

# ORGANISER, HIERARCHISER, SYNTHETISER : L'ANALYSE DES DONNEES COMME OUTIL D'EXPERTISE DES INDICATEURS EUROPEENS DE DEVELOPPEMENT

Michel David (\*), Vincent Marcus (\*\*)

(\* ) SOeS, Département Méthodes, Données et Synthèses

(\*\* ) Insee, Département des Études Économiques

- VERSION REVISEE -

## Introduction

En 1992, sous l'égide des Nations Unies, le sommet de la Terre de Rio consacre la notion de développement durable au niveau international, à savoir un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable. Ce sommet est également l'occasion d'affirmer la nécessité de disposer d'une information quantitative pour mesurer les progrès réalisés vers un mode de croissance durable. Dans son chapitre 40, l'Agenda 21 invite ainsi les pays à élaborer de tels indicateurs pour suivre les politiques engagées et éclairer la décision publique.

Depuis, les tableaux de bord d'indicateurs de développement durable ont fleuri, et ce à tous les niveaux (international, national, régional, local...). Dès 1995, la Commission du développement durable des Nations unies a lancé un programme de travail visant à élaborer des indicateurs de développement durable : 134 propositions d'indicateurs ont ainsi été testées par une vingtaine de pays volontaires. La dernière révision de cet ensemble (2007) a abouti à retenir 50 indicateurs cibles et 46 indicateurs complémentaires.

En 2001, au Conseil européen de Göteborg, l'Union européenne a inscrit le développement durable à son agenda politique et a adopté à son tour une stratégie de développement. Cette stratégie décline des objectifs et instaure un dispositif de suivi et d'évaluation biennale fondée sur un ensemble d'indicateurs élaborés par Eurostat en concertation avec les États membres. Cet ensemble d'indicateurs est structuré par grande thématique, correspondant aux différents objectifs clés identifiés dans la stratégie européenne (e.g : prospérité économique, changement climatique, consommation durable, conservation des ressources naturelles...). Au sein de chaque thématique, on distingue trois niveaux d'indicateurs : le niveau 1 correspond aux indicateurs phares, censés incarner les grands axes de la stratégie et synthétiser les résultats de leur thématique ; le niveau 2 et 3 correspondent à des indicateurs plus opérationnels ou plus détaillés. Le dernier rapport biennal d'évaluation (*Mesure des progrès accomplis sur la voie d'une Europe plus durable*, 2007) constitue ainsi un document imposant, analysant dans le détail l'ensemble des indicateurs, tout en mettant l'accent sur les indicateurs phares.

En pratique, pour l'utilisateur ou le décideur, ce genre de tableau de bord constitue un véritable défi pour la synthèse étant donné la très (trop ?) grande quantité d'informations qu'il contient. Une piste envisageable est de construire un indicateur unique, comme moyenne des indicateurs élémentaires préalablement normalisés (voir Marcus et al. (2008) ou le *Environmental Sustainability Index* par exemple). Mais l'étape de normalisation et de pondération peut s'avérer très sensible aux spécifications retenues, et pas toujours suffisamment transparente. Ici, à la suite de Jollands (2003) et David (2008), on se propose d'utiliser les outils de l'analyse des données pour construire un diagnostic systémique et robuste des différences nationales et des trajectoires de développement durable mettant en évidence les contradictions ou les complémentarités entre les composantes économiques, sociale et environnementale du développement.

Dans un premier temps, on examine le contenu informationnel des indicateurs sélectionnés et la pertinence de leur hiérarchisation au moyen d'une analyse en composantes principales. Cette analyse démontre que les seuls indicateurs de niveau I sont loin d'épuiser les différentes dynamiques à l'œuvre et ne sont pas toujours optimaux.

Pour mettre en lumière les liens existant entre les différents « piliers » du DD à partir de l'ensemble des indicateurs (niveau 1 et 2), on procède ensuite à une analyse factorielle des correspondances multiples (ACM), sur les niveaux (statique) pour situer les pays les uns par rapport aux autres, et sur les évolutions (dynamique) pour examiner la convergence des pays de l'UE et mettre en évidence les enchaînements vertueux.

Néanmoins, en ACM, le rôle de chacun des piliers dans l'analyse est déséquilibré, dans la mesure où la méthode confère un poids plus important aux groupes de variables les plus nombreux. On procède donc également à une analyse factorielle multiple (AFM) pour équilibrer le rôle des différentes dimensions du DD et mettre en évidence l'existence éventuelle de facteurs communs.

# 1. La structure des IDD européens est-elle optimale ?

En raison de la grande quantité d'informations contenues dans le tableau de bord (près de 120 indicateurs élémentaires, tous niveaux confondus), l'analyse se concentre souvent sur les 11 indicateurs de niveau 1, ou indicateurs phares. Ils ont été en partie sélectionnés dans ce but, c'est-à-dire qu'ils sont à la fois suffisamment connus (e.g. taux de croissance du PIB, taux de pauvreté, espérance de vie...) et/ou emblématiques des objectifs fixés (e.g. part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie, émissions de gaz à effet de serre). Sont-ils pour autant pertinents d'un point de vue informationnel ?

## 1.1. Quelle information dans les indicateurs de niveau 1 ?

Dans un premier temps, on effectue une analyse en composantes principales sur ces indicateurs clés<sup>1</sup>, en statique (niveau des indicateurs) et en dynamique (évolution 2000-2007). L'analyse sur les 25 pays de l'UE (hors Chypre et Malte) est effectuée sur les 8 indicateurs de niveau 1 disponibles (*figures 1.1 et 1.2*). Faute de données relatives aux indicateurs de biodiversité et de productivité des ressources pour les nouveaux pays membres, l'analyse des 10 indicateurs est restreinte aux pays de l'ex-union européenne à 15 (*figures 1.3 et 1.4*).

Selon le nombre de pays retenus, le diagnostic est sensiblement différent. Sur l'UE25 (*figures 1.1 et 1.2*), on va opposer à première vue les pays à forte croissance ayant largement respecté leurs contraintes Kyoto et les pays sobres en consommations énergétiques en matière de transport et performant en matière de santé publique (espérance de vie féminine à la naissance), soit schématiquement les nouveaux pays membres et les pays scandinaves (Suède et Danemark, bien représentés au total sur le plan (1,2)). Cette opposition est en partie artificielle car les nouveaux pays membres, non soumis directement à une contrainte Kyoto spécifique, se voient par défaut attribuer la cible de l'UE (-8% par rapport au niveau de 1990). Or ces pays, du fait de la phase de sortie de l'économie planifiée du début des années 1990, sont encore loin d'avoir retrouvé leur niveau d'émissions de 1990.

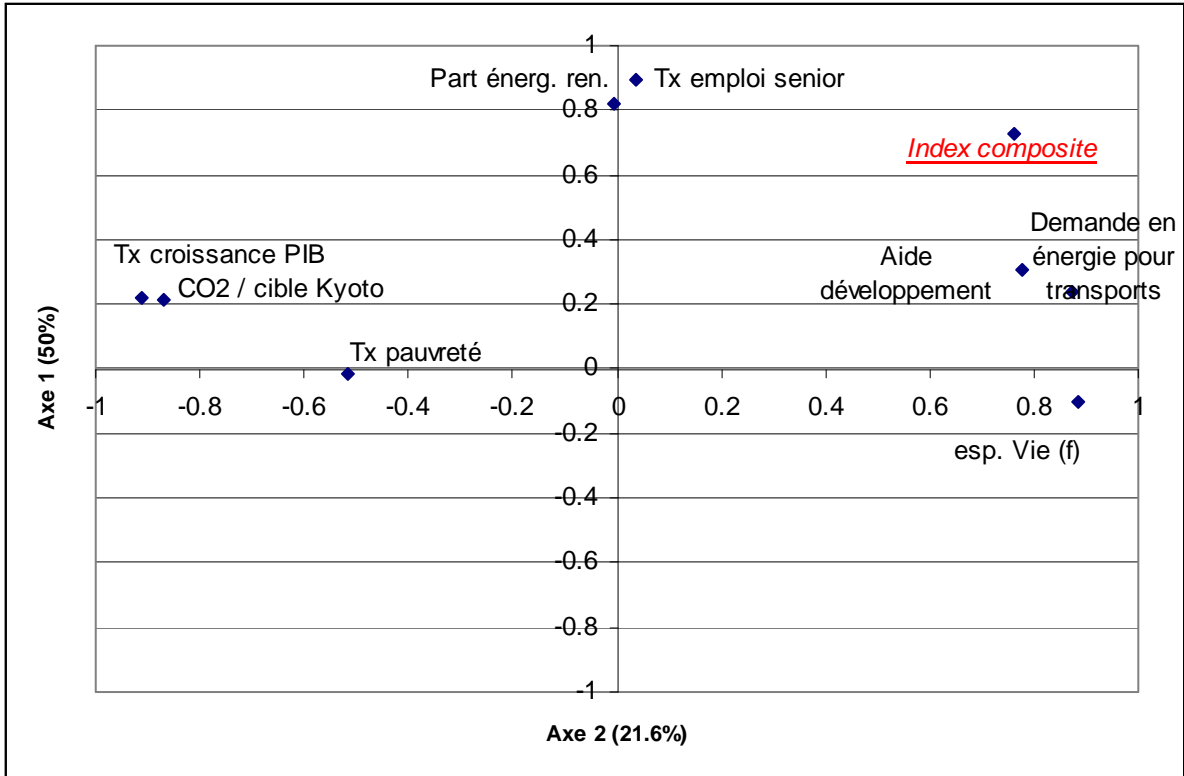
En se limitant aux pays de l'ex-UE15, on obtient une décomposition de la variabilité plus équilibrée (62% expliquée par le plan (1,2)) : les contributions principales à l'axe 1, taux de pauvreté (-), biodiversité (-), demande en consommation énergétique des transports (+) et aide au développement (+), sont de l'ordre de 15 % pour chacun des indicateurs. Mais l'interprétation de cet axe devient un tour de force. L'axe 2 fait davantage sens, structuré par la croissance du PIB (26.3 %) et le taux d'emploi (24.1 %) d'un côté et la sobriété en consommations de matière (18.4 %) de l'autre, mais offre une qualité de projection moindre pour ces variables (qui s'interprètent donc plutôt sur le plan que sur l'axe 2 uniquement).

Au total, on devine des lignes de forces et des oppositions, mais on peine à parvenir à un diagnostic vraiment convaincant. Pour ce faire, on effectue dans la section suivante une analyse factorielle des correspondances multiples, a priori plus performante.

---

<sup>1</sup> Le 11<sup>ème</sup> indicateur concerne les prises de poissons au-delà des seuils de reproduction, mais n'est pas disponible à un niveau désagrégé par pays.

Figure 1.1 : Nuage des variables, analyse en composantes principales UE25, statique (réf :2006)



Note : variables supplémentaires en rouge, soulignées

Figure 1.2 : Nuage des individus, analyse en composantes principales UE25, statique (réf :2006)

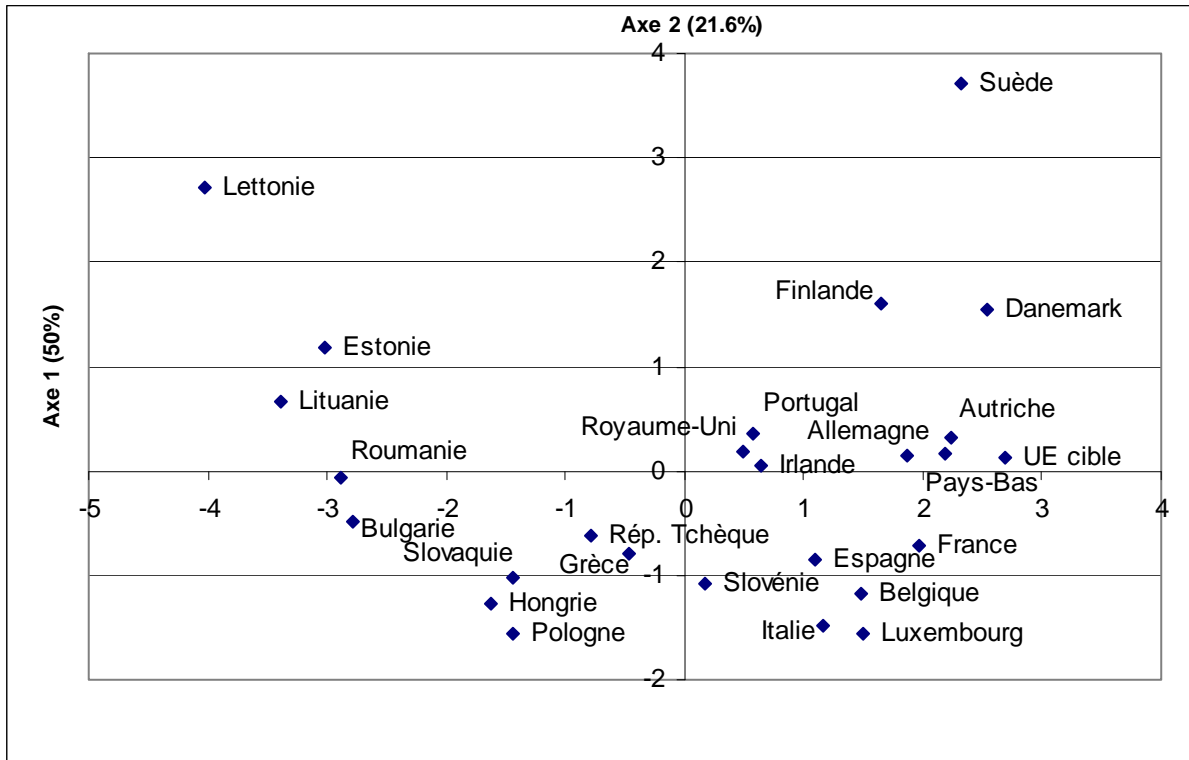


Figure 1.3 : Nuage des variables, analyse en composantes principales UE15, statique (réf :2006)

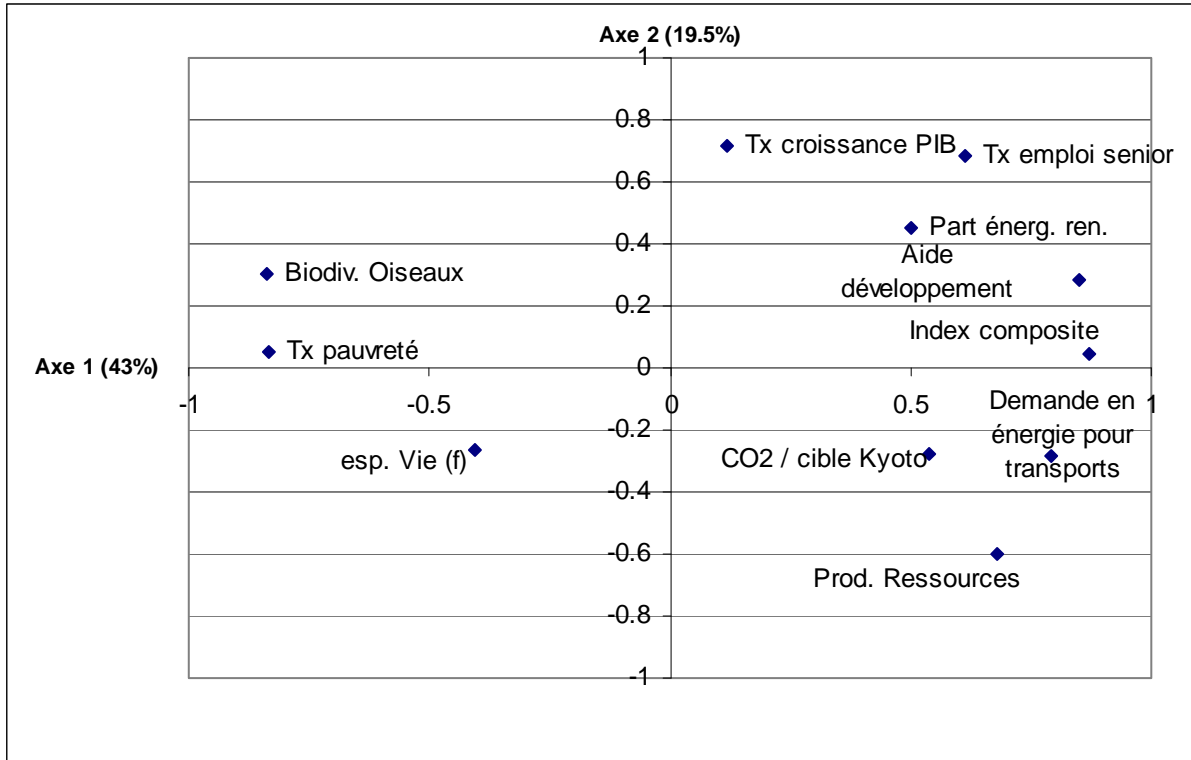
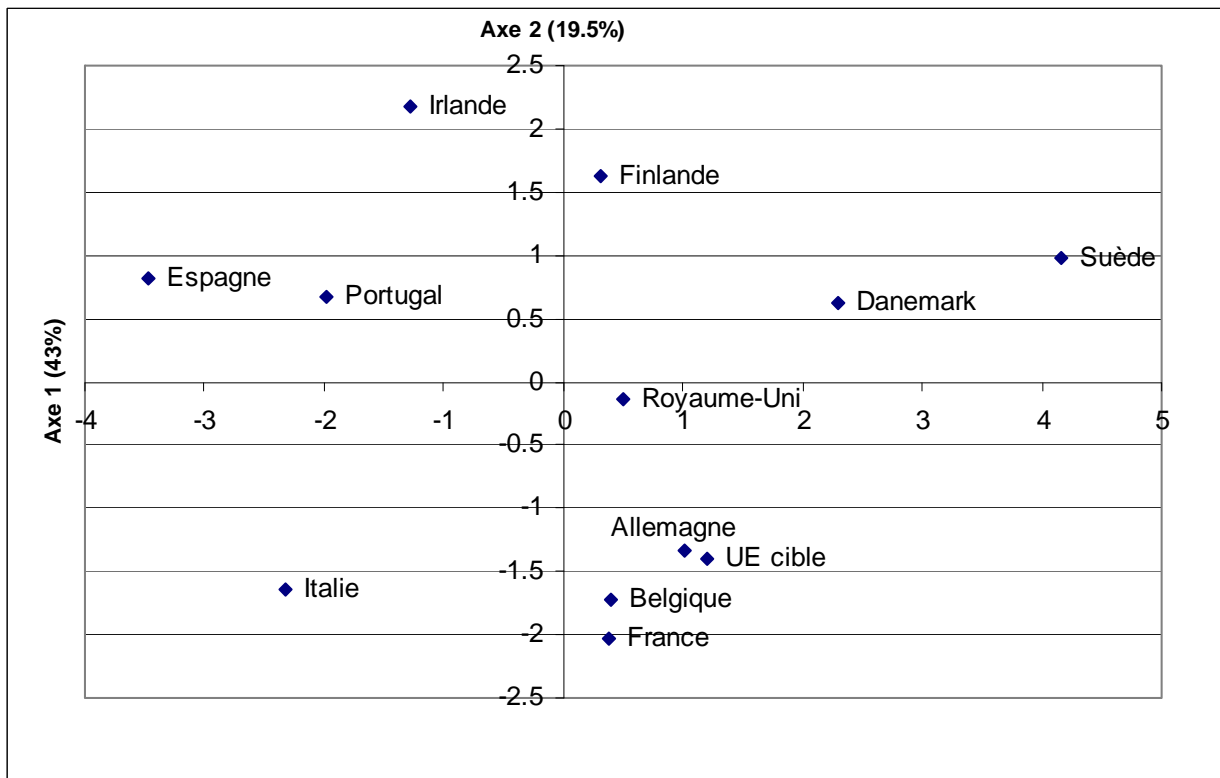


Figure 1.4 : Nuage des individus, analyse en composantes principales UE15, statique (réf : 2006)



## 1.2. Analyse des correspondances multiples : diagnostic impossible ?

L'analyse factorielle des correspondances multiples à partir de variables quantitatives 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, via une classification ascendante hiérarchique en trois classes pour chaque variable, et restitue entre 85% et 95% de l'information initiale mesurée en termes de variance (voir l'annexe Classification et qualité du codage). Au passage, ce résultat disqualifie le recours au classement des pays sur la base des données initiales car les différences intra classes sont souvent minimes.
- 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).

### 1.2.1. Approche statique : quelques résultats

#### Les indicateurs retenus pour l'analyse statique

Pays	id	cr050 7	pr04	ps06	empa0 6	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
<b>Ue15</b>	<b>ue1 5</b>	<b>2.0</b>	<b>1.43</b>	<b>16</b>	<b>45.3</b>	<b>77</b>	<b>106.5</b>	<b>6.7</b>	<b>117.2</b>	<b>96</b>	<b>-1</b>

Source : Eurostat

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

**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

### 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
<b>Ue15</b>	<b>ue15</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

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

Les propriétés de l'analyse factorielle des correspondances multiples justifient les interprétations suivantes :

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

Dans le cas présent, chaque variable initiale apporte le même poids à l'information contenue dans le tableau logique de départ (nombre de modalités constant).

**Sur l'axe 1**, on trouve

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

L'Allemagne (de) et les Pays-Bas sont du côté d'une productivité élevée des ressources et d'une faible croissance, le Danemark et le Portugal à l'opposé. La croissance n'est donc 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 faible performance en termes d'émissions de gaz à effets de serre et à risque de pauvreté élevé
- en bas, les pays respectant bien la suffisance des sites désignés sous la Directive Habitats de l'UE.

**Sur l'axe 3**, on trouve :

- 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 du 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 :



## 1.2.2. Approche dynamique

L'analyse précédente était statique, c'est-à-dire fondée sur les niveaux des indicateurs. L'analyse des évolutions conduit-elle aux mêmes messages ?

Un premier type d'analyse dynamique a été réalisé en calculant pour chaque pays et six des 7 indicateurs retenus (tableau ci-après), les variations observées entre l'an 2000 et l'année disponible la plus récente. Pour ce qui concerne l'espérance de vie en bonne santé des femmes, l'indicateur est relatif à l'année 2005 faute de données disponibles en l'an 2000 pour l'ensemble des pays de l'UE à 15.

Variable	Pilier	Définition	Calcul
Pib	eco	tx de croissance en volume	tx annuel moy. 2000-2007
Enr	env	% des énergies renouvelables dans la consommation intérieure totale d'énergie	évol 2000-2006 en %
emp5564	soc	% de personnes occupées de 55 à 64 ans dans la pop. totale de la même tr. d'âge	évol 2000-2007 en %
Pauv	soc	% de personnes dont le RDB équiv < à 60 % du RDB équiv médian national	évol 2000-2006 en %
CEnTr	env	Consommation d'énergie par les transports hors transport maritime et pipelines	évol 2000-2006 en %
Santé	soc	Années de vie en bonne santé des femmes	année 2005
Ges	env	Indice des émissions de Gaz à effets de serre	rapport à la cible en 2006

On a repris la démarche précédente : construction d'un tableau de codes à partir des données initiales, puis codage disjonctif complet. Eco, Soc et Env sont les modalités d'une variable « pilier », renvoyant à l'approche commune du développement durable reposant sur un classement des indicateurs selon les piliers économique, social et environnemental. Ces variables traitées en supplémentaire, permettent d'appréhender la cohérence du développement des pays de l'UE à 15.



Figure 7.1 : nuage des observations actives et variables supplémentaires sur le plan 1-2 , UE15

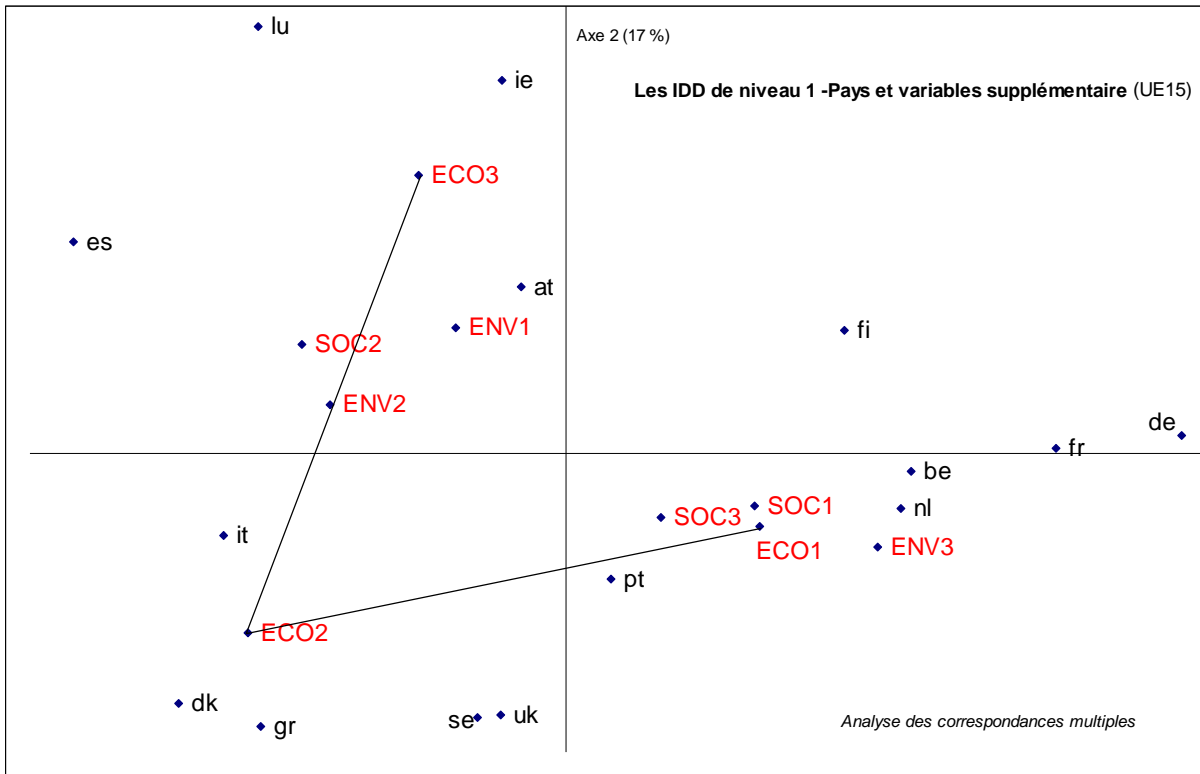
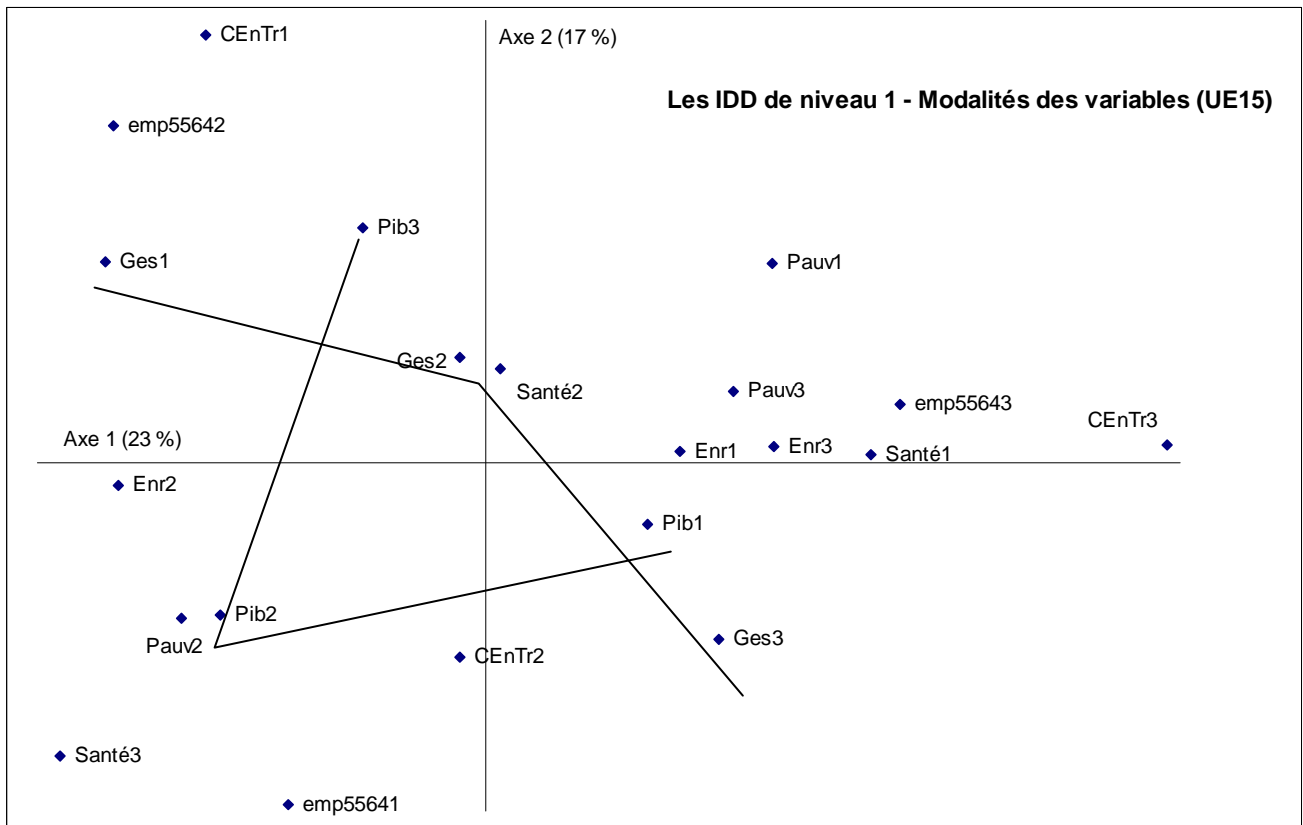


Figure 7.1 : nuage des modalités de variables actives sur le plan 1-2 , UE15



Les premiers enseignements tirés de l'ACM du tableau des IDD de niveau 1 en évolution sont les suivants :

- l'analyse des contributions à l'inertie totale dans l'espace de départ (tableau logique) permet de cerner les pays les plus spécifiques du point de vue des variables étudiées. En moyenne, chaque pays devrait contribuer à hauteur de 6,66 % (1/15) de l'inertie totale. Ce sont l'Allemagne (de - 8,94%), la Finlande (fi), l'Irlande (ie) et la France (fr) qui s'éloignent le plus du profil moyen de l'UE à 15 en termes d'évolution des IDD depuis 2000. Les Pays-Bas et la Belgique (4,57 %) sont les plus proches du profil moyen.
- Il n'existe pas d'enchaînements complètement vertueux : les pays (proches de la modalité ENV3) qui obtiennent globalement de bons résultats du point de vue environnemental, tels que la France (fr), l'Allemagne (de), la Belgique (be) ou les Pays-Bas(nl), réalisent des performances modestes du point de vue économique, c'est-à-dire dans le cas présent en termes de taux de croissance au cours de la période 2000-2007. il est probable que le diagnostic sera tout autre en 2010 lorsqu'on disposera des chiffres de croissance relatifs à 2009. Les champions d'aujourd'hui, Espagne (es), Irlande (ie) et Autriche (at) seront alors devenus de « mauvais élèves ».
- Un diagnostic consistant à soutenir que les performances des pays précédents (be, de, fr et nl) sont bonnes du point de vue environnemental est réducteur ; cela est vrai globalement, mais masque des performances hétérogènes en termes d'évolution du recours aux énergies renouvelables (proximité de Enr1 et Enr3).
- En ce qui concerne le pilier social, l'absence de diagnostic univoque (proximité de SOC1 et SOC3), malgré une situation tranchée du point de vue des gains d'espérance de vie en bonne santé des femmes (santé1 et santé 3 très éloignées), tient à la relative proximité entre les modalités (Pauv3 et Pauv1).
- Il existe une corrélation négative (non linéaire) entre les performances en termes de croissance et l'évolution des émissions de gaz à effets de serre ; l'alignement des modalités de deux variables (PIB et Ges) reflète l'antagonisme qui existe entre critères de performance économiques et environnementaux.

Cette analyse du tableau des évolutions des indicateurs de développement durable de niveau 1 montre qu'il est très délicat d'élaborer un discours synthétique, donc communicant, sans déformer la réalité marquée au sceau de la complexité et de l'hétérogénéité. Cette difficulté peut expliquer que des diagnostics contradictoires portant sur l'évaluation du développement durable en Europe coexistent, selon l'angle de vue et les préférences politiques.

### 1.3. Le « phare » cache-t-il la côte ?

Dès lors, devant cette difficulté à élaborer un diagnostic, on peut questionner le contenu informationnel des indicateurs de niveau 1. On examine par conséquent la capacité de l'indicateur de niveau 1 à synthétiser et représenter l'ensemble des (autres) indicateurs de sa thématique. La méthode est illustrée sur la thématique du développement socio-économique.

#### 1.3.1. Croissance du PIB et développement socio-économique

Dans un premier temps, on effectue une analyse en composantes principales sur les indicateurs de niveau 2 et 3 et on projette en variable supplémentaire l'indicateur de niveau 1, ici le taux de croissance annuel moyen du PIB sur 2000-2007.

Au préalable, on remarquera l'hétérogénéité des indicateurs élémentaires. Aux côtés de grandeurs macroéconomiques classiques en niveau (taux d'épargne, taux d'investissement, part des dépenses de R&D dans le PIB), on trouve des indicateurs de dispersion (écart de taux de chômage par âge et par sexe, écart de taux d'emploi par niveau de diplôme<sup>2</sup>...), qui relèveraient a priori davantage d'une thématique inégalités (inclusion sociale) et un indicateur d'intensité énergétique de la production (quantité d'énergie nécessaire pour générer une unité de production économique) qui rejoint la thématique consommation durable ou énergie. En outre, certains indicateurs sont parfois ambigus : le taux d'emploi (personnes occupées de 15 à 64 ans rapportées à la population totale des 15-64 ans) combine ainsi deux grandeurs distinctes, respectivement le taux d'activité et le taux de chômage. Corrélativement, les disparités de taux d'emploi et de taux de chômage par sexe, qui figurent comme indicateurs de niveau 3, seront par construction très corrélés. Le taux de change effectif réel est quant à lui présenté comme une mesure de la compétitivité-prix à l'export (une évolution à la hausse traduisant une perte de compétitivité). Sur la période 2007-2007, on observe une évolution annuelle moyenne de + 4.5 % pour l'UE27, principalement en raison de l'appréciation de l'euro. Mais cette appréciation permet en contrepartie d'atténuer la facture énergétique dont le coût en dollar s'est envolé sur la même période.

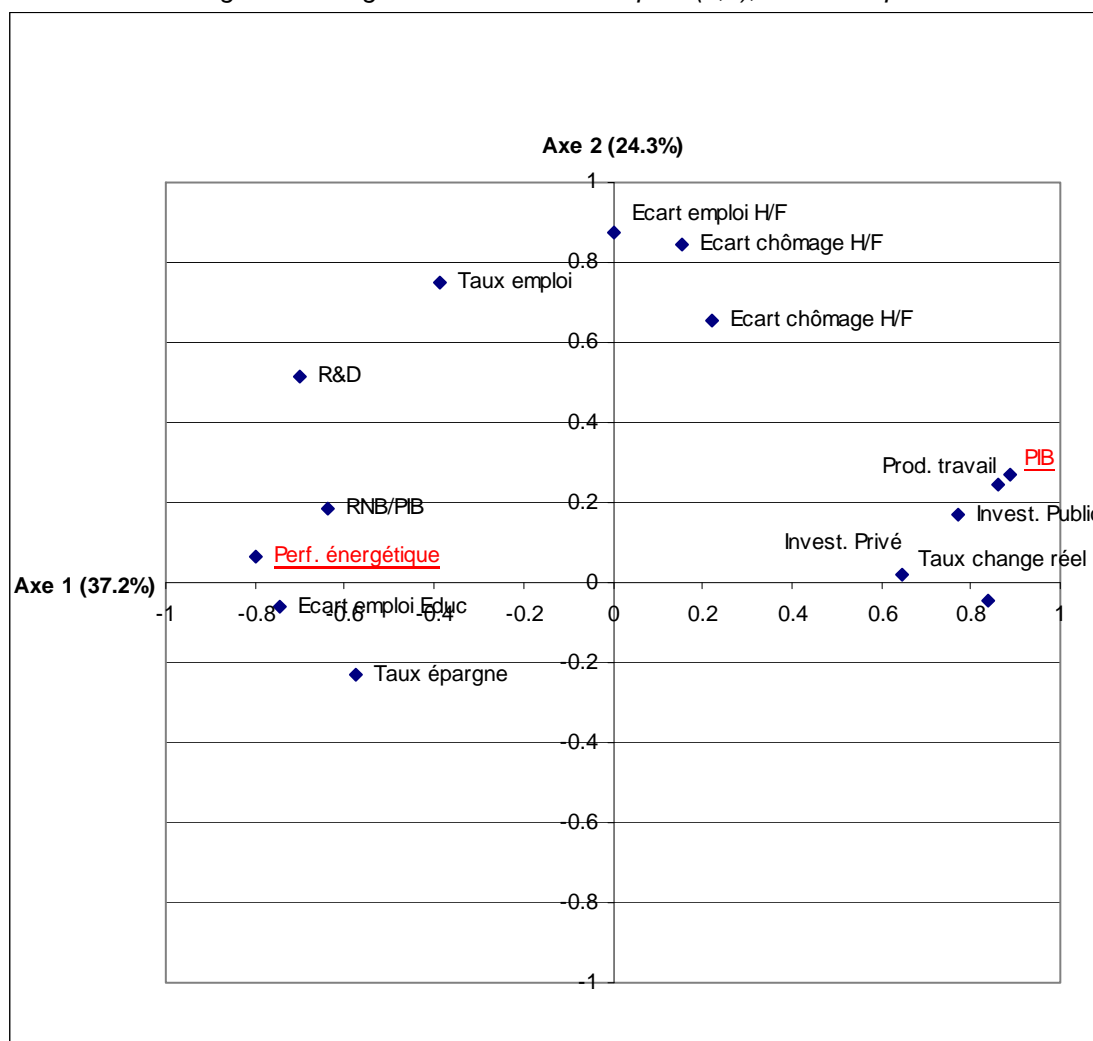
Une première ACP sur cet ensemble assez disparate fait ressortir deux axes expliquant plus de 60 % de l'inertie du nuage. De manière assez gênante, la performance énergétique de la production figure parmi les deux principales variables contribuant à la détermination de l'axe (à hauteur de près de 15%). On préfère donc retirer cet indicateur de performance énergétique et l'utiliser plutôt en variable supplémentaire : de fait, cet indicateur reste bien corrélé au premier axe, et on conserve une part de variabilité expliquée par les deux premiers axes équivalentes (61.5 contre 62.2 antérieurement).

Dans cette configuration (*figure 2*), on montre que le premier axe est orienté principalement par la croissance de la productivité du travail et le taux de change effectif réel (contribution respective à l'inertie de l'axe de 16.7 % et 15.7 % avec une qualité de représentation supérieure à 70 %) et secondairement par la part des dépenses en R&D et les inégalités de taux d'emploi par niveau d'éducation, ces deux dimensions étant corrélées assez négativement avec les deux premières. La corrélation positive entre croissance de la productivité du travail et pertes de compétitivité à l'export est a priori contre-intuitive. Comme rappelé précédemment, cette perte de compétitivité traduit surtout l'appréciation de l'euro vis-à-vis du dollar, et ce pour des raisons qui tiennent davantage à la situation de l'économie américaine qu'aux caractéristiques structurelles de la zone euro. Plus attendu, l'investissement, surtout public, est assez bien corrélé à une croissance dynamique

---

<sup>2</sup> Les indicateurs de dispersion territoriale (coefficients de variation du PIB régional par tête et du taux d'emploi régional) n'ont pas été retenus en première analyse car les données étaient manquantes pour plusieurs pays (Danemark et Irlande notamment). En outre, la notion de PIB régional n'est pas nécessairement très pertinente pour appréhender les différences territoriales en matière de dynamique économique ou de richesse.

Figure 2 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP statique



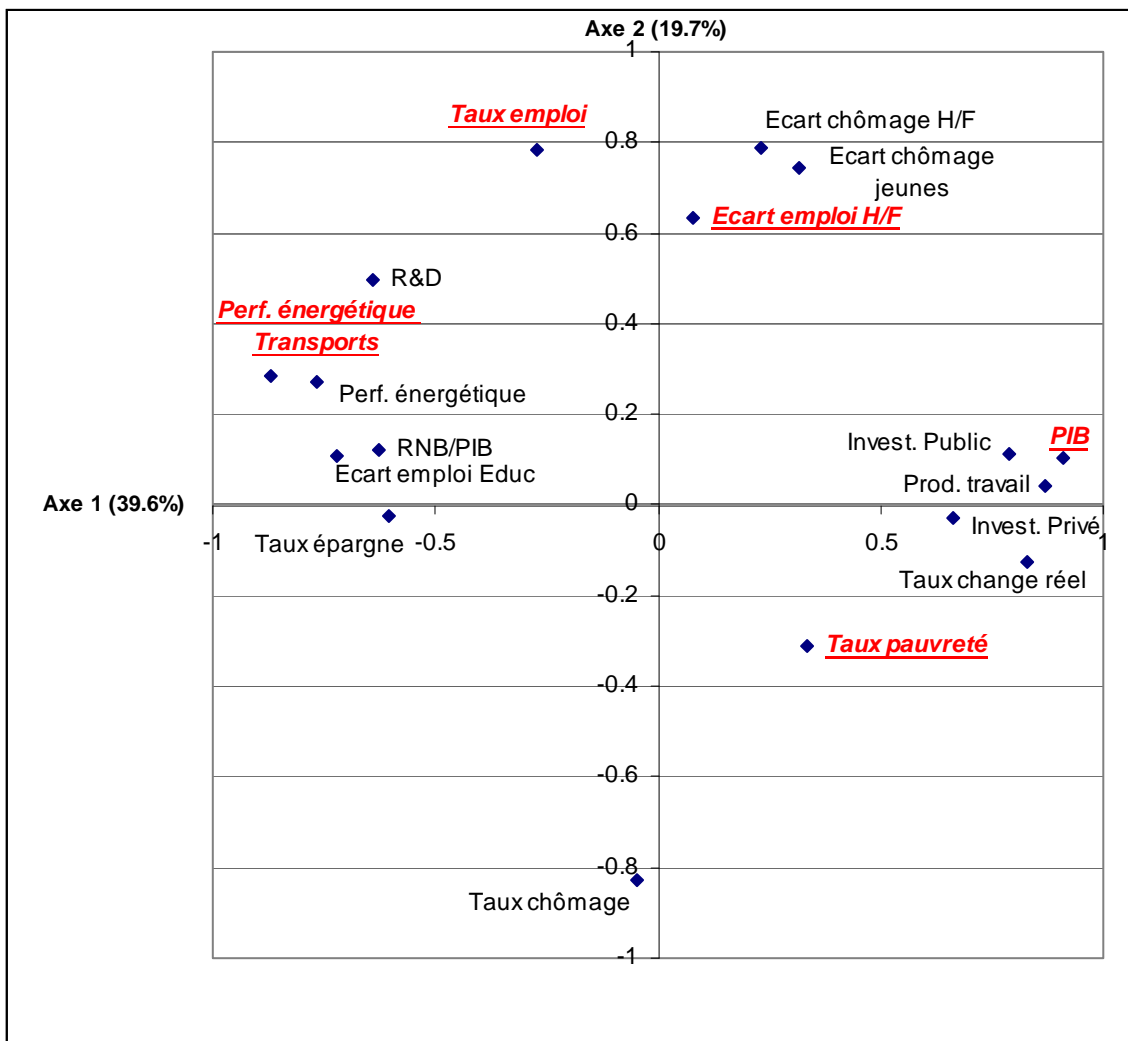
Note : variables supplémentaires en rouge, soulignées

Le deuxième axe est quant à lui gouverné par les indicateurs d'inégalités sur le marché du travail (disparités hommes/femmes en matière de taux d'emploi et de taux de chômage, taux de chômage des jeunes...). Sans surprise, la corrélation entre disparité de taux d'emploi et disparité de taux de chômage par sexe ressort nettement. Étant donné le recouvrement partiel entre les notions de taux d'emploi et de taux de chômage<sup>3</sup>, on choisit comme spécification préférée les indicateurs relatifs au chômage et on utilisera les indicateurs en taux d'emploi comme variables supplémentaires.

<sup>3</sup> A cet égard, une recommandation de bonnes pratiques pour l'élaboration d'un tableau de bord serait bien d'éviter ce genre d'emboîtement d'indicateurs.

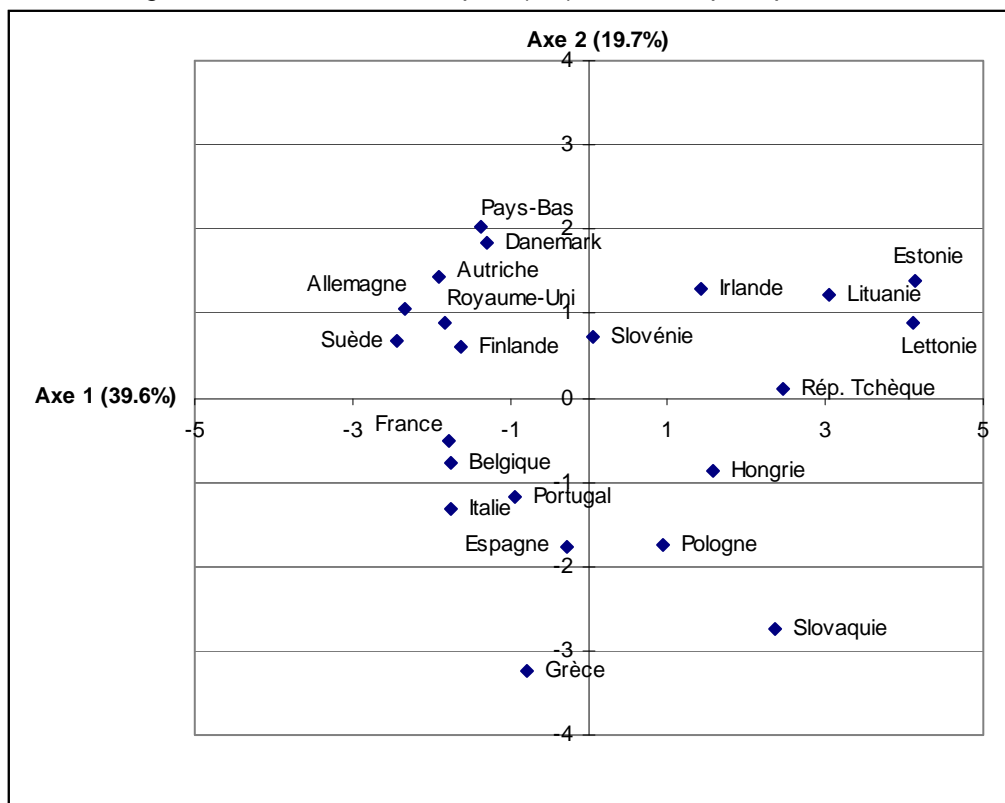
Sur la figure 3.1, l'axe 2 s'interprète alors clairement comme l'axe du marché du travail (les trois variables « chômage » contribuent à expliquer 85 % de l'axe). Sur ce terrain du chômage, niveau et inégalités jouent ensemble : plus le niveau du taux de chômage est élevé, plus les risques de chômeurs entre catégories de population (hommes/femmes, jeunes/autres) sont différenciés.

Figure 3.1 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP statique, spécification « chômage »



Note : variables supplémentaires en rouge, soulignées

Figure 3.2 : nuage des observations sur le plan (1,2), ACP statique, spécification « chômage »



Projeté en variable supplémentaire, le taux de croissance annuel moyen du PIB apparaît bien représenté sur l'axe 1 (qualité de 80 %) et très corrélé à la productivité du travail (par construction, la croissance de la productivité du travail contient le taux de croissance du PIB). Mais l'analyse en composantes principales révèle qu'une croissance du PIB vient le plus souvent en contradiction avec une croissance sobre en énergie (contenu énergétique total ou contenu en consommation énergétique des transports d'un point de VA). Cette opposition traduit essentiellement le fait que les croissances les plus dynamiques sont observées dans les pays membres actuellement en phase de rattrapage issus de l'ex-Union Soviétique, mais aux performances environnementales encore modestes (voir figure 3.2). En outre, cette croissance ne repose généralement pas sur des dépenses de R&D et d'innovation comme l'atteste la figure 3.1 (les dépenses de R&D se projettent bien sur le plan (1,2), avec une qualité de représentation sur ce plan proche de 70 %). Enfin, en termes d'information au moins, la croissance du PIB est orthogonale aux descripteurs du marché du travail : autrement dit, la mise en avant du taux de croissance du PIB fait manquer toute la dimension « marché du travail » contenue dans l'axe 2.

En résumé, l'indicateur de niveau 1 de la thématique développement socio-économique est bien une statistique suffisante pour décrire les dynamiques macroéconomiques (productivité, investissement, compétitivité). D'une certaine manière, il est également suffisant pour traduire la performance énergétique de l'économie (ces deux indicateurs étant corrélés négativement), même si on peut préférer considérer la thématique de la performance énergétique (production durable) comme une thématique distincte (et éclairer les éventuelles contradictions entre croissance et performance environnementale). Par contre, cet indicateur de niveau 1 ne transmet aucun contenu informationnel relatif au marché du travail et aux inégalités entre catégories de population en ce domaine. De manière analogue à la performance énergétique, on pourrait donc préférer rassembler ces indicateurs dans une autre thématique, éventuellement incluse dans la thématique « inclusion sociale et inégalités » même si l'indicateur de niveau de 1 de cette dernière (taux de pauvreté) est peu corrélé à l'axe 2 ainsi mis en évidence.

Pour éprouver ces résultats, on peut répliquer cette démarche sur des indicateurs considérés cette fois en dynamique, sous l'argument que l'indicateur de niveau 1 est bien lui-même un indicateur dynamique, et à ce titre moins à même de bien traduire des écarts de niveaux sur les indicateurs de niveau 2 et 3.

Pour traduire la dynamique des indicateurs, on a selon les cas retenu soit l'évolution annuelle moyenne sur la période (PIB, productivité du travail, compétitivité) soit l'écart absolu, notamment pour les indicateurs exprimés en point de PIB comme les dépenses de R&D ou l'épargne des ménages. Pour les taux (chômage, emploi), chacun de ces deux options peut se défendre, mais n'ont pas la même signification. Soit deux pays, l'un connaissant une baisse de son taux de chômage de 16% à 8% (c'est presque le cas de la Pologne passée de 16.1% à 9.6% entre 2000 et 2007), l'autre connaissant une baisse de 8% à 0% (situation plus théorique....) : on obtiendra alors soit une réduction deux fois plus importante pour le pays 2 en pourcentage (-100% contre -50%), soit des évolutions identiques en écart absolu (-8 points). Sauf indication contraire, on préférera raisonner directement en points de pourcentage. Au demeurant, des tests de spécification montrent que les résultats ne sont pas significativement modifiés.

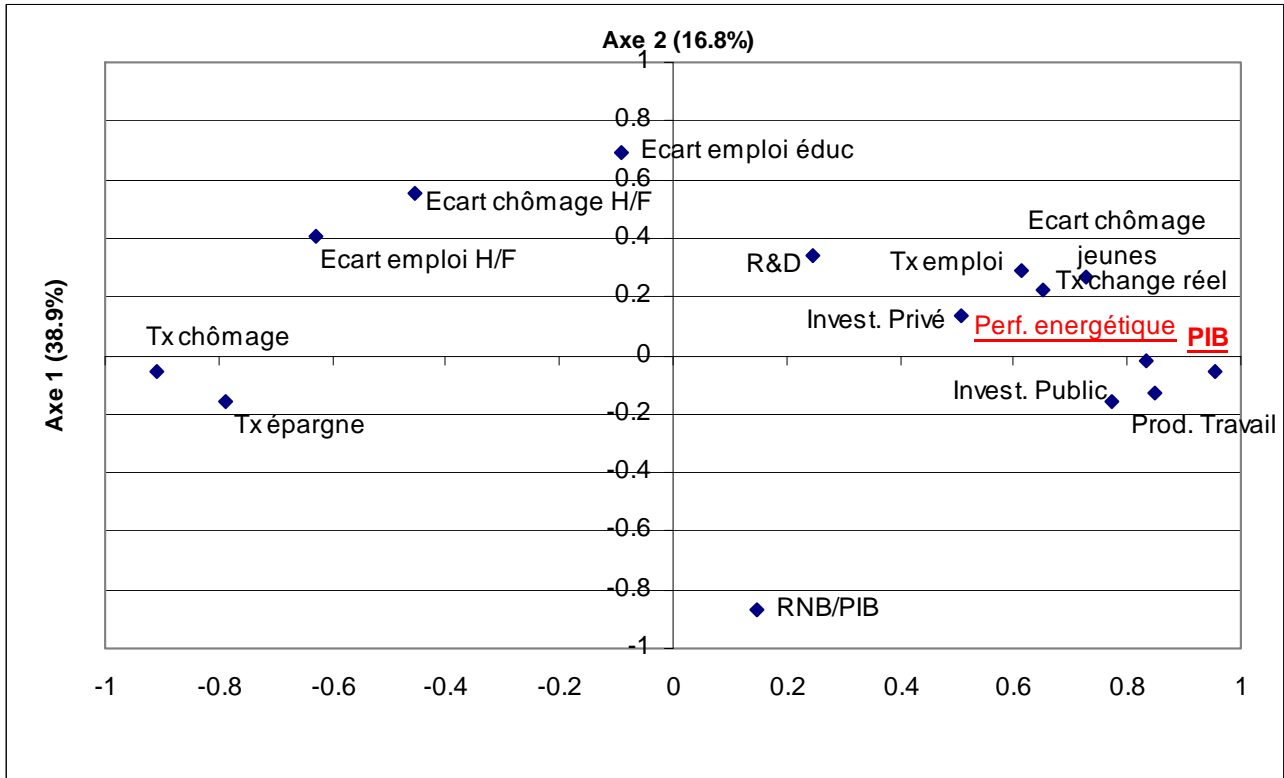
L'analyse en composantes principales révèle à première vue un tableau sensiblement différent de l'analyse en statique (*figures 4.1 et 4.2*). Le premier axe est cette fois déterminé non seulement par les dynamiques macroéconomiques identifiés dans le cas précédent (productivité du travail (17%), investissement public (14%)), mais également par l'évolution du taux du chômage (19%), ces deux dimensions étant corrélées négativement (forte croissance, forte baisse du chômage). Projeté en variable supplémentaire, le taux de croissance du PIB apparaît très bien représenté (90 %) et encore plus corrélé au premier facteur (0.95). En réalité, cette interprétation est tirée par le cas des trois pays baltes qui contribuent à eux trois à ce premier axe pour près des deux tiers (63.1 %) : ces pays ont en effet connu une croissance particulièrement dynamique, supérieure à 8% l'an, et une forte réduction de leur taux de chômage (8 points ou plus).

On est donc enclin à les considérer plutôt en observations supplémentaires pour tester la robustesse de cette première ACP. De fait, les résultats sont sensiblement modifiés (*figures 5.1 et 5.2*). Cette fois, Le plan (1,2) représente moins de 50% de la variabilité totale et l'examen des valeurs propres inviterait à considérer les quatre premiers axes (75 % de l'inertie).

L'axe reste déterminé principalement par les dynamiques du chômage (en niveau (26%) et en termes d'inégalités pour les jeunes (26%)), et secondairement par la croissance de la productivité du travail. On retrouve également la part prépondérante de certains pays d'Europe Centrale comme la Pologne (28.5%) et la Slovaquie (24.8 %) dans la détermination de cet axe. La lecture des autres axes est moins claire : l'axe 2 oppose ainsi la croissance du ratio RNB/PIB (qui est une mesure de l'importance des transferts nets de revenus reçus de l'étranger) et la réduction des écarts de taux de chômage entre hommes et femmes.

Projeté en variable supplémentaire, le taux de croissance du PIB traduit moins bien le premier facteur que dans l'analyse en niveau, avec une corrélation de 0.7 et une qualité de représentation de 48.3% sur l'axe 1, et 65.6% sur le plan. En dynamique, les choses se présentent donc différemment. Les dynamiques sur le marché du travail semblent structurer davantage les disparités entre pays, et ce faisant l'indicateur de niveau 1 semble encore moins à même de traduire la variabilité des indicateurs élémentaires de niveau inférieur.

Figure 4.1 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP dynamique, UE25



Note : variables supplémentaires en rouge souligné

Figure 4.2 : nuage des observations sur le plan (1,2), ACP dynamique, UE25

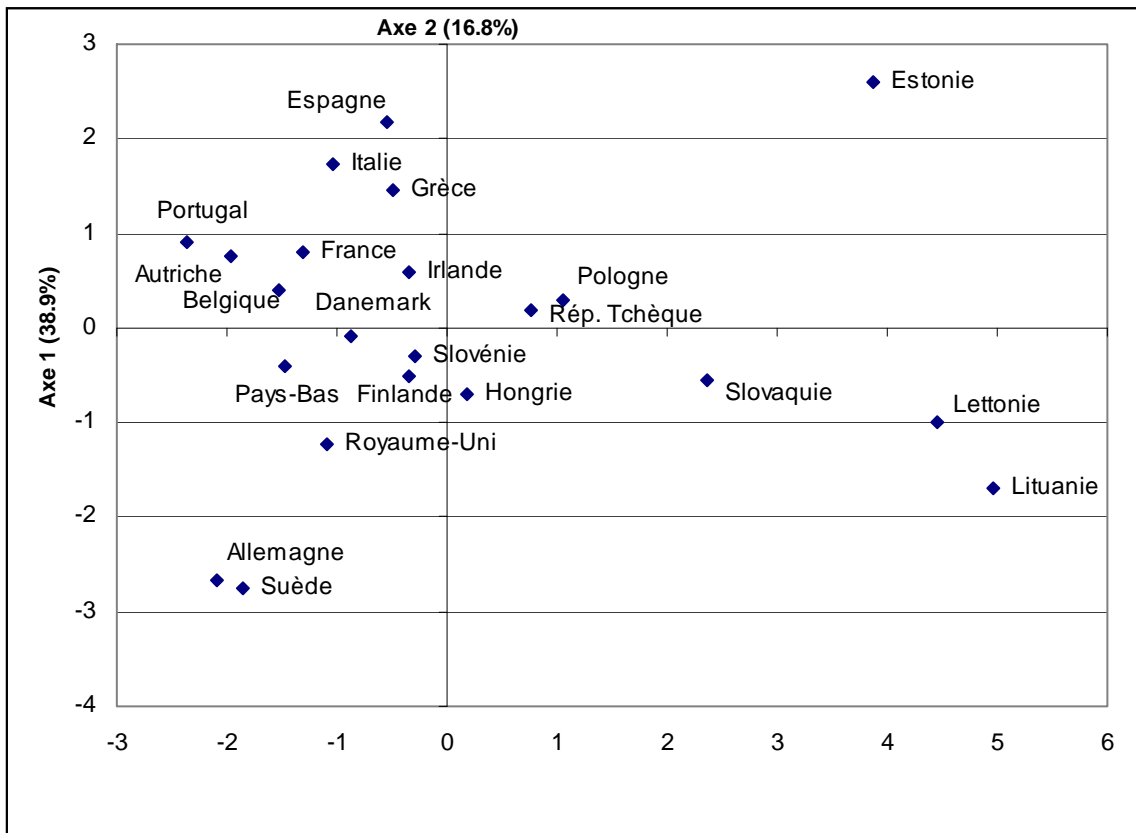
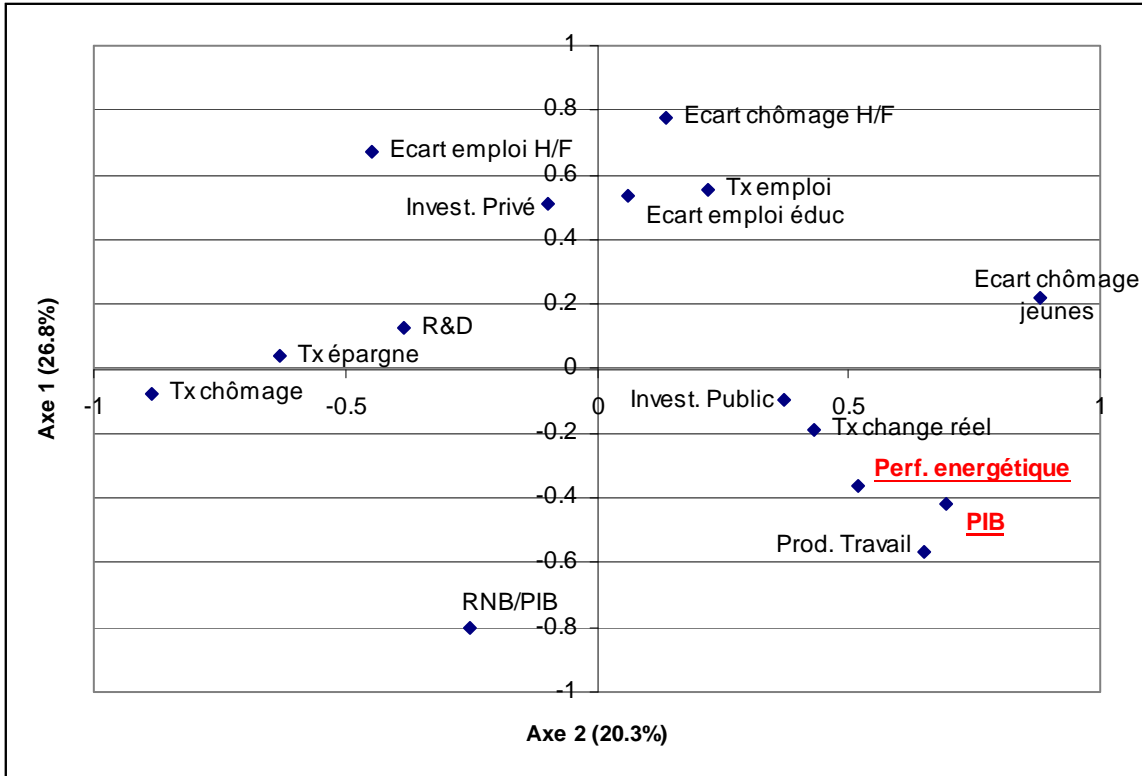


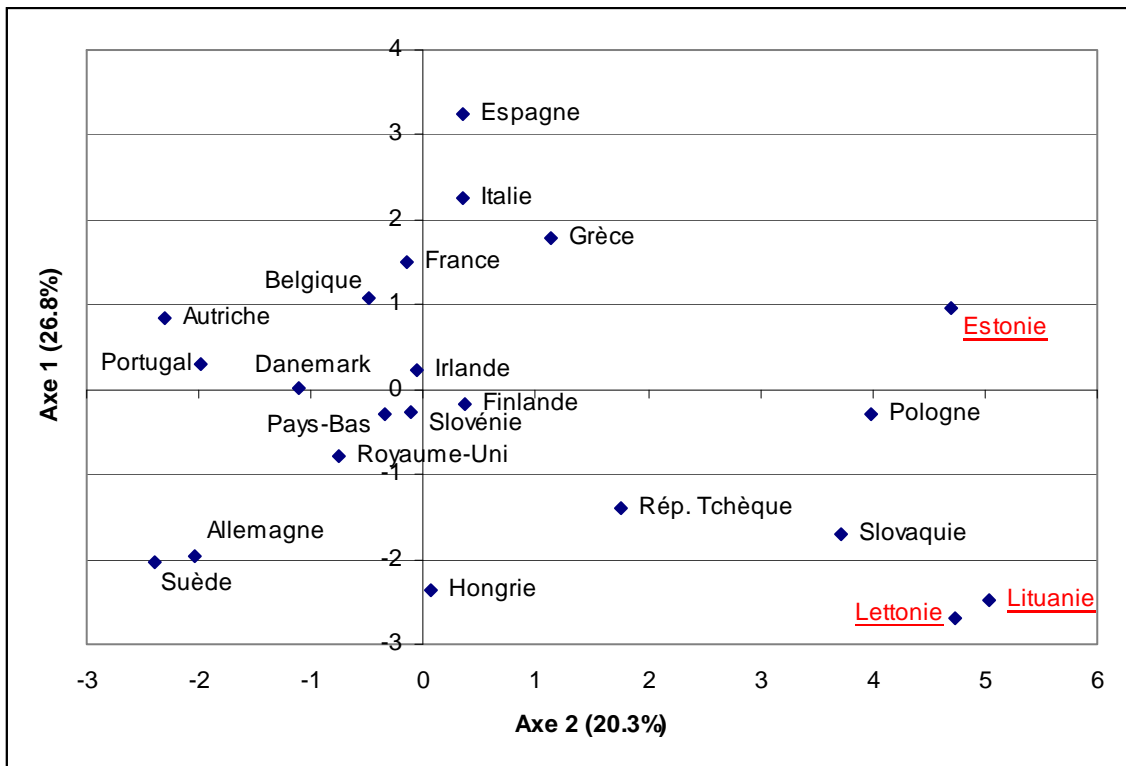


Figure 5.1 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP dynamique, UE25 hors pays baltes



Note : variables supplémentaires en rouge souligné

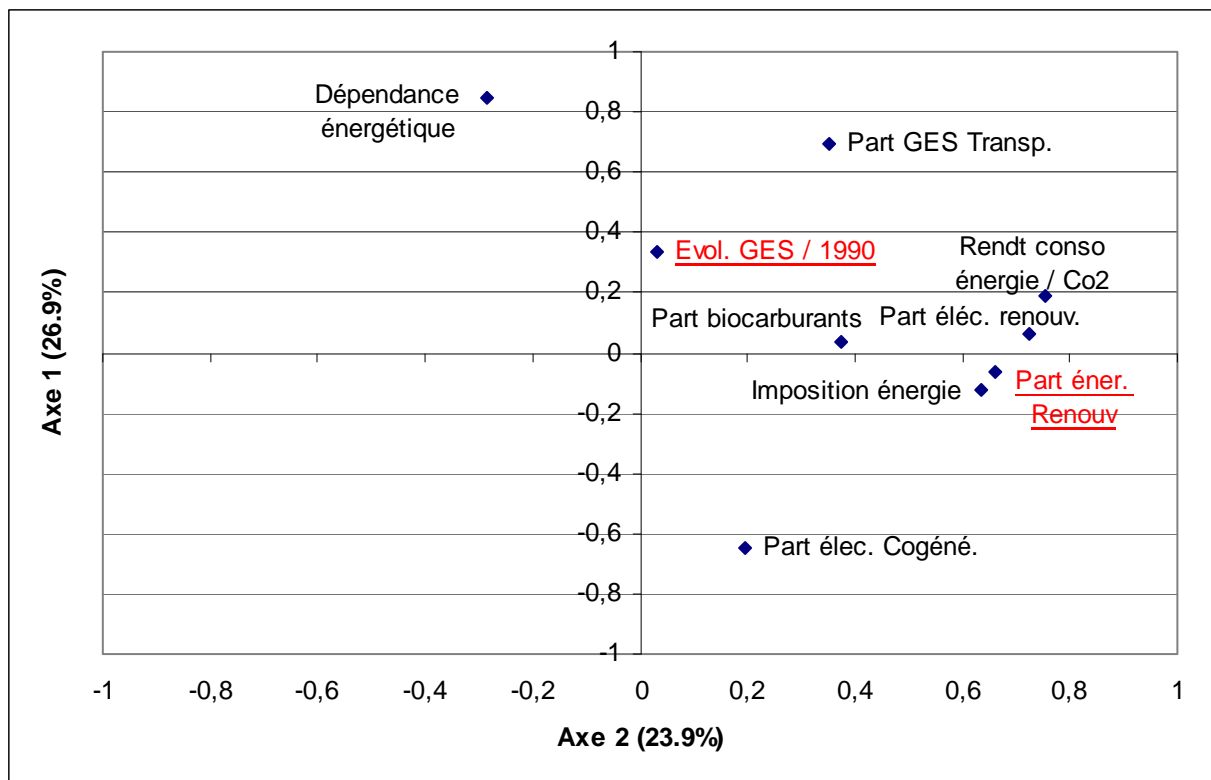
Figure 5.2 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP dynamique, UE25 hors pays baltes



Note : observations supplémentaires en rouge souligné

Une analyse tout à fait analogue pourrait être conduite sur les autres thématiques identifiées dans le tableau de bord des indicateurs. A titre illustratif, on a reproduit l'analyse en composantes principales pour le thème changement climatique (figure 5.3). La situation est encore moins favorable. Les deux indicateurs « phares », part des énergies renouvelables et évolution des gaz à effet de serre, sont mal, voire très mal représentés sur le plan factoriel générés par les indicateurs de niveau 2.

Figure 5.3 : nuage des variables sur le plan (1,2), ACP, UE25 hors pays baltes



Note : variables supplémentaires en rouge souligné

Au total, l'analyse en composantes principales se présente comme un outil précieux pour organiser au préalable un ensemble d'indicateurs choisis sur la base de considérations et d'objectifs divers. La structuration par niveau, priorité, importance... peut trouver une légitimité par rapport à un objectif de communication, mais elle ne doit pas se faire, ou a minima, au détriment de larges pans informationnels. Au passage, ce détour nous invite également à réfléchir aux limites de validité des indicateurs : les différences mises en lumière reflètent souvent une opposition entre pays de l'ex-UE15 et nouveaux pays membres d'Europe centrale en phase de rattrapage intense. Les considérations normatives, toujours implicites dans l'évaluation des indicateurs, pourraient donc être différenciées de manière pertinente dans le cas de situations de développement économique très différentes. Au final, cette analyse plaide donc pour une démarche d'analyse des données qui s'appuie autant que possible sur l'ensemble des indicateurs des thématiques identifiées.

## 2. Diagnostic de développement durable : équilibrer les « piliers »

### 2.1. La méthode d'analyse factorielle multiple (AFM)

L'analyse de l'ensemble des indicateurs du tableau de bord, tous niveaux confondus, trouve également ses limites. Dans cet ensemble vaste et hétérogène, on souhaiterait conserver un niveau d'analyse intermédiaire, par thématique (pour autant qu'il y ait suffisamment d'indicateurs par thème) ou par piliers.

Dans l'analyse des correspondances multiples précédente (1.2), on adoptait cette démarche en projetant les piliers. Ce faisant, on adoptait une pondération implicite des piliers. En effet, en analyse des correspondances multiples, l'inertie d'un groupe dépend du nombre de variables qui le composent selon la formule :

$$I_m = \frac{p_m - 1}{M} \text{ où } m \text{ représente l'indice du groupe, } p_m \text{ le nombre de ses modalités et } M \text{ le nombre de groupes.}$$

Dans l'exemple traité en « dynamique » sur les indicateurs de niveau 1, l'inertie des piliers sociaux (« Soc ») et environnementaux (« Env ») est  $I_m = \frac{3-1}{3} = \frac{2}{3}$ , celle relative au pilier économique  $I_m = \frac{3-1}{3} = \frac{1}{3}$

Par construction, on affectait donc un rôle deux fois moins important aux aspects économiques qu'aux aspects sociaux ou environnementaux.

La méthode de l'analyse factorielle multiple mise en œuvre dans la suite est une extension de l'analyse en composant principale<sup>4</sup> qui permet d'introduire rigoureusement une dimension « groupe de variables » (ici, ce seront nos piliers), en sus des deux dimensions usuelles individus et variables. Le principe de la méthode consiste à équilibrer le poids des groupes de variables. En effet, dans une analyse en composant principale, un groupe de variables pèsera d'autant plus dans les résultats que le nombre de variables de ce groupe est important et que la corrélation entre variables du même groupe est forte. L'analyse factorielle multiple consiste donc dans un premier temps à normaliser les inerties de chaque groupe, c'est-à-dire à réaliser une ACP sur chaque groupe et à pondérer chaque variable du groupe par l'inverse de l'inertie (i.e l'inverse de la valeur propre) de la première composante obtenue par cette ACP. Dans un deuxième temps, une ACP est effectuée sur l'ensemble des variables de tous les groupes, avec la pondération ainsi définie.

Dans ce cadre formel, on peut également développer des aides à l'interprétation qui permettent de faire apparaître les groupes comme catégories d'analyse. Un groupe peut ainsi être représenté dans le premier plan factoriel du nuage des variables : ses coordonnées sur les axes sont égales à l'inertie cumulée des variables du groupe sur les axes factoriels. Ce faisant, on peut évaluer l'importance du facteur comme axe d'inertie du groupe et la qualité de la liaison entre le groupe et l'axe.

En ce qui concerne les individus, on peut remarquer qu'un groupe de variables est un sous-espace particulier de l'espace des variables et peut par conséquent être projeté (en supplémentaire) sur les axes factoriels de l'AFM. On représente simultanément le nuage moyen et les nuages partiels relatifs aux différents groupes. Les nuages partiels sont obtenus en annulant les coordonnées des variables des groupes que l'on ne veut pas représenter. Cela revient à traiter comme des lignes supplémentaires les tableaux (partiels) obtenus en annulant les variables des groupes autres que le groupe partiel considéré. Enfin, moyennant une transformation appropriée, un individu peut être représenté au barycentre des différents groupes de variables sur le plan factoriel des individus.

### 2.2. Quelques résultats en analyse factorielle multiple (AFM)

Une analyse factorielle multiple est réalisée sur les indicateurs (niveau 1 et 2) des pays de l'UE25 pour l'année 2006. Comme en ACP, l'interprétation des axes s'effectue à partir de la projection des variables sur le premier plan factoriel. Le premier axe est déterminé par un couple forte croissance du PIB ((+) V4N1, 15%)<sup>5</sup> et état de santé médiocre, en l'espèce une faible espérance de vie ( (-) V3N2, 12%), une mortalité avant 65 ans élevée ( (+) V16N2, 10,9%) et un nombre de tués sur les routes important ( (+) V18N2, 9,9%). Cette axe est fortement influencé par les trois pays baltes (ils représentent près de 50% de l'inertie de l'axe), qui ont connu les trois plus fortes croissances annuelles de PIB sur la période considérée.

<sup>4</sup> L'AFM pourrait également être mise en œuvre sur des données qualitatives ou s'appliquer simultanément à des variables qualitatives et quantitatives.

<sup>5</sup> Pour les interprétations, on détaille le codage de la variable qui apparaît sur le graphique, la position sur l'axe (+/-) et la contribution à l'inertie de l'axe, en pourcentage.

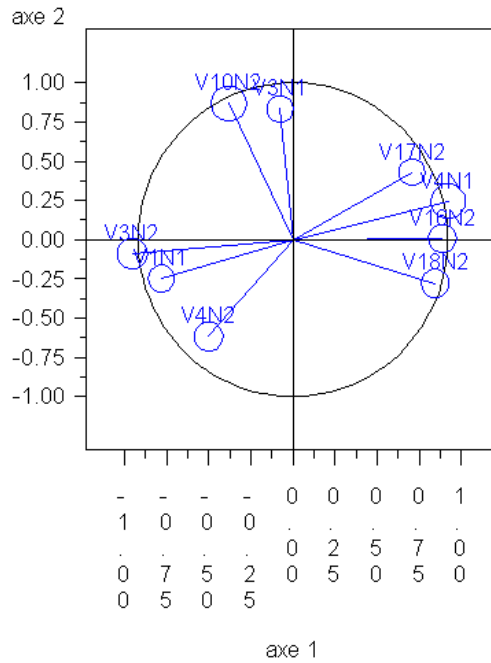
Le deuxième axe traduit quant à lui la situation sur le marché du travail, via le taux d'emploi des 15-64 ans ((+) V10N2, 25,8%) et le taux d'emploi des 55-64 ans ( (+) V3N1, 17,9%). Il est fortement influencé par la Suède et le Danemark d'un côté, par l'Italie de l'autre. On notera au passage la faible contribution des variables environnementales : l'évolution des émissions de gaz à effet de serre par rapport à la cible Kyoto ne contribue qu'à hauteur de 8,8% à l'axe 1 (-).

La représentation des trois piliers (figure 6.2) montre que les deux premiers axes sont des directions d'inertie importante pour le pilier « économie », reflétant l'importance de l'évolution du PIB et des taux d'emploi dans la détermination de ces axes. Pour les piliers « environnement » et « social », seul le premier facteur apparaît pertinent. Enfin, on relève une grande proximité entre les piliers « environnement » et « social » (assez bien représentés sur le graphique). En retour, cette analyse questionne la classification des indicateurs retenue a priori : les variables liées à l'emploi et au marché du travail ont été classées dans le pilier « économie » mais il aurait pu être légitime de les classer dans le pilier « social ».

Au niveau des pays, les trois pays baltes sont les mieux représentés. Pour la Lituanie, le premier facteur est surtout lié au pilier « social » et secondairement au pilier « économie » : la représentation partielle de la Lituanie selon ce dernier pilier (point *lt2-1* sur la figure 6.3) est beaucoup plus en retrait sur l'axe 1 que la représentation selon le pilier « social ». (point *lt2-3* sur la figure 6.3). De fait, la Lituanie se distingue par le plus fort taux de tués sur les routes (218 par million d'habitants), supérieur à ceux observés en Lettonie (184) et en Estonie (146) et très au-dessus de la moyenne européenne à 25 (84). La Lettonie se distingue de la même manière (point *lv2-3* sur la figure 6.3) en matière de taux de mortalité avant 65 par maladie chronique (252 pour 100 000 habitants), largement au-dessus de la moyenne européenne (120). De son côté, l'Estonie est surtout bien représenté sur l'axe 2 (point *ee2-1* sur la figure 6.3). Elle affiche en effet des performances sur le marché du travail sensiblement supérieures à celles de ses voisins, avec un taux d'emploi de 69,4 % (contre 68,3 % et 64,9 % pour la Lettonie et la Lituanie) et un taux d'emploi des plus de 55 ans de 60 % (contre 57,7 % et 53,4 % pour la Lettonie et la Lituanie). La Lituanie, beaucoup plus proche de la moyenne européenne sur ces aspects, se projette de ce fait plus près du milieu de l'axe (point *lt2-1*).

Figure 6.1 : nuage des variables actives (les 9 variables ayant la plus forte contribution)

**Représentation des variables numériques act -**  
 proportionnelle à la contribution à l'inertie expliquée par le plan



9 var num act de plus forte CTR

Figure 6.2 : représentation des piliers (1=économie, 2=environnement, 3=social)

**Représentation des groupes actifs**  
proportionnelle à la contribution à l'inertie expliquée par le plan

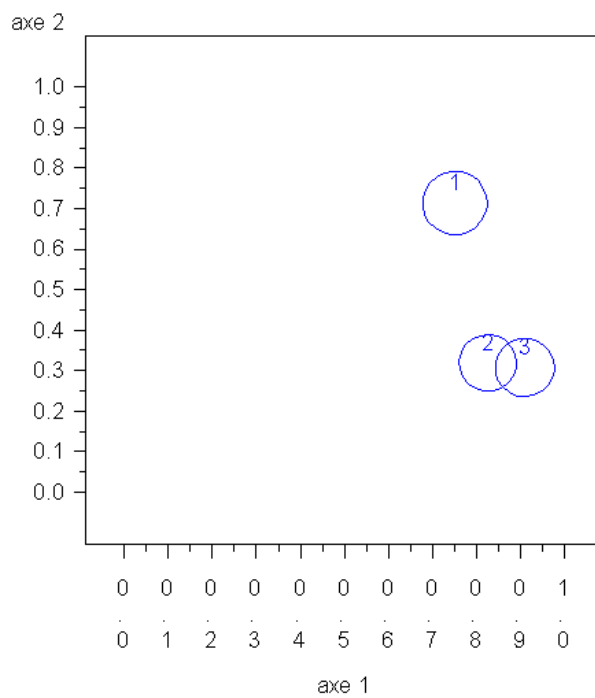
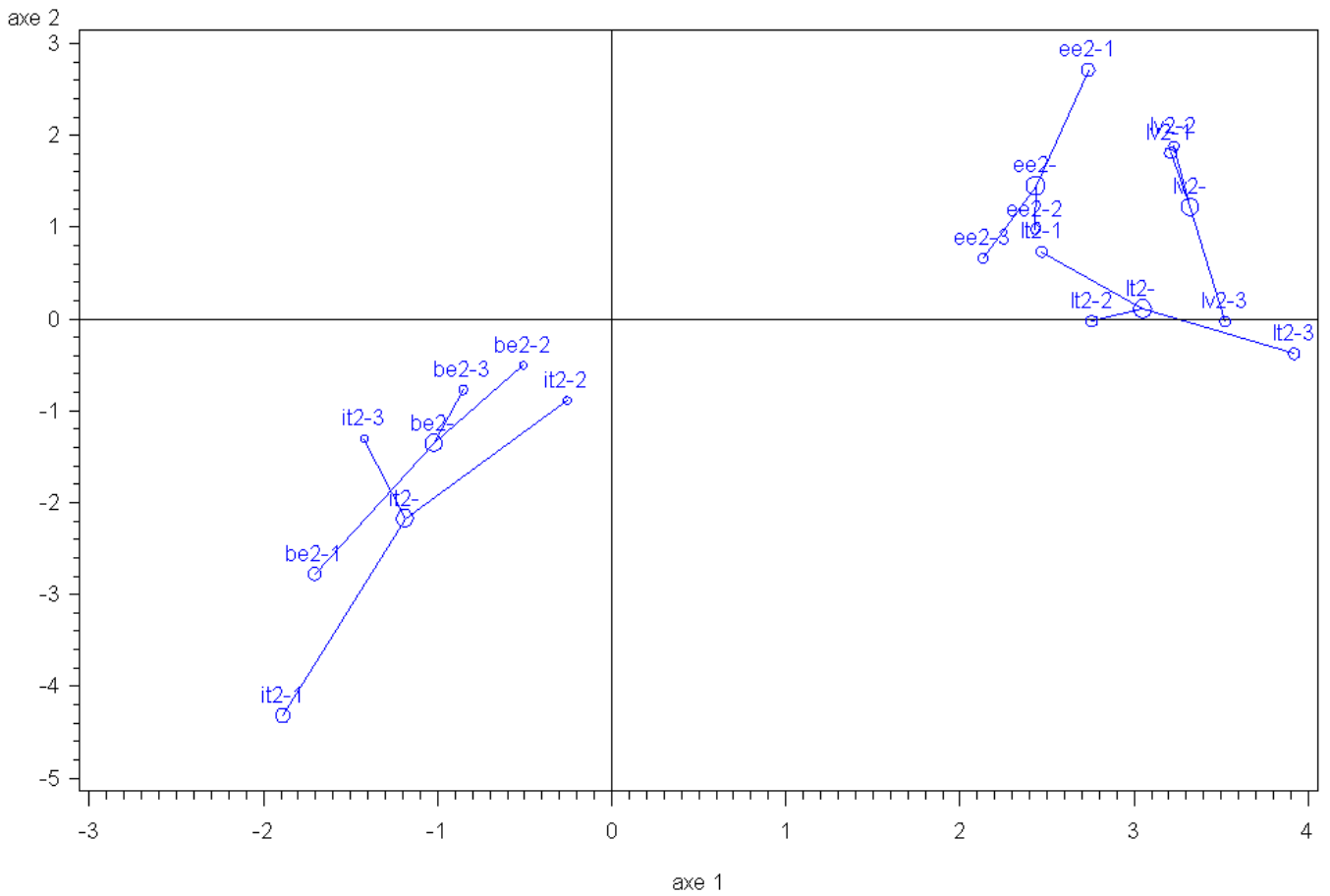


Figure 6.3 : représentation des pays (les 5 pays les mieux représentés)

**Représentation des individus moyens et partiels actifs**  
proportionnelle à la qualité de représentation sur le plan



5 individus actifs ayant la plus forte QLT

L'analyse sur les pays de l'UE25 ayant surtout fait ressortir les spécificités des pays baltes, une analyse analogue est effectuée sur les pays de l'ex-union européenne à 15.

L'interprétation des axes du premier plan factoriel (environ 50% de l'inertie) est moins claire. Le premier axe oppose d'un côté (à gauche) les performances en matière d'emploi (V10N2) et d'emploi des plus de 55 ans (V3N1) et un ensemble hétéroclite de variables (à droite), taux de tués sur les routes, productivité horaire du travail, taux de pauvreté. Le deuxième axe, assez hétéroclite également, oppose le taux de dépendance<sup>6</sup> (+) V5N2, 20%) et secondairement la dette des administrations publiques (+) V17N2, 10%) d'un côté et l'investissement public (-) V14N2) de l'autre. Sur cet axe de soutenabilité « démo-financière », se superposent néanmoins une dimension transport, part du fret assuré par le rail (+) V17N2, 15%), et le volume de déchets par habitant (-) V14N2, 9,6 %). Au total, on notera à nouveau la faible contribution cumulée des variables « environnementales » à la variabilité totale.

Contrairement à l'analyse menée sur les 25 pays, la représentation des piliers (figure 7.2) fait plutôt ressortir une proximité entre le pilier économique et le pilier social, ces deux piliers étant surtout liés au premier facteur. A nouveau, ce résultat met plutôt en lumière l'aspect arbitraire de la classification des indicateurs par pilier : c'est d'autant plus vrai ici que deux des principaux indicateurs déterminant le premier axe, taux d'emploi global et taux d'emploi des plus de 55 ans, sont très corrélés mais classés respectivement dans le pilier économique et dans le pilier social.

Enfin, la représentation des pays est enrichie par la projection en variable supplémentaire de ces pays à leurs valeurs des années 2000 (figures 7.3 et 7.4). On peut voir ainsi que le profil du Danemark s'est peu modifié, les représentations partielles par pilier étant restées proches (les couples de points respectifs (dk1-1, dk2-1), (dk1-2, dk2-2) et (dk1-3, dk2-3)). A l'inverse, le premier axe (performances en matière d'emploi) était bien corrélé au pilier « social » de l'Irlande en 2000 (point ie1-3 en rouge), mais cette corrélation a été perdue en 2007, les représentations partielles par pilier étant beaucoup plus ramassées autour du point moyen.

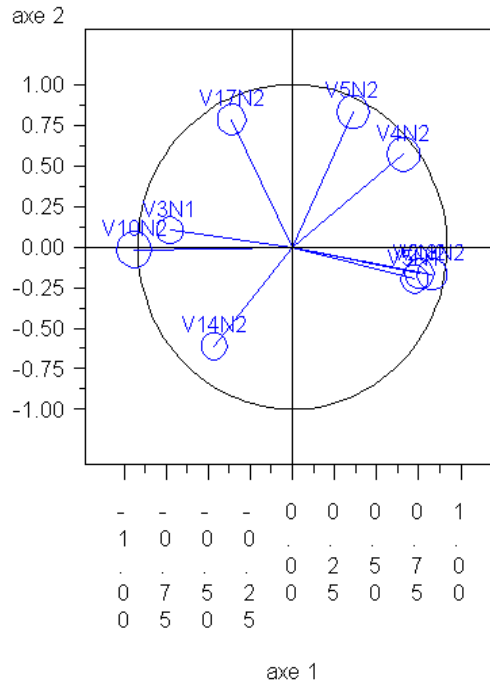
---

<sup>6</sup> Le taux de dépendance est le rapport entre le nombre de retraités et le nombre d'actifs.



Figure 7.1 : nuage des variables actives (les 9 variables ayant la plus forte contribution)

Représentation des variables numériques act -  
proportionnelle à la contribution à l'inertie expliquée par le plan



9 var num act de plus forte CTR

Figure 7.2 : représentation des piliers (1=économie, 2=environnement, 3=social)

**Représentation des groupes actifs**  
proportionnelle à la contribution à l'inertie expliquée par le plan

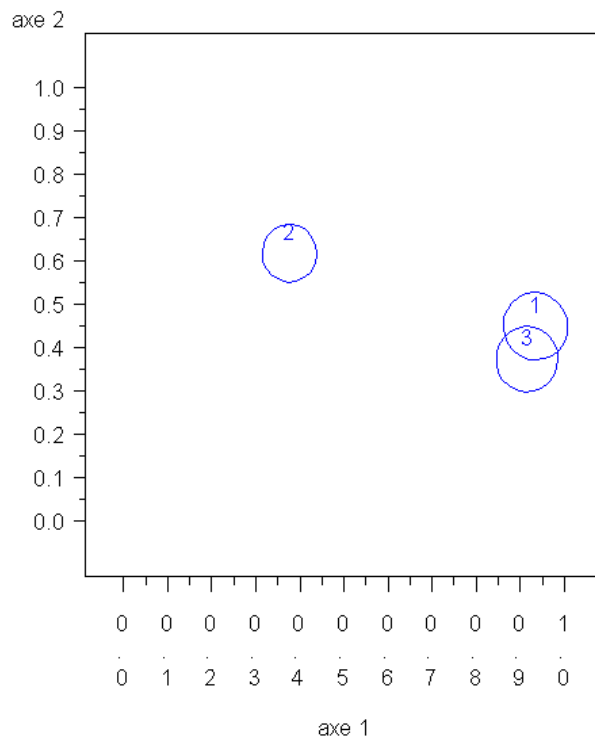
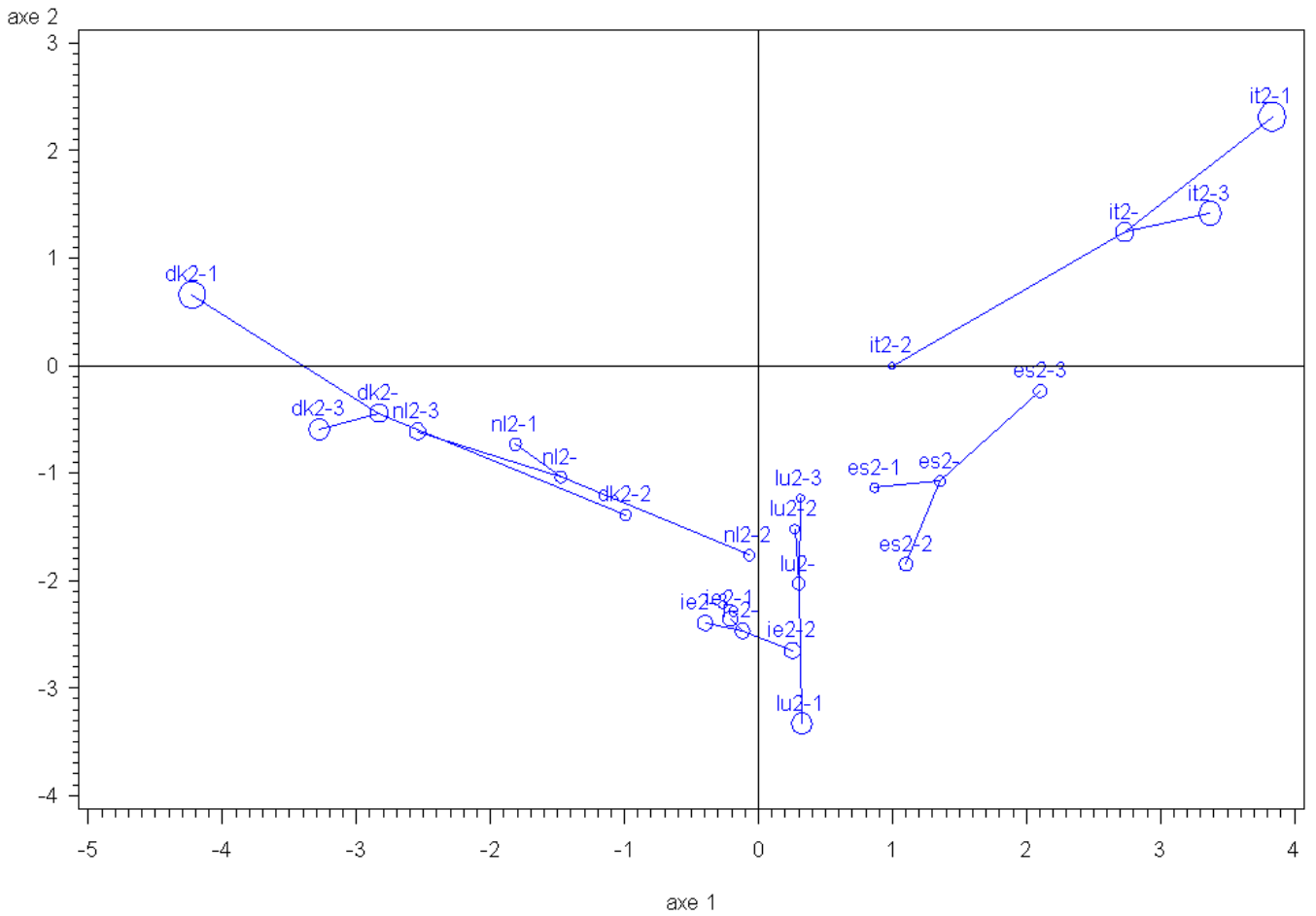


Figure 7.3 : représentation des pays (les 5 pays les mieux représentés)

**Représentation des individus moyens et partiels actifs**  
proportionnelle à la contribution à l'inertie expliquée par le plan



6 individus actifs ayant la plus forte QLT



## Conclusion

Les tableaux de bord élaborés à l'heure actuelle rassemblent le plus souvent une grande variété d'indicateurs, organisés en cohérence avec les objectifs des politiques publiques qu'ils sont censés éclairer (développement durable, objectifs du millénaire...). Ces ensembles larges, en dépit de la structure qu'on veut bien leur donner, se laissent difficilement appréhender et il n'est pas aisé d'en tirer une analyse synthétique, a fortiori de répondre à une question lapidaire sur le caractère du durable ou non d'une trajectoire de croissance.

Le présent article ambitionnait de mobiliser les outils de l'analyse des données, spécifiquement dédiés à l'étude des ensembles d'information complexes, pour tenter d'élaborer un diagnostic synthétique clair sur la question de la durabilité des trajectoires des pays européens au vu des indicateurs de la stratégie nationale de développement durable. Force est de reconnaître que ce programme n'a pas été pleinement atteint.

Cette démarche n'a pas été vaine cependant car elle a permis en retour de s'interroger sur la robustesse des indicateurs élémentaires devant supporter cette analyse. Ainsi, menée sur les 25 pays de l'UE, l'analyse fait surtout ressortir les spécificités des pays entrés en 2004 (très forte croissance du PIB, situation très différente en termes de contraintes d'émissions de GES, mortalité routière atypique dans le cas des pays baltes...). L'analyse sur les pays de l'ex-UE15 est plus convaincante mais fait également ressortir la faible performance explicative des indicateurs « environnementaux » (même si cette classification ad hoc peut être discutée). En outre, elle fait apparaître les zones d'ombres de la structure par niveaux : la performance socio-économique appréhendée au travers de l'indicateur-clé qu'est la croissance du PIB se révèle aveugle aux différences de performance en matière d'emploi. Enfin, la question de l'organisation et de la hiérarchisation préalable des indicateurs plaiderait pour un recours plus large aux outils de classification hiérarchique qui font également partie de la palette d'instruments offerts par l'analyse des données. Ces outils n'ont pas vocation à se substituer aux classements thématiques pertinents du point de vue de la conduite des politiques publiques, mais ils pourraient éclairer utilement cette dernière. A tout le moins, il éviterait des regroupements ad hoc très dommageables à la pertinence informationnelle des tableaux de bord ceux-ci, comme l'a montré l'exemple des taux d'emploi : le taux d'emploi global et le taux d'emploi des plus de 55 ans sont trop corrélés pour justifier un classement séparé dans les thèmes respectifs de performance économique et d'inclusion sociale.

## **Annexe : Les indicateurs de niveau 1 (objectifs majeurs)**

### **1. Taux de croissance du PIB réel par habitant**

Indicateur retenu (pilier éco). Le taux annuel moyen sur trois ans a été préféré au taux annuel.

### **2. Productivité des ressources**

Indicateur retenu (pilier environnement).

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 retenu (pilier social). 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 retenu (pilier social). 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. Absence de séries longues avec une méthodologie robuste. 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.

### **6. Total des émissions de gaz à effet de serre**

Indicateur retenu ((pilier environnement) : 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.

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

Indicateur retenu (pilier environnement).

### **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

### **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. Pas de données par pays.

### **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 de niveau 2)**

Indicateur retenu (pilier environnemental). 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.

## Bibliographie

- [1] David M., « Potentialités et limites de l'approche en termes d'indicateurs de développement durable », 12<sup>ème</sup> colloque de l'Association de comptabilité nationale, juin 2008.
- [2] Eurostat, *Measuring progress towards a more sustainable Europe - 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy*, Statistical Books, 2007.
- [3] Jollands N., Lermite J. and Patterson M., "The usefulness of aggregate indicators in policy making and evaluation: a discussion with application to eco-efficiency indicators in New Zealand ", *Technical Report*, 2003.
- [4] Jollands N., "How to aggregate sustainable development indicators: a proposed framework and its application", *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 5 (1):18-34, 2006.
- [5] Marcus V. et ali. «Les indicateurs de développement durable», *L'Économie Française 2008*, Insee, juin 2008.
- [6] Nardo M., Saisana M., Saltelli A. et S.Tarantola, *Handbook on constructing composite indicators : methodology and user guide*, EC/JRC, OECD, 2008.
- [7] Escofier B., Pagès J., *Analyses factorielles simples et multiples*, Dunod-Science Sup, 2006.