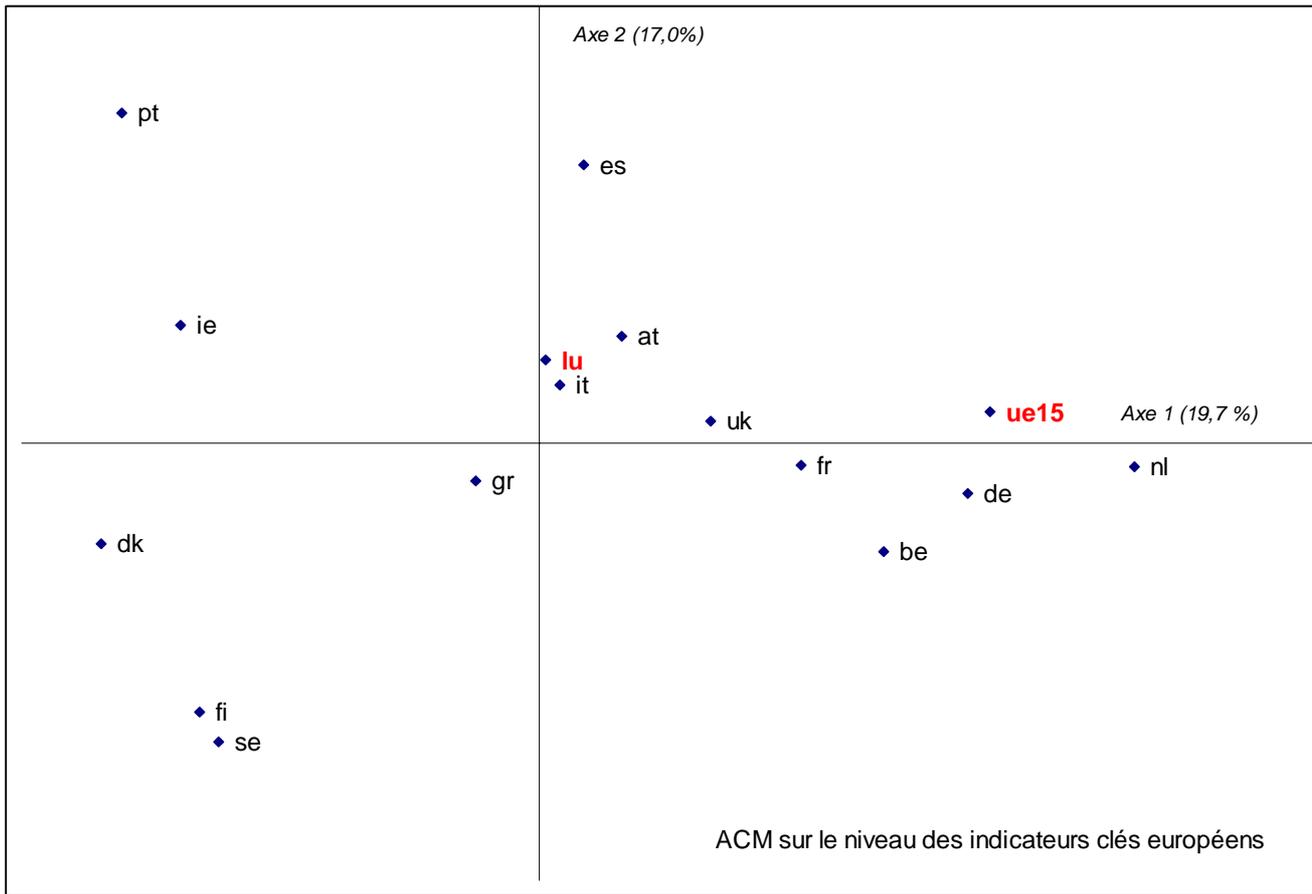
Sur l'axe 2, on trouve :

- en haut les pays ayant une performance moyenne ou faible en termes d'émissions de gaz à effets de serre et à risque de pauvreté élevé
- en bas (et à droite surtout), les pays respectant bien la suffisance des sites désignés sous la Directive Habitats de l'UE.

Sur l'axe 3, on trouverait :

- en haut (si on le combine avec l'axe 1 ou 2 à l'horizontale), les pays ayant une faible performance en termes de consommation énergétique des transports. C'est le cas de l'Irlande (ie) et u Royaume-Uni (uk)
- en bas, les pays ayant un niveau élevé d'espérance de vie comme le Portugal.

Seul le plan croisant les axes 1 et 2 est repris sur la page ci-après :



4.2 Approche « dynamique »

Le tableau des classes pour l'analyse des évolutions

Pays	Id	cevtcrois	cevpr	cevriskp	ceveage	cevevh	cevges	cevenr	cevtr	cevnatura
Autriche	at	3	2	2	2	2	1	1	1	2
Belgique	be	2	2	1	2	2	2	3	2	2
Allemagne	de	3	3	1	3	2	1	3	3	3
Danemark	dk	3	2	1	2	2	1	3	2	2
Espagne	es	2	2	2	2	1	2	2	1	2
Finlande	fi	3	2	1	3	2	2	1	2	2
France	fr	2	3	2	2	2	2	1	3	3
Grèce	gr	1	2	2	2	1	3	2	1	2
Irlande	ie	1	3	3	2	3	3	2	1	1
Italie	it	2	3	2	2	1	1	2	1	2
Luxembourg	lu	3	2	1	2	3	1	2	1	1
Pays-Bas	nl	3	1	3	3	2	2	2	2	1
Portugal	pt	2	1	3	1	2	3	1	1	2
Suède	se	3	2	1	2	1	2	1	2	3
Royaume-Uni	uk	1	3	2	2	2	2	2	2	2
Ue15	ue15	2	2	2	2	2	2	2	2	2

1 : classement « médiocre » ; 2 : classement : médian ; 3 : classement favorable

Sur l'axe 1, on trouve :

- à droite les pays dont les émissions de gaz à effet de serre et l'espérance de vie ont évolué favorablement tels que l'Irlande (ie) ou le Portugal (pt).
- à gauche les pays dont le risque de pauvreté après transferts s'est accru tels que l'Allemagne (de)

Sur l'axe 2, on trouve :

- en haut, les pays à la fois caractérisés par une diminution du risque de pauvreté et une évolution « médiocre » de la productivité des ressources tels que les Pays-Bas (nl) et le Portugal (pt)
- en bas, les pays dont l'emploi des seniors a beaucoup augmenté, tels que l'Italie.

Sur l'axe 3, on trouverait :

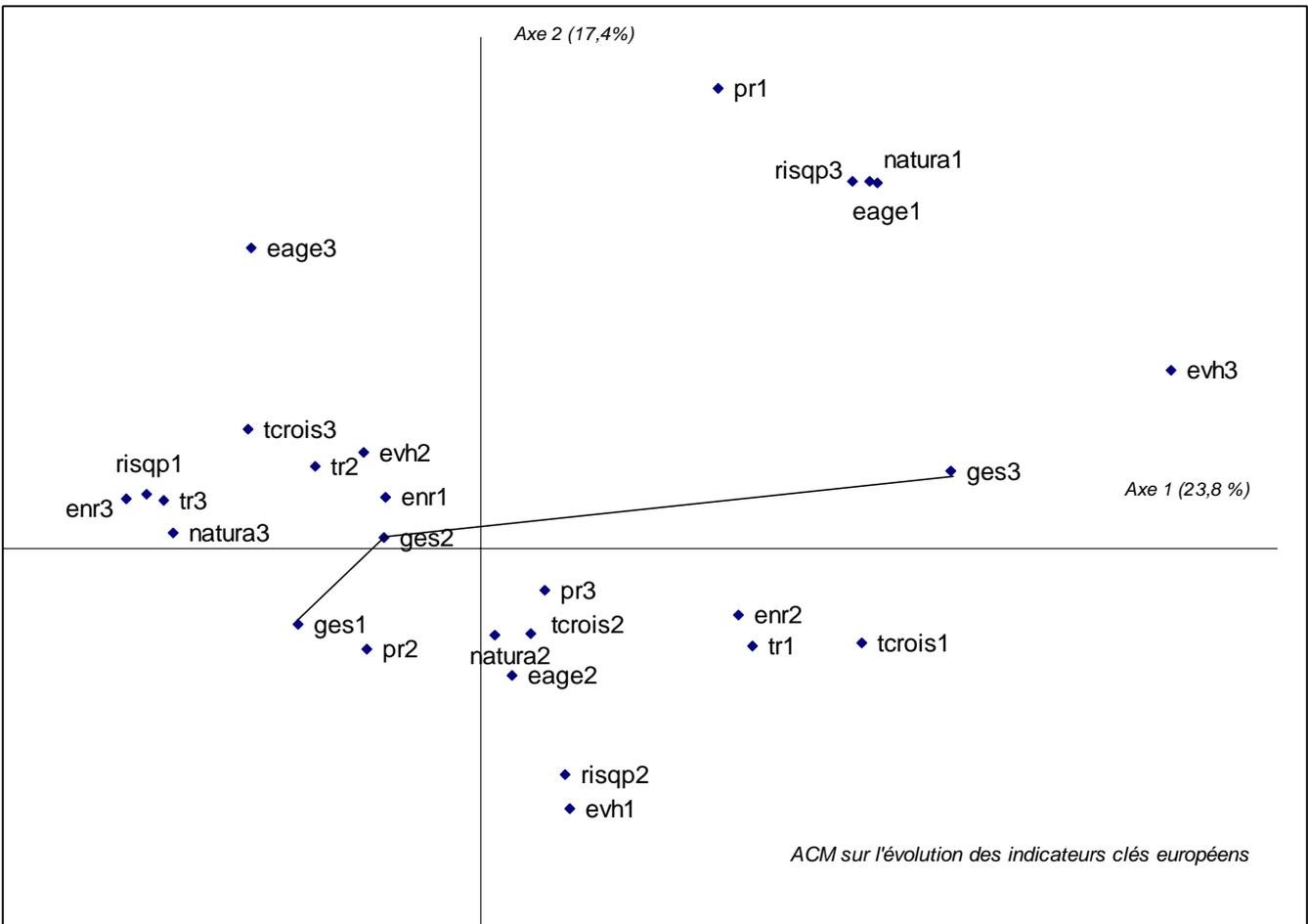
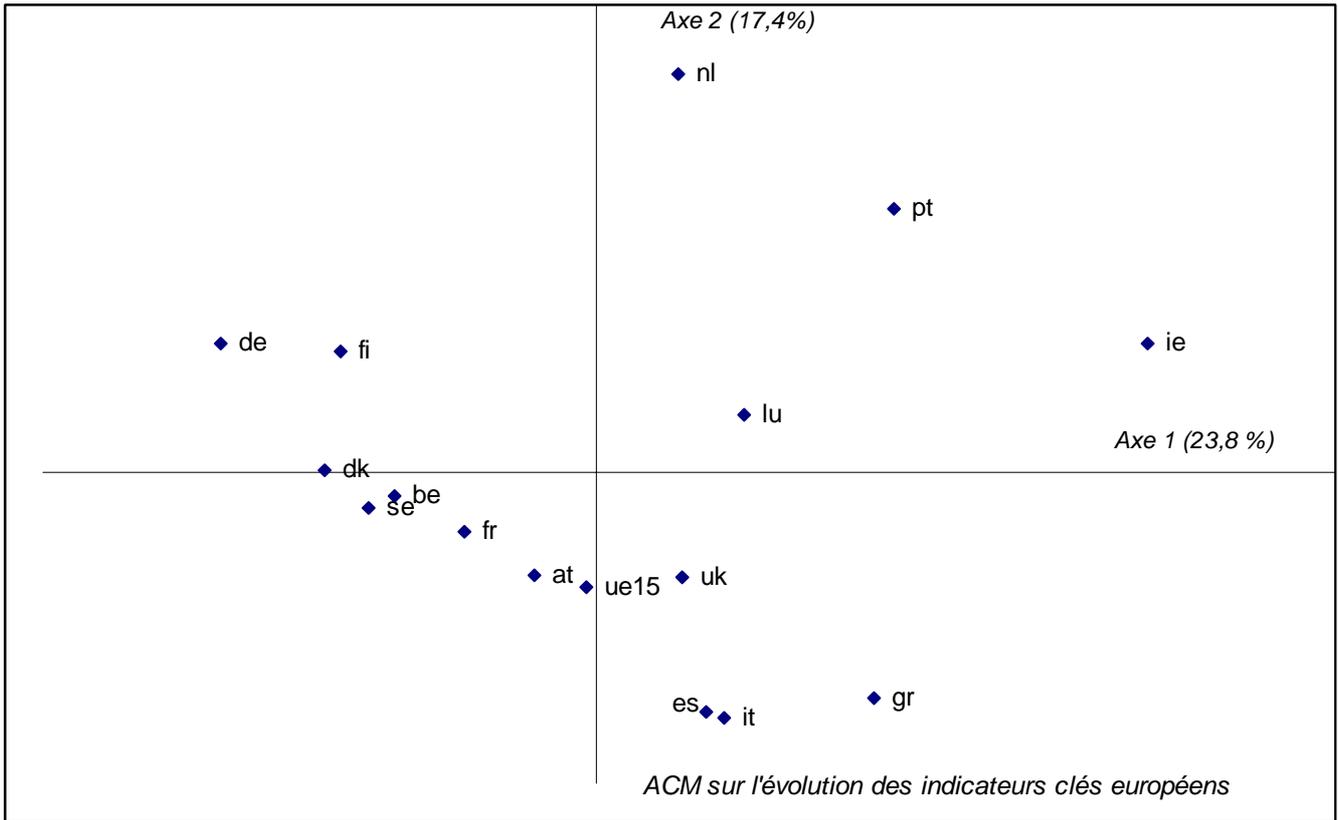
- en haut (si on le combine avec l'axe 1 ou 2 à l'horizontale), les pays tels que le Portugal dont l'emploi des seniors a évolué défavorablement
- en bas, les pays dont la productivité des ressources et l'espérance de vie ont évolué favorablement. Par ailleurs, les pays les plus spécifiques globalement au vu de l'ensemble des indicateurs étudiés sont le Portugal, l'Irlande et les Pays-Bas qui apportent 30 % de l'inertie totale (avant projection).

Un autre type d'analyse, plus fécond peut-être repose sur l'existence de relations barycentriques (Annexe 3).

On peut l'illustrer à travers l'exemple du Portugal proche des modalités pr1, riskp3 et eage1 qu'il vérifie. Dans ce pays, l'évolution de la productivité des ressources a été « médiocre » (de fait négative) entre 2000 et 2004, de même que celle de l'emploi des seniors.

A l'opposé le risque de pauvreté après transferts y a (comme aux Pays-Bas – nl ou en Irlande -ie) reculé

Seul le plan croisant les axes 1 et 2 est sur la page ci-après.

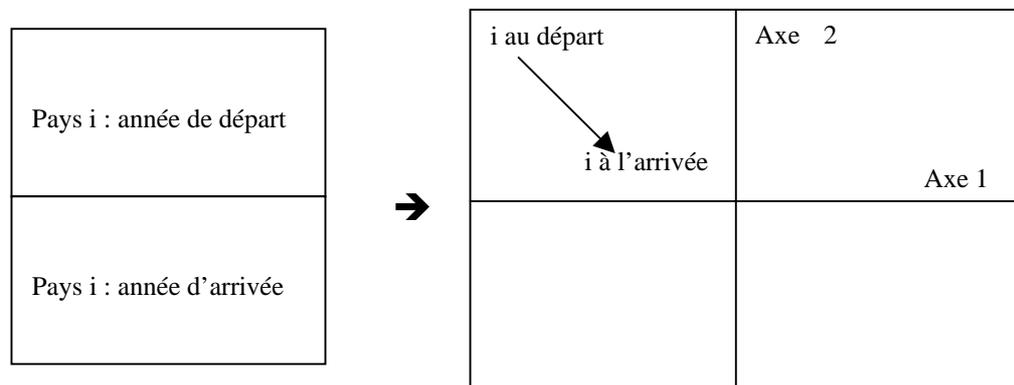


5. Quelques enseignements, quelques pistes

5.1 Améliorer la démarche

L'analyse factorielle des données permet d'appréhender les données globalement, de repérer d'éventuelles erreurs de collecte, voire de révéler les limites de certains indicateurs. Il est suggéré de poursuivre la démarche en l'améliorant.

Une piste apparaît intéressante de ce point de vue, qui consiste à analyser les évolutions en juxtaposant les données de l'année initiale, plutôt qu'en calculant des variations ; le schéma ci-dessous illustre cette possibilité :



5.2 Eviter les classements

La classification a montré que l'on pouvait, en perdant peu d'information (5 à 15%), regrouper les pays en quelques classes⁸. Cela incite à proscrire les classements entre pays, les différences au sein d'une classe étant parfois très faibles, et même non significatives compte tenu de l'imprécision des données.

5.3 Prendre garde aux effets structurels

Le niveau de certains ratios est en partie conditionné par des effets de structure qui reflètent, par exemple, le portefeuille d'activités⁹, la répartition de la population par âge ou encore les conditions environnementales particulières au pays considéré. Il faut pour le moins en avoir conscience et éventuellement éliminer ces effets de structure si l'on se place dans le cadre d'une approche comparative.

5.3 Décliner les indicateurs au niveau territorial

A la diversité des pays, s'ajoute celle des régions au sein de chaque pays, parfois plus importante encore. La déclinaison au niveau territorial d'un système d'indicateurs propre à chaque pays est donc indispensable pour appréhender les spécificités intra-nationales.

5.4 Améliorer les systèmes d'information

Les commentaires de Bernard Nanot dans la partie consacrée aux spécificités de la statistique sur l'environnement du dossier [6], et le résultat de l'enquête conduite par Bernard Guibert¹⁰ présenté dans le même dossier, montrent que la construction d'indicateurs environnementaux est d'une grande complexité. Cela contredit totalement, à juste raison de notre point de vue, les propos tenus dans le cadre du rapport d'information à l'Assemblée nationale [3], selon lesquels il serait beaucoup plus difficile de construire des indicateurs sociaux que des indicateurs environnementaux.

L'amélioration des systèmes d'information en matière d'environnement constitue un véritable défi tant au national qu'europpéen.

5.5 Afficher les limites méthodologiques

Le lecteur, qu'il soit citoyen ou décideur, doit être averti des limites méthodologiques, afin d'éviter les diagnostics audacieux sinon erronés. Il convient toujours d'accompagner les tableaux et graphiques de

⁸ On peut augmenter le nombre de classes pour une analyse sur l'union européenne à 27.

⁹ Une estimation conduite par l'auteur dans le cas du taux de croissance de la VAB à prix constants (Nace Rev1 en 17 branches), montre que le quart des différences de croissance s'explique par l'effet portefeuille d'activité

¹⁰ Voir en particulier l'encadré « Peut-on mesurer des statistiques mesurant la perte de biodiversité ? »

résultats d'aides à l'interprétation destinés à prévenir de tels risques.

Annexe 1 : les indicateurs de niveau 1 correspondant à des objectifs majeurs

1. Taux de croissance du PIB réel par habitant

Indicateur retenu. Le taux annuel moyen sur trois ans a été préféré au taux annuel.

2. Productivité des ressources

Indicateur retenu.

La productivité des ressources est égale au PIB mesuré à prix constant divisé par la consommation intérieure de matériaux (Euros par kg). La consommation intérieure de matériaux (CIM) mesure la quantité totale de matériaux utilisés directement par une économie. Il est défini comme la quantité annuelle de matières premières extraites du territoire national de l'économie en question, plus les importations et moins les exportations de matériaux. Il est important de noter que le terme "consommation" tel qu'utilisé dans la CIM se réfère à la consommation apparente et non à la consommation finale. La CIM n'inclut pas en amont les flux cachés liés aux importations et exportations de matières premières et de produits.

3. Taux de risque de pauvreté après transferts sociaux

Indicateur global : ensemble hommes - femmes retenu

Proportion de personnes disposant d'un revenu en dessous du seuil de pauvreté fixé à 60% du revenu disponible après transferts sociaux.

4. Taux d'emploi des personnes âgées

Indicateur global : hommes - femmes retenu

Taux d'emploi des personnes âgées de 55 à 64 ans.

5. Nombre d'années de vie en bonne santé et espérance de vie à la naissance, par sexe

Indicateur écarté : les résultats difficilement interprétables peuvent refléter des modes d'évaluation différents d'un pays à l'autre (Source : enquêtes)

L'indicateur Années de Vie en Bonne Santé (AVBS) à la naissance mesure le nombre d'années qu'une personne peut s'attendre à vivre en bonne santé. L'AVBS est un indicateur d'espérance de santé qui combine des informations sur la mortalité et la morbidité. L'indicateur est calculé séparément pour les hommes et les femmes. Il est aussi appelé espérance de vie sans incapacité (EVS).

6. Total des émissions de gaz à effet de serre

Indicateur retenu : rapport en 2005 à la cible fixée par le protocole de Kyoto. En vertu du protocole de Kyoto, l'UE a accepté une réduction de 8 % de ses émissions de gaz à effet de serre entre l'année de référence de Kyoto et la période 2008-2012.

Tendance d'évolution des émissions de six gaz à effets de serre pondérés par leur potentiel de réchauffement global.

7. Part en % des énergies renouvelables dans la consommation brute d'énergie intérieure

Indicateur retenu

8. Consommation énergétique totale des transports, par mode de transport

Indicateur initial : consommation énergétique totale des transports. Indicateur retenu : indice base 100 en 1995 de la part des transports dans la consommation intérieure brute d'énergie.

Cela inclut la route, le rail, la navigation intérieure et l'aviation. Final Energy Consumption (FEC) of transport (road, rail, inland navigation and aviation) in toe. Les transports par pipe-line sont exclus. Les principales sources d'énergie sont les produits pétroliers, l'électricité, et de faibles quantités de gaz et biocarburants.

9. Indice des oiseaux communs

Indicateur écarté : données parfois manquantes et souvent difficilement comparables.

Indice agrégé (base 100 en 1990) des populations estimées d'espèces d'oiseaux dépendant d'un habitat spécifique pour nicher et se reproduire.

10. Prises de poissons sur les stocks en dehors des limites biologiques sécurité

Indicateur écarté

11. Aide publique au développement

Indicateur écarté

Dépenses nettes consenties pour aider le comité d'assistance des nations unies, en % du revenu national aux prix du marché.

Suffisance des sites désignés au titre de la Directive Habitats de l'UE - %

Indicateur retenu ne faisant pas partie des indicateurs de niveau 1, mais de niveau 2.

100% indique que les propositions de l'Etat concerné suffisent à protéger tous les types d'habitat de l'annexe I et toutes les espèces de l'annexe II.

Annexe 2 : Classification et qualité du codage

Classification

On utilise la classification ascendante hiérarchique : le critère de mesure de la dissimilarité entre classes est :

$\hat{d}(k,l) = \frac{p_k \times p_l}{p_k + p_l} \sum_{j=1}^p (Y_{kj} - Y_{lj})^2$. A chaque étape de l'agrégation, les deux classes regroupées k et l sont celles qui minimisent $\hat{d}(k,l)$

Qualité du codage

$$Y_{ik} = a + b_k + U_{ik}$$

C'est ce modèle qui est estimé sous contraintes linéaires (par exemple : $\sum_{j=1}^J b_k = 0$) par les MCO ou par les moindres carrés pondérés¹¹.

$$FT = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^{N_k} (Y_{ik} - \bar{Y})^2 ; FE = \sum_{k=1}^K N_k (\bar{Y}_k - \bar{Y})^2$$

La qualité du codage est mesurée par le rapport entre la fluctuation inter-classes FE et la fluctuation totale FT.

¹¹ Moindres carrés pondérés : cas particulier des moindres carrés généralisés, pour obtenir une moyenne qui corresponde effectivement au ratio moyen étudié et non à la moyenne de ratio.

Annexe 3 : Analyse factorielle des correspondances multiples (ACM)

Définition

L'ACM est la mise en œuvre de l'AFC sur un tableau de contingence particulier appelé tableau logique. Un tableau logique est un tableau disjonctif complet : pour chaque variable, un individu prend une modalité et une seule. Dans le cas étudié, le tableau logique résulte d'un codage « optimal » des variables initiales, à savoir les indicateurs clé de développement durable.

Tableau étudié (N lignes et p colonnes)

	X ₁				.	X _m				.	X _M				Total	
	1	.	j	.		p ₁	1	.	j		.	p _m	1	.		j
1															M	
.																
i	1		0		0	n_{ij}^m				0	0		1	M		
.																
N	0		1		0	0		0		1	1		0		0	M
Total						$n_{.j}^m$									NM	

i : individu statistique ; X_m : variable m à p_m modalités ; $p = \sum_{m=1}^M p_m$

$n_{ij}^m = 1$ si i vérifie j et 0 sinon

Propriétés générales

Total général : $N \times M$; poids d'une ligne : $f_i = \frac{M}{NM} = \frac{1}{N}$; poids d'une colonne : $n_{.j}^m = \sum_{i=1}^N n_{ij}^m$

Propriétés de l'inertie

Inertie totale : $I = \frac{p}{M} - 1$ d'après la formule générale : $I = \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{p_m} \sum_{i=1}^N \frac{(f_{ij}^m - f_i^m f_{.j}^m)^2}{f_i^m f_{.j}^m}$

Inertie d'une variable : $I_m = \frac{p-1}{M}$

Inertie d'une modalité : $I_m^j = \frac{1}{M} \left(1 - \frac{n_{.j}^m}{N} \right)$

Relations barycentriques

$$F_\alpha(i) = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \frac{1}{N} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^{p_m} n_{ij}^m G_j^m(\alpha) \qquad G_j^m = \frac{1}{\sqrt{\lambda_\alpha}} \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}^m}{n_{.j}^m} F_\alpha(i)$$

Bibliographie

[1] *Measuring progress towards a more sustainable Europe* – 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy – Eurostat, statistical books

[2] *Statistical work programme of the Commission for 2009* - Priorities and Domain summaries

[3] *Rapport d'information de la Mission d'information commune sur la mesure des grandes données économiques et sociales*. Assemblée nationale - Pierre-Alain Muet, président ; Hervé Mariton, rapporteur. <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i0815.asp>

[4] *Rapport de « Mission sur le rôle que pourrait jouer l'INSEE en matière de développement durable »*. Michel Devilliers et Maryvonne Lemaire.

[5] *Les indicateurs globaux d'environnement et de développement durable* – Ifen (n° D11) Synthèse des travaux du Conseil scientifique de l'Ifen du 25 juin 2007 - Janvier 2008 <http://www.ifen.fr/publications/le-catalogue-des-publications/les-dossiers/2008>

[6] *Courrier des statistiques – Dossier spécial environnement : N°120 janvier - 2007*