



Exemples d'équipements concernés : téléviseur, ordinateur et tout écran intégré à un équipement.

Choix des matériaux

THÉMATIQUES	RECOMMANDATIONS	ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET EXPLICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> ● Des matières à éviter – cas des plastiques 	<p>Réduisez au maximum la diversité des résines en priviliégiant les résines majoritairement recyclées comme le PP, l'ABS, le PS, le PMMA (pour le module d'affichage) et dans une moindre mesure l'ABS/PC et le PC.</p>	<p>Dans la filière DEEE, certaines résines sont plus simples à recycler car :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il existe des technologies opérationnelles qui permettent de les recycler pour produire de nouvelles résines (ex : résines thermoplastiques vs résines thermoscurcissables). • Elles ont des caractéristiques techniques spécifiques (notamment leur densité) qui permettent de les identifier et donc de les trier efficacement. • Elles sont présentes en quantité ce qui rend leur recyclage efficace d'un point de vue technico-économique. <p>Réduire la diversité des résines utilisées en se focalisant sur les résines mentionnées ci-contre permet ainsi d'augmenter le taux de recyclage des équipements.</p> <p>À noter que le PMMA est un plastique majoritaire dans les modules d'affichage qui subissent une étape de traitement spécifique. Il peut donc être recyclé. En revanche, utilisé pour d'autres éléments d'un écran, le PMMA est plus difficilement recyclé.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Des matières à éviter – autres 	<p>Dans la mesure du possible, évitiez d'utiliser des matériaux listés ci-dessous, qui sont difficilement recyclés dans la filière de traitement des écrans plats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le bois, • les matériaux composites, • les matières minérales, • les matières bio-sourcées. 	<p>Certains matériaux sont généralement peu utilisés dans les écrans plats. Ainsi, à la suite des différentes étapes de traitement, ces éléments présents en faible quantité ne sont pas détectés de manière spécifique par les techniques de tri. Ces fractions restantes ne sont pas recyclées mais seulement valorisées énergétiquement dans certains cas, voire éliminées (par incinération ou envoi en installation de stockage).</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Revêtements et traitements de surface 	<p>Favorisez l'utilisation de pièces mono-matière en évitant au maximum de recourir aux matières composites.</p>	<p>Les procédés de broyage ne peuvent pas séparer totalement les pièces multi-matériaux (ex : matériaux composites, plastiques bi-injectés ou co-extrudés...). Des pièces multi-matériaux aboutiront ainsi, en sortie d'installation, à des fragments constitués de plusieurs matières. Ces fragments perturbent les procédés de tri et/ou affectent le rendement des filières aval de recyclage de chacune de ces fractions.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Revêtements et traitements de surface 	<p>Priviliégiez des plastiques teintés dans la masse plutôt que l'utilisation de revêtements de surface et limitez au maximum les traitements de surface sur les pièces plastiques.</p>	<p>Les revêtements et traitements de surface (peinture, métallisation...) génèrent des erreurs de tri lorsque des technologies de tri optique sont utilisées pour la séparation des matériaux. Les fragments de plastiques peuvent ainsi être considérés comme non-recyclables car la technologie optique aura analysé la matière en surface et non la résine plastique en elle-même.</p> <p>Dans le cas où ces fragments de plastiques seraient tout de même orientés vers la filière aval de recyclage adéquate, ces revêtements/traitements peuvent limiter le rendement des installations de régénération des plastiques et/ou affecter les propriétés des plastiques recyclés.</p>



Exemples d'équipements concernés : téléviseur, ordinateur et tout écran intégré à un équipement.

Choix des matériaux

THÉMATIQUES	RECOMMANDATIONS	ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET EXPLICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> ● Revêtements et traitements de surface 	<p>Évitez d'utiliser des traitements ou revêtements métalliques non ferreux sur des pièces métalliques ferreuses.</p>	<p>L'utilisation de traitements de surface non-ferreux sur des pièces métalliques ferreuses (par exemple : revêtement cuivré sur une pièce en acier) perturbe les opérations de détection et donc le tri des métaux par aimantation. Ces éléments risquent de ne pas être orientés vers la filière aval de recyclage adéquate.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Présence de charges/ additifs dans les matières 	<p>En l'absence de contrainte réglementaire liée à la sécurité des produits, évitez d'incorporer dans les pièces plastiques des retardateurs de flammes. Si ces contraintes impliquent l'utilisation de retardateurs de flammes sur certaines pièces, privilégiez des retardateurs de flammes non bromés.</p>	<p>Certains additifs bromés, autrefois autorisés, sont aujourd'hui interdits dans les nouveaux produits. Afin de s'assurer que les plastiques issus du recyclage des écrans plats ne contiennent pas ces additifs, un tri complexe est effectué sur le plastique. Tous les plastiques considérés comme « bromés » sont ainsi isolés et éliminés dans une unité d'incinération de déchets dangereux. Les technologies actuellement disponibles ne permettent pas de distinguer les additifs bromés interdits des autres additifs autorisés (bromés ou non). Ce sur-tri entraîne ainsi une perte de matière plastique à recycler. Il est donc important de limiter au maximum l'utilisation de retardateurs de flammes bromés, et de manière plus large, l'utilisation de retardateurs de flammes, dès que les contraintes réglementaires liées à la sécurité des produits le permettent.</p>
	<p>Dans la mesure du possible, évitez d'incorporer des charges (minérales ou végétales) dans les plastiques.</p>	<p>La présence de charges dans les plastiques modifie la densité des résines et perturbe ainsi les systèmes de tri des plastiques par famille de résine en vue de leur régénération.</p>



Exemples d'équipements concernés : téléviseur, ordinateur et tout écran intégré à un équipement.

Choix des types de liaisons

THÉMATIQUES	RECOMMANDATIONS	ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET EXPLICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> ● Association irréversible de matériaux – Cas des plastiques associés entre eux 	<p>Limitez au maximum les assemblages irréversibles de différentes résines.</p> <p>Si aucune alternative ne peut être trouvée, utilisez dès que possible des couples de résines qui ont une certaine compatibilité dans les process de régénération de plastique recyclé* :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABS et PC • ABS et ASA • PP et PE <p>* dans ces exemples, la première des deux résines doit être majoritaire à plus de 80 %</p>	<p>Les procédés de traitement ne permettent pas de séparer différentes résines qui seraient associées de manière irréversible (ex : collages, bi-injection, co-extrusion...).</p> <p>Or la plupart des résines ne sont pas compatibles chimiquement et les fractions associées irréversiblement sont donc d'importants perturbateurs pour les filières aval de recyclage des plastiques. C'est pourquoi minimiser l'utilisation de résines différentes pour une même pièce est un vrai levier d'action pour le recyclage des plastiques. Si aucune alternative n'est envisageable, privilégiez les assemblages de la liste ci-contre.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Association irréversible de matériaux – Cas des plastiques associés à d'autres matériaux 	<p>Évitez, dans la mesure du possible, le surmoulage et le collage de plastiques sur d'autres matériaux comme du verre ou des métaux.</p>	<p>Les procédés de broyage ne peuvent séparer totalement des éléments associés de manière irréversible. Ces éléments aboutiront ainsi, en sortie d'installation, à des fragments constitués de plusieurs matières. Ces fragments perturbent les procédés de tri et/ou affectent le rendement des filières aval de recyclage de chacune de ces fractions.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Association irréversible de matériaux – Cas des métaux associés entre eux 	<p>Limitez, dans la mesure du possible, l'association irréversible (ex : rivetage) des métaux ferreux et non-ferreux, en particulier les éléments en acier et en cuivre.</p>	<p>Ces associations empêchent une séparation efficace de ces matériaux, alors que ceux-ci doivent suivre des filières de recyclage différentes en aval. Ces fragments, mélangeant métaux ferreux et non-ferreux, perturbent ainsi les filières aval de traitement de chacune de ces fractions.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Modes de liaison 	<p>Préférez le clipsage au vissage comme technique de fixation d'éléments qui seront rarement séparés.</p>	<p>Les fixations de type clipsage permettent de séparer facilement des éléments lors des quelques opérations manuelles mais surtout dans le désintégrateur ou le broyeur. Elles permettent ainsi de récupérer des fragments constitués d'une seule matière qui seront plus facilement détectés, triés puis traités dans les filières aval adéquates.</p>



Exemples d'équipements concernés : téléviseur, ordinateur et tout écran intégré à un équipement.

THÉMATIQUES	RECOMMANDATIONS	ÉLÉMENTS DE CONTEXTE ET EXPLICATIONS
● Les piles et batteries	Positionnez de préférence les piles et batteries dans des zones facilement accessibles , sans démontage du produit, au travers par exemple d'une trappe, d'un couvercle clipsé...	Afin d'orienter les piles et les batteries vers des filières de traitement spécifiques et ne pas polluer les autres fractions, les piles et batteries doivent être extraites dès les premières étapes de traitement. Ces éléments difficiles à identifier et à trier après l'étape de broyage doivent donc être facilement extraits par les opérateurs lors des opérations manuelles de dépollution en amont du broyage.
	Évitez de souder les piles directement sur les cartes électroniques.	Les piles soudées directement sur les cartes électroniques seront difficilement identifiées par les opérateurs de tri et risquent de se retrouver dans la fraction de traitement spécifiques aux piles et batteries.
	Dans la mesure du possible, évitez les technologies à base lithium et facilitez leur extraction par des choix de conception. (voir recommandation ci-dessus)	Les piles et batteries « lithium » sont très sensibles au court-circuit. Leur utilisation entraîne un risque d'exposition pour les opérateurs qui peuvent occasionner un court-circuit en tentant d'extraire ces éléments lors des phases de tri manuel. Si les piles et batteries ne sont pas extraites lors des étapes amont de tri manuel, des départs de feu et des explosions peuvent se produire au niveau du désintegrateur ou du broyeur.
● Les cartes électroniques	Facilitez l'extraction des cartes électroniques en : <ul style="list-style-type: none"> ● favorisant les fixations par clipsage, ● limitant la multiplication des points de fixation. 	Les cartes électroniques font partie des composants nécessitant un traitement spécifique au sens de la Directive DEEE (Directive 2012/19/EU). Afin de les orienter vers des filières de traitement spécifiques, elles doivent être extraites dès les premières étapes de traitement. De plus, elles contiennent des métaux critiques dont le recyclage est un enjeu important en termes économiques, environnementaux et de disponibilités des ressources. Certains modes d'assemblage compliquent leur extraction et diminuent ainsi le taux de recyclage de ces métaux critiques.