

# P REMIÈRES INFORMATIONS et PREMIÈRES SYNTHÈSES

## L'EMPLOI DES TRAVAILLEURS HANDICAPÉS DANS LES ÉTABLISSEMENTS ASSUJETTIS A L'OBLIGATION D'EMPLOI

L'emploi des travailleurs handicapés est marqué par une forte stabilité : stabilité du taux d'emploi direct qui fluctue très légèrement autour de 4 %. Stabilité également du profil des travailleurs handicapés, qui forment une population majoritairement masculine, âgée et peu qualifiée. L'évolution la plus marquante est la diminution progressive de la part des accidentés du travail, aujourd'hui dépassés en nombre par les salariés reconnus handicapés par les Cotorep.

En 1996, près de 90 000 établissements sont assujettis à l'obligation d'emploi de travailleurs handicapés dans le cadre de la loi de 1987 (encadré 1). Ils emploient environ sept millions de personnes dont 221 000 travailleurs handicapés.

L'effort des établissements de plus de 20 salariés est stable depuis plusieurs années (1). Le taux d'emploi de travailleurs handicapés, qui rapporte le nombre de travailleurs handicapés, apprécié en unités bénéficiaires, à l'emploi total de ces établissements, reste très proche de 4 %, depuis 1993, avec de légères fluctuations (graphique 1).

(1) - Les changements intervenus dans le traitement de cette enquête, notamment le renouvellement de la base de sondage, interdisent les comparaisons en niveau avec les années antérieures.



## Une population ouvrière et masculine

Les salariés concernés par l'obligation d'emploi sont très majoritairement des hommes (75 %). Ils sont, aussi, nettement plus âgés que les autres salariés, puisque 74 % d'entre eux ont plus de 40 ans (48 % de l'ensemble des salariés des mêmes établissements) (tableau 1).

Tableau 1  
La répartition par âge  
des travailleurs handicapés  
et de l'ensemble des salariés

En pourcentage

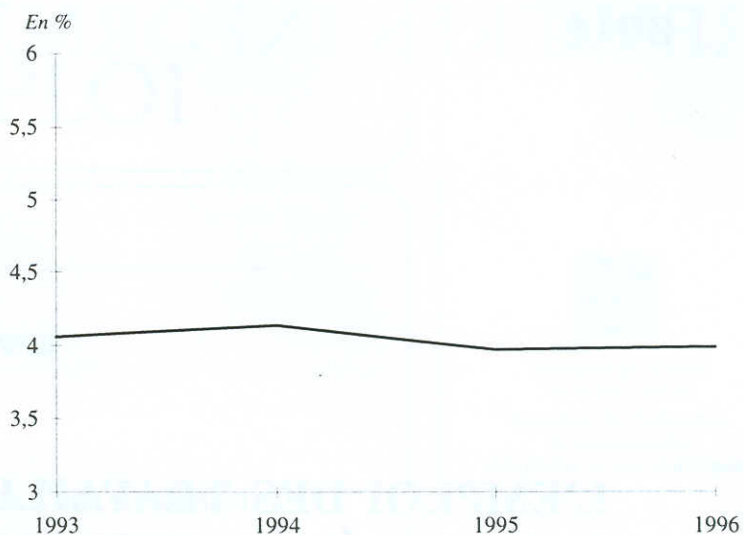
Tranches d'âge	Travailleurs handicapés	Emploi total
15 à 24 ans .....	2	6
25 à 39 ans .....	24	46
40 à 49 ans .....	37	30
50 ans et plus .....	37	18

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

Enfin, ils occupent avant tout des emplois d'ouvriers (55% de l'emploi handicapé contre seulement 42% pour l'ensemble des emplois de ces établissements), principalement dans les secteurs industriels (tableau 2). La proportion d'employés est comparable à celle ob-

Graphique 1  
Taux d'emploi direct de travailleurs handicapés



Champ : établissements de plus de 19 salariés

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés..

Tableau 2  
La qualification des travailleurs handicapés

En pourcentage

Qualifications	Travailleurs handicapés	Emploi total
Chefs d'entreprises ou cadres supérieurs .....	6	14
Professions intermédiaires .....	16	22
Employés .....	23	23
Ouvriers qualifiés .....	36	29
Ouvriers non qualifiés .....	19	13
<b>Total .....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

### Encadré 1

## LA LOI DE 1987 ET LE CALCUL DES UNITÉS BÉNÉFICIAIRES

La loi tient compte du niveau d'employabilité des personnes handicapées et des efforts faits par l'employeur pour favoriser l'emploi des moins insérables d'entre elles. Le calcul du quota d'emploi s'effectue donc, non pas en tenant compte de l'individu salarié -le «bénéficiaire»- mais de «l'unité bénéficiaire» (UB), une unité de calcul intégrant les éléments de «faible employabilité» que sont la lourdeur du handicap et l'âge, en plus du parcours professionnel.

Le taux d'emploi est calculé en rapportant les UB à l'effectif salarié assujéti.

Les catégories de handicapés reconnus par la loi :

- les victimes d'accidents du travail ou de maladies professionnelles ayant entraîné une incapacité permanente au moins égale à 10 %.
- les handicapés reconnus comme tels par la commission technique d'orientation et de reclassement professionnel (COTOREP). Celle-ci distingue trois catégories, du handicap le plus léger (A) à celui le plus invalidant (C).
- les invalides pensionnés : les titulaires d'une pension d'invalidité attribuée au titre d'un régime de protection sociale obligatoire ou au titre des dispositions régissant les agents publics, s'il y a réduction des 2/3 de la capacité de travail.
- les mutilés de guerre ou assimilés : les titulaires d'une pension militaire d'invalidité, les veuves et les orphelins de guerre ainsi que les femmes d'invalides internés pour aliénation mentale imputable à un fait de guerre.

L'importance des effets de seuil :

La loi de 1987 sur l'emploi des handicapés définit une série de seuils. Il s'ensuit que l'obligation effective d'emploi des personnes handicapées varie beaucoup d'un établissement à l'autre selon sa taille et la nature des handicaps des personnes présentes.

- Le seuil des 3 ans : les établissements sont dispensés de l'obligation d'emploi de salariés handicapés pendant les trois ans qui suivent leur création (ou leur passage du seuil des 20 salariés).

- Le seuil des 20 salariés : il est à noter que le seuil joue pour un taux d'emploi obligatoire de 6 %. Actuellement, l'embauche d'un salarié handicapé ne serait en effet obligatoire qu'à partir d'un effectif d'au moins 17 salariés ( $17 \times 0,06 = 1,02$ ).

- Les établissements de 20 salariés et plus peuvent déduire de leur effectif certains emplois requérant des conditions d'aptitude particulières.

- Les établissements calculent leur obligation d'emploi en arrondissant l'effectif théoriquement requis au nombre entier inférieur (par exemple 1,9 embauche nécessaire devient une embauche). Cette possibilité crée des discontinuités et multiplie les effets de seuil. Ainsi, pour un établissement de 33 salariés, le taux réel s'établit à peine au dessus de 3 % ( $33 \times 0,06 = 1,98$ ) et à 6 % pour ceux dont l'effectif est de 50 salariés ( $50 \times 0,06 = 3$ ).

servée pour l'ensemble des salariés. En revanche, la proportion d'emplois plus qualifiés, professions intermédiaires ou cadres (2) est nettement plus faible (22 % contre 36 %).

### Des caractéristiques très stables

Le principal secteur employeur reste l'industrie, devant le tertiaire (tableau 3). En quatre ans, ces caractéristiques n'ont que très légèrement évolué (tableau 4). Sous l'effet de la réduction du poids des accidentés du travail, qui sont en grande partie des hommes ouvriers de l'industrie, la population des travailleurs handicapés s'est féminisée (25 % en 1996, contre 22 % quatre ans plus tôt). La part des postes ouvriers et des emplois industriels s'est réduite. Il est vrai que ces évolutions sont les mêmes dans la population salariée. La population des travailleurs handicapés a aussi légèrement vieilli, les départs à la retraite n'étant pas toujours compensés par des embauches de jeunes handicapés.

### Moins d'accidentés du travail parmi les travailleurs handicapés

L'importance relative de chacune des différentes catégories de travailleurs handicapés a évolué ces dernières années. Le poids des accidentés du travail s'est réduit de 12 points en six ans au profit des travailleurs handicapés reconnus par les COTOREP (graphique 2).

Les salariés reconnus par la COTOREP sont maintenant la catégorie de travailleurs handicapés la

(2) - Cette situation peut partiellement résulter d'une sous déclaration de handicap : il faut que le handicap ait un rapport avec le travail exercé; de plus, un salarié peut ne pas chercher à faire reconnaître son handicap à cause du caractère stigmatisant de cette démarche...

Tableau 3  
Emploi par secteur des salariés handicapés

En pourcentage

Secteurs d'activité	Travailleurs handicapés	Emploi total
Agriculture, sylviculture .....	1	1
Industrie .....	52	43
Construction .....	5	3
Tertiaire .....	39	49
Administration .....	5	4

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

Tableau 4  
Évolution des principales caractéristiques des travailleurs handicapés

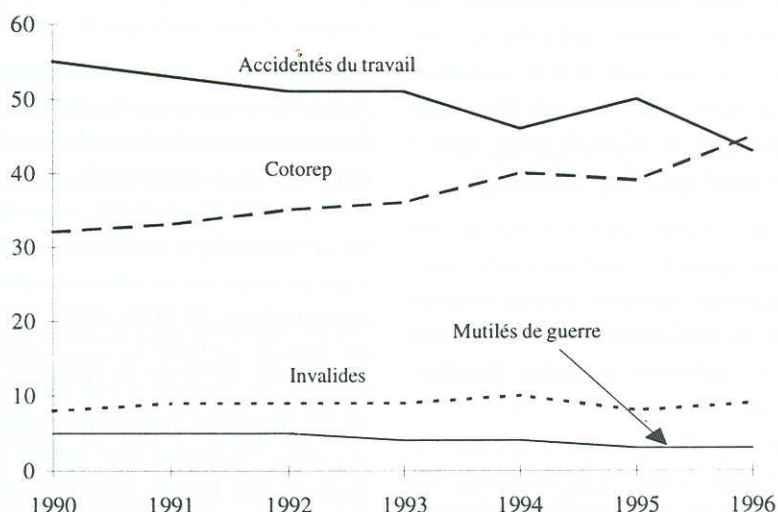
En pourcentage

	1992	1993	1994	1995	1996
Part des hommes .....	78	77	76	75	75
Part des plus de 40 ans .....	70	72	72	71	74
Part des ouvriers .....	55	55	54	55	55
Part des emplois industriels .....		56		54	52

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

Graphique 2  
Évolution de la répartition par grandes catégories des travailleurs handicapés



Champ : établissements de plus de 19 salariés..

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

plus importante (45 % de l'ensemble), devant les accidentés du travail (43 %). En 1991 l'ordre était inverse : ils représentaient 33 % des travailleurs handicapés et les accidentés du travail, 53 %.

Les COTOREP sont des commissions départementales dont la première section doit apprécier la gêne entraînée dans l'exercice de l'emploi, ou relativement à la formation d'origine de la personne,

pour accorder la reconnaissance du handicap. Ces commissions sont confrontées à une croissance des dossiers à traiter, qui ont pratiquement doublé de 1987 à 1995, passant de 612 000 à 1 120 000. Ce mouvement est en partie lié aux difficultés d'insertion de plus en plus grandes de populations fragiles. En effet, une RQTH (Reconnaissance de la Qualité de Travailleur Handicapé) permet d'entrer dans le champ

de la loi de 1987 et le passage devant la seconde section de la COTOREP peut déclencher l'accès à une allocation adulte handicapé d'environ 3 400 Frs par mois. La croissance de ces démarches explique, pour une part sans doute, la place de plus en plus grande des travailleurs handicapés de cette catégorie.

Cette population reste majoritairement masculine, même si la proportion de femmes y est plus forte que chez les accidentés du travail (32 % contre 13 %).

Elle est aussi plus jeune, son âge moyen étant de moins de 42 ans contre 50 ans pour l'ensemble des travailleurs handicapés.

C'est la catégorie la mieux répartie entre les différents secteurs d'activité. Ces travailleurs handicapés sont plus fréquemment que les autres catégories salariés du secteur tertiaire (47 %). L'industrie reste aussi pour eux un débouché important (46 %) mais on les trouve rarement dans la construction.

Les emplois qu'ils occupent sont moins qualifiés que ceux des autres catégories (tableau 5) : la proportion de professions intermédiaires ou de cadres est nettement plus faible que parmi les accidentés du travail et celle d'ouvriers non qualifiés plus forte. Si la majorité des emplois occupés par les handicapés Cotorep sont des emplois ouvriers (54 %, dont une moitié de non-qualifiés), les employés représentent presque un tiers des postes de travail occupés par ces personnes.

Les accidentés du travail représentent encore 43 % de l'emploi handicapé en 1996. La baisse de leur importance relative tient, pour une part, à la réduction lente mais tendancielle du nombre d'accidents du travail avec incapacité permanente, 53 000 en 1993, 51 000 en 1995. Elle s'explique aussi par la réduction de l'emploi dans l'industrie et la construction (- 4 % de 1993

Tableau 5  
Qualification des travailleurs handicapés selon la catégorie

En pourcentage

Qualifications	Cotorep	Accidentés du travail	Invalides pensionnés	Mutilés de guerre
Cadres et chefs d'entreprises .....	3	7	6	24
Professions intermédiaires .....	12	20	17	28
Employés .....	31	11	39	12
Ouvriers .....	54	61	37	36
dont non-qualifiés .....	26	13	15	6

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

Tableau 6  
Les secteurs employeurs des travailleurs handicapés selon les grandes catégories

En pourcentage

Secteurs d'activité	Cotorep du travail	Accidentés pensionnés	Invalides guerre	Mutilés de
Agriculture, sylviculture .....	1	1	0	0
Industrie .....	46	58	37	53
Construction .....	2	9	1	4
Tertiaire .....	47	31	42	39
Administration .....	5	2	20	4

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

à 1996), secteurs plus exposés aux risques d'accidents que le tertiaire.

Dans ces conditions, fort logiquement, on retrouve principalement des accidentés du travail dans ces deux secteurs (tableau 6), (respectivement 58 % et 9 %), alors que les autres catégories de handicapés sont pratiquement absentes de la construction). En effet, selon le code du travail (article L.122.32-5) le contrat de travail n'est que suspendu pendant l'arrêt de travail consécutif à l'accident si le salarié fait la preuve du lien de causalité entre l'accident et cet arrêt. Ce contrat ne peut être résilié que s'il y a faute grave du salarié. Si le salarié est inapte à reprendre son emploi antérieur, l'employeur doit lui proposer un reclassement ou faire connaître par écrit les motifs qui s'opposent à ce reclassement.

Logiquement, les accidentés du travail sont essentiellement des hommes (89 %), assez âgés (48 ans en moyenne). Ils sont principalement ouvriers (61 %). Mais, parmi ces ouvriers, la proportion de non-qualifiés n'est pas plus forte que parmi l'ensemble des ouvriers (un sur trois).

Les invalides pensionnés représentent 9 % des travailleurs handicapés de l'enquête. Cette proportion n'a pas varié au cours des dernières années. Ils se distinguent sensiblement des deux précédentes catégories : les femmes y sont majoritaires (3)(54 %), on les trouve dans le secteur tertiaire (42 %) ou l'administration (20 %). Ils occupent majoritairement des postes non ouvriers (63 %), soit d'employés (39 %), soit de professions intermédiaires ou de cadres (23 %).

Les mutilés de guerre, enfin, représentent une catégorie en régression sensible : moins de 7 000 en 1996. C'est une population masculine et âgée qui occupe souvent des emplois assez qualifiés de profession intermédiaire (28 % d'entre eux) ou même de cadre ou de chef d'entreprise (24 %).

(3) - Par « administration » il faut entendre les salariés d'associations, d'organismes de tutelle d'activités sociales et d'institutions représentant les états étrangers (consulats, ambassades, etc.).

## Peu de rotation parmi les salariés handicapés

Les travailleurs handicapés changent moins fréquemment d'emploi que les autres salariés. Alors que dans les établissements de plus de 19 salariés, les embauches (4) de l'année représentent 14 % de l'effectif total, ce ratio est inférieur à 5 % pour les travailleurs handicapés (tableau 7). A l'opposé, 70 % des travailleurs handicapés ont une ancienneté supérieure à 10 ans contre seulement 43 % pour l'ensemble des salariés des mêmes entreprises. En effet, les accidentés du travail qui sont principalement des hommes, changent ensuite très peu d'emploi puisque 83 % d'entre eux ont plus de 10 ans d'ancienneté dans leur entreprise, les handicapés reconnus par les Cotorep se trouvant dans une situation intermédiaire. Les femmes ont une ancienneté légèrement inférieure à celle des hommes

## 10 000 travailleurs handicapés nouvellement embauchés en 1996

Malgré tout, en 1996, ce sont environ 10 000 travailleurs handicapés qui ont été embauchés (5) par les établissements de plus de 19 salariés. Ces embauches proviennent

(4) - Sur la base d'un effectif de 84 000 travailleurs handicapés de 50 ans et plus, on peut estimer très grossièrement à environ 8 000 les départs à la retraite.

(5) - L'ensemble des travailleurs handicapés embauchés depuis moins d'un an et celui des travailleurs reconnus comme handicapés depuis moins d'un an ne se recouvrent pas. Les accidentés du travail qui ont été repris par leur employeur sont dans le second ensemble et non dans le premier. En effet, s'ils sont bien handicapés depuis moins d'un an, ils peuvent être cependant salariés chez le même employeur depuis bien plus longtemps. Il en va de même pour un salarié en place qui obtient de la COTOREP une RQTH au cours de l'année. Un travailleur handicapé qui change d'entreprise se trouve dans le premier cas et non dans le second.

Tableau 7  
Ancienneté comparée des salariés des établissements de plus de 19 salariés

En pourcentage

Ancienneté dans l'entreprise	Cotorep	Accidentés du travail	Ensemble travailleurs handicapés	Emploi total
Moins d'un an .....	9	1	4	14
De 1 à 4 ans .....	21	5	12	24
5 à 9 ans .....	18	11	14	19
10 ans et plus .....	52	83	70	43
Total .....	100	100	100	100

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'Obligation d'Emploi des Travailleurs Handicapés.

Tableau 8  
Les travailleurs handicapés embauchés en 1996

Secteurs d'activité	Les embauches	
	Niveau	En %
Tertiaire .....	5 567	58
Industrie .....	3 325	35
Construction .....	284	3
Agriculture ...	108	1
Administration .....	297	3
Total .....	9 581	100

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

majoritairement du secteur tertiaire (tableau 8), secteur qui est à la fois globalement créateur d'emplois et faiblement employeur de travailleurs handicapés (son taux d'emploi est de 3,3 % contre 4,6 % dans l'industrie).

Le profil des embauchés est assez différent de celui des salariés en place. 91% ont vu leur handicap reconnu par une Cotorep Ils sont plus jeunes que l'ensemble des travailleurs handicapés : 63 % ont moins de 40 ans. Mais ils sont cependant plus vieux que l'ensemble des salariés embauchés dans l'année par les établissements de plus

de 19 salariés : 82 % de ces entrants ont moins de 40 ans.

Les nouveaux travailleurs handicapés sont plus fréquemment employés à temps partiel: 51 % ont un temps de travail inférieur ou égal à un mi-temps contre seulement 10 % pour l'ensemble des travailleurs handicapés.

La part des femmes est identique à celle observée parmi les handicapés reconnus par les Cotorep, soit 31 %, mais supérieure à celle de l'ensemble de la population handicapée (25 %).

Les embauches concernent essentiellement des employés (65 %), ou des ouvriers non-qualifiés (20 %). Il s'agit d'emplois moins qualifiés que ceux qu'occupent l'ensemble des travailleurs handicapés.

## Le taux d'emploi direct au sens de la loi : plus élevé dans les grands établissements de l'industrie

L'indicateur habituellement retenu pour apprécier la façon dont

Tableau 9  
Le taux d'emploi direct des établissements selon la taille et le secteur

Secteurs d'activité	20 à 49 salariés	50 à 99 salariés	100 à 199 salariés	200 à 499 salariés	500 et plus	Total
Agriculture, sylviculture	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Industrie .....	4,2	4,2	4,3	4,4	5,2	4,6
Construction .....	4,2	6,1	6,6	6,2	6,7	5,6
Tertiaire .....	3,1	3,4	3,2	3,4	3,4	3,3
Administration .....	3,0	3,0	3,5	4,9	6,4	4,6
Total .....	3,5	3,3	3,8	4,0	4,7	4,0

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

les entreprises appliquent la loi est le taux d'emploi direct. Il rapporte le nombre d'unités bénéficiaires aux effectifs totaux des établissements déduction faite des emplois réglementairement exclus de l'obligation (tableau 9). Lorsque le taux légal n'est pas atteint par le seul emploi direct, les établissements ont recours aux alternatives légales prévues par la loi (encadré 1) pour satisfaire à leur obligation d'emploi de salariés handicapés. Le fort taux d'emploi de la construction s'explique par l'importance des emplois exclus qui a pour résultat d'alléger notablement l'effectif pris en compte pour le calcul de l'obliga-

(6) - Cette comparaison du taux d'emploi direct au taux objectif de 6 % est biaisé du fait d'une règle, inscrite dans la loi, qui précise que le nombre de handicapés à employer est égal à 6 % de l'effectif arrondi à l'entier inférieur. De ce fait, par exemple, une entreprise de 33 salariés doit employer 1 seul handicapé, soit un taux d'emploi direct de 3,3 %. Dans ces conditions, le taux d'emploi réellement visé dans la loi est de 4,3 % pour les entreprises de 20 à 49 salariés et de 5,4 % pour l'ensemble des établissements assujettis. Si on rapporte ce dernier taux au taux d'emploi direct observé, 4 %, on constate alors que l'objectif est atteint à 74 %, le quart restant représentant la sous-traitance et les versements à l'AGEFIPH. Et les performances des PME en la matière ne sont pas différentes de celles des plus grandes entreprises.

Tableau 10  
Pratiques des établissements pour satisfaire à l'obligation d'emploi à la date de remplissage de la déclaration

Modalités	Nombre d'établissements	Part dans la population totale
Recours au seul emploi direct .....	27 642	31 %
Recours à l'emploi direct et à la sous-traitance .....	6 767	8 %
Établissements intervenant dans le cadre d'un accord .....	2 203	2 %
Établissements versant à l'AGEFIPH (accords exclus) .....	42 758	48 %
Recours à la seule sous-traitance .....	1 062	1 %
Établissements n'ayant recours à aucune alternative .....	8 951	10 %
<b>Total .....</b>	<b>89 383</b>	<b>100 %</b>

Champ : établissements de plus de 19 salariés.

Source : MES-DARES, Enquête sur l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés.

tion. L'industrie atteint traditionnellement un taux d'emploi élevé en employant beaucoup d'accidentés du travail. C'est dans le tertiaire que le taux d'emploi direct est le plus faible.

L'effort des entreprises croît aussi avec la taille, passant de 3,5 % pour les plus petites à 4,7 % dans les établissements de 500 salariés ou plus. Cet effet résulte pour partie des règles de comptabilisation (6) mais les grands établissements disposent aussi de plus de moyens pour faciliter l'intégration de salariés handicapés et ont une plus grande variété de postes à leur offrir. 31 % des 89 000 établissements assujettis n'ont recours, pour satisfaire aux obligations de la loi, qu'à l'emploi direct (tableau 10). Parmi ces établissements, 25 274 attei-

gnent ou dépassent même le seuil de 6 %. Cette situation est très fréquente dans la construction (54 % des 4879 établissements assujettis). On ne la retrouve qu'à un degré nettement moindre dans l'industrie (31 % des établissements) et le tertiaire (24 % des établissements). Dans ces deux secteurs, il s'agit le plus fréquemment de PME.

32 % des établissements combinent l'emploi direct avec les autres moyens prévus par la loi (sous-traitance ou versement à l'AGEFIPH).

Enfin, un quart des établissements n'ont recours qu'à l'AGEFIPH qui collecte, au total, 1,6 milliard de francs auprès de 43 000 établissements.

Anne RAMARÉ (DARES)

## LES ÉTABLISSEMENTS DE TRAVAIL ET DE FORMATION SPÉCIFIQUEMENT OUVERTS AUX PERSONNES HANDICAPÉES

**Les ateliers protégés** sont des établissements dont le rôle est de permettre aux travailleurs handicapés d'exercer une activité professionnelle salariée dans des conditions adaptées à leurs possibilités.

Sont concernés les travailleurs handicapés dont la capacité de travail est au moins égale à un tiers de celle d'un travailleur valide effectuant les mêmes tâches.

**Les centres d'aide par le travail (C.A.T.)** sont des établissements sociaux relevant du Ministère de la Santé et dont l'objectif est de permettre aux personnes handicapées dont la capacité de travail est inférieure au tiers de celle d'un travailleur valide l'exercice d'une activité productrice avec un soutien médico-social.

L'objectif des **centres de rééducation professionnelle** est de permettre aux personnes dont la qualité de travailleur handicapé a été reconnue par la COTOREP et plus particulièrement aux handicapés qui ne sont plus à même d'exercer leur ancien métier une insertion ou une réinsertion professionnelle.

Les résultats en demi-teinte de l'application de la loi de 1987 en matière d'emploi direct retentissent sur la situation des ateliers protégés.

Ces établissements, conçus pour être des lieux de transition, de passage, de flux, ne jouent plus leur rôle de sas : les orientations décidées par les COTOREP n'aboutissent pas et alimentent des files d'attente; les salariés performants des structures de travail protégé ne risquent plus le passage vers le milieu ordinaire de travail et leurs employeurs n'ont pas intérêt à favoriser ce passage (1).

---

(1) - *Cros-Courtial M-L. (1998), «Les grands principes de l'intervention collective depuis 1945», in L'insertion professionnelle des personnes handicapées en France, Desclée de Brouwer, pp. 178 et 179.*