Fiche explicative sur les achats durables pour

produits d'épandage



Date: décembre 2020

Institut fédéral pour le Développement Durable

sommaire

A **Introduction et conseils pour le cahier des charges** **3**

1. À propos de cette fiche produit 4
2. À qui s'adresse cette fiche? 5
3. Pourquoi effectuer des achats durables? 6
4. Pas à pas 7
5. La durabilité dans la législation sur les marchés publics 9
6. L'objet du marché 12
7. Critères de sélection & d’exclusion 13
8. Critères d'attribution 14
9. Spécifications techniques 16
10. Conditions d'exécution 17
11. Considérations sociales dans les marchés publics 18

B **La durabilité dans son contexte** **19**

1 Étendue: produits d'épandage 20
2 Types de moyens 22
3 Techniques au service 27
4 Informations sur le marché : faits et tendances 30
5 L'impact sur la durabilité 34
6 Labels disponibles sur le marché 41
7 Opportunités pour votre cahier des charges 45

partie A

Introduction du guide
et conseils pour le cahier des charges

1 — À PROPOS DE CETTE FICHE PRODUIT

L'État fédéral souhaite rendre sa consommation plus responsable, plus innovante, plus éthique et plus écologique en utilisant son pouvoir d'achat comme levier. Il entend ainsi réaliser certains objectifs stratégiques et donner le bon exemple. Ces fiches sont conçues pour inspirer et informer les adjudicateurs publics afin de les aider à rendre leurs marchés publics plus durables.

Ces fiches produit constituent un instrument de la politique fédérale en faveur des achats durables telle qu'elle est détaillée dans la circulaire du 16 mai 2014 ou dans la réglementation la plus récente.

Quand elles lancent un appel d'offres, les instances fédérales chargées des adjudications doivent évaluer l'impact qu'il peut avoir dans les domaines environnementaux, sociaux et économiques. Cette évaluation doit être ambitieuse mais rester réaliste en cherchant un équilibre entre les trois piliers du développement durable.

Les effets sur la durabilité sont différents pour chaque groupe de produits, de même que les risques qu'ils peuvent entraîner. Cette fiche produit met en évidence l'impact principal que vous, en tant qu'adjudicateur, pouvez avoir en achetant ce groupe de produits spécifique et vous donne des renseignements sur les critères qui peuvent générer ces impacts.

De plus, vous trouverez dans cette fiche toutes les informations pertinentes sur la manière de rendre vos cahiers des charges plus durables: les nouvelles tendances du marché, les instruments et les outils pratiques, les critères objectifs pour l'intégration de la durabilité dans vos cahiers des charges et des indications sur les méthodes de vérification et preuves à fournir.

Enfin l'État fédéral veut offrir une source d'inspiration à tous les services publics qui souhaitent intégrer la durabilité dans leurs projets d'achats mais qui n'ont ni le temps ni les moyens pour effectuer cette recherche et ce travail d'analyse dans leur propre département.

2 — À QUI S'ADRESSE CETTE FICHE?



Ces informations seront utiles à toutes les organisations publiques qui veulent intégrer progressivement la durabilité dans leurs marchés publics et dans leurs processus d'achat. L'information contenue dans la fiche est également accessible à tous les professionnels qui se préoccupent de la durabilité de leurs achats, quels que soient la maturité de leur organisation et leur rôle dans le processus d'achat.

Cette fiche s'adresse en première instance aux acheteurs des services publics fédéraux. Mais elle intéressera aussi tous les acheteurs institutionnels qui sont soumis à la législation belge sur les marchés publics. Le groupe cible est large et s'étend des services publics régionaux, provinciaux et locaux aux universités, aux hôpitaux, aux groupes scolaires et aux autres organisations culturelles ou subventionnées.

Plus spécifiquement, cette fiche est accessible à tous les acteurs impliqués dans le processus d'achat: cadres d'administration, acheteurs, experts en durabilité, fonctionnaires de l'environnement, experts de l'économie sociale, juristes, etc.

Cette fiche est accessible à tous les acteurs impliqués dans le processus d'achat: cadres d'administration, acheteurs, experts en durabilité, fonctionnaires de l'environnement, experts de l'économie sociale, juristes, etc.

De plus en plus d'acheteurs commerciaux sont également intéressés par la durabilité des achats. Grâce à ces fiches produit, les fournisseurs potentiels comprendront mieux comment l'État s'engage en faveur de la durabilité dans le cadre de sa politique d'achats. Elles peuvent également les inspirer pour rendre leur propre politique d'achats plus durable.



3 POURQUOI EFFECTUER DES ACHATS DURABLES?



Les achats des pouvoirs publics représentent 14% du produit national brut Européen[1]. Grâce à ce gigantesque pouvoir d'achat de produits, de services et de biens immobiliers durables, le marché peut évoluer vers une production et une consommation innovantes et socialement responsables. Saviez-vous que votre dossier d'adjudication peut être un levier pour contribuer à une transition durable de l'économie?

Les pouvoirs publics ont une fonction d'exemple essentielle et sont souvent les plus grands acheteurs de produits, de services et de bien immobiliers durables. Ils soutiennent ainsi l'évolution de ces marchés.

Les achats durables aident également les services publics à réaliser leurs objectifs stratégiques. Grâce à leurs commandes, ils peuvent contribuer à faire baisser les émissions de gaz à effet de serre et à diminuer les impacts négatifs sur l'environnement, offrir des opportunités à des personnes qui sont éloignées sur le marché du travail et collaborer avec des entreprises qui emploient des travailleurs avec un handicap. Enfin, ils contribuent à promouvoir les petites et moyennes entreprises (TPE & PME), ou stimuler de nouveaux modèles économiques (durables) en devenant leur premier grand client.

Les achats durables ont la réputation d'être plus onéreux. Ce n'est pas toujours exact. Acheter durablement, c'est aussi envisager autrement ses besoins. Finalement, on peut en arriver à acheter moins, ou autrement. Ce qui a souvent un impact positif sur le coût total d'un projet d'acquisition.

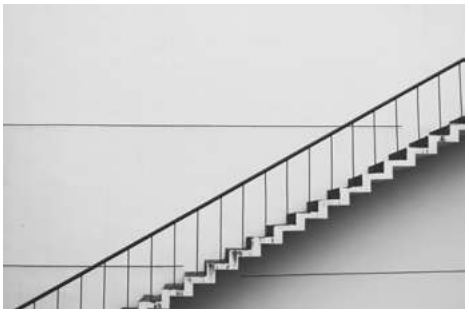
Pris dans toutes leurs dimensions (environnemental, économique, social et éthique), les achats durables peuvent aussi être désignés comme des achats socialement responsables ou comme des achats stratégiques.

Le coût total ou le prix le plus bas?

Le coût des biens, services et travaux que l'on se procure dépasse généralement le seul prix d'achat. Dans la nouvelle loi du 17 juin 2016, il devient possible d'intégrer le coût du cycle de vie dans la procédure. Il s'agit des dépenses qui sont exposées pendant la durée de vie d'un produit, d'un service ou d'un travail, comme les coûts liés à l'acquisition, à l'utilisation et à la fin de vie (frais de collecte et de recyclage par exemple). Il est même possible d'aller plus loin encore en tenant compte des coûts imputés aux externalités environnementales. À condition que ces coûts soient en rapport avec l'objet du marché et qu'ils soient objectivement mesurables.

1 https://bit.ly/2wPiASn

4 — PAS À PAS



1. préparation
2. étude de marché
3. rédaction du cahier des charges

Dans votre position d'adjudicateur, votre défi est de prendre en compte la durabilité à chaque étape du processus d'acquisition. Il est illusoire de croire que la durabilité commence et s'achève par l'intégration de critères spécifiques dans l'appel d'offres. L'achat durable est un processus et entraîne une autre manière d'envisager les achats. Tout commence par une bonne préparation! Dans le schéma ci-dessous, vous trouverez les trois grandes étapes à entreprendre avant de vous lancer.

On n'achète pas durablement tout seul!

Les services d'achat organisent leur processus d'acquisition de différentes manières. Le mot «adjudicateur» est un terme qui englobe l'intervention de plusieurs parties, comme des juristes spécialisés dans les commandes publiques, des acheteurs proprement dits, des experts sociaux et/ou environnementaux, etc. Dès le début du processus, réunissez les bonnes compétences et réfléchissez ensemble aux questions suivantes: qui sont les clients de ce marché et quels sont leurs besoins? De quel cadre stratégique partez-vous? Quels parties prenantes internes disposent d'une expérience intéressante dans le domaine de la durabilité et dans celui des achats durables? Comment susciter leur adhésion pour les impliquer réellement?

Demandez-vous aussi si vous avez besoin d'une expertise externe pour faire les bons choix et analyser l'impact de vos achats.

Quel est réellement votre besoin?

C'est souvent un tabou mais les achats durables commencent souvent par une simple question: de quoi avez-vous réellement besoin? Invitez vos clients (internes) et réfléchissez-y avec eux. Ont-ils l'ouverture d'esprit nécessaire pour considérer leurs besoins d'une façon plus originale? Sont-ils capables de les redéfinir afin qu'il devienne plus commode de les rendre durables? Ont-ils vraiment besoin de ce qu'ils demandent? Est-il possible de proposer un produit alternatif qui sera plus innovant et plus durable? Qui sait, peut-être peuvent-ils louer le produit en y incluant un service tout-en-un?

Connaissez votre marché

Rédiger les spécifications d'un produit durable sans explorer le marché n'est pas sans risque. Il est important de connaître les évolutions du marché et d'identifier les solutions qui sont déjà disponibles auprès de plusieurs fournisseurs. Vos soumissionnaires potentiels connaissent les innovations durables dans leur secteur. Exploitez cette expertise au mieux et engagez le dialogue avec eux.

Spécifier des solutions

Traditionnellement, les adjudicateurs accordent beaucoup d'importance aux spécifications techniques. Elles offrent à l'organisation la certitude que le produit livré répondra à ces exigences détaillées. Pour acquérir des solutions plus innovantes et plus appropriées, il est conseillé de réfléchir plutôt en termes de «besoins fonctionnels». Un exemple de spécification fonctionnelle? Ouvrir un marché pour la fourniture de lumière au lieu de commander une installation d'éclairage.

Comment parler en toute sécurité à un fournisseur?

Cela n’est malheureusement pas assez fréquent, mais il est parfaitement possible d’engager un dialogue avec le marché pendant la préparation de votre dossier d'adjudication. Vous pouvez le faire avec des soumissionnaires individuels ou par le biais d'une enquête de marché collective. Il est de bonne pratique d'informer le plus grand nombre possible d'opérateurs de votre intention de sonder le marché. Ils pourront alors participer à la procédure s'ils le souhaitent. Il y a en tout cas un impératif absolu: rendre public les résultats de votre analyse de marché. Veillez à l’égalité de traitement et à ce que chaque partie ait un accès aux informations que vous aurez recueillies pendant le dialogue avec les opérateurs du marché. Vous pouvez le garantir en rédigeant par exemple un rapport que vous publierez ou qui sera annexé à l'appel d'offres.

5 — LA DURABILITE DANS LA LEGISLATION SUR LES MARCHES PUBLICS



La législation belge sur les commandes publiques est d'application pour tous les pouvoirs publics en Belgique et est basée sur la réglementation européenne. Une nouvelle loi relative aux marchés publics (Loi MP 2016) a été promulguée le 17 juin 2016. Cette législation remplace la Loi MP 2006. Vous trouverez ci-dessous un résumé des modifications les plus pertinentes dans le contexte de l'acquisition durable de biens, services et ouvrages. Pour les nouveautés en matière d'arrêtés d'exécution et pour les détails de la loi, nous vous renvoyons à http://www.publicprocurement.be/fr.

Respect du droit environnemental, social et du travail (art. 7 Loi MP 2016)

Les opérateurs économiques sont tenus de respecter toutes les obligations applicables dans les domaines du droit environnemental, social et du travail, établies par le droit de l'Union européenne, le droit national et les conventions collectives. Mais il est aussi précisé explicitement que cette législation doit être respectée par toute personne agissant en qualité de sous-traitant, à quelque stade que ce soit, et par toute personne mettant du personnel à disposition pour l'exécution du marché. Il est fait ici référence directement aux conventions internationales, comme celles de l'OIT. Si le service public adjudicateur constate un manquement, il peut, le cas échéant, prendre des mesures ou exclure un soumissionnaire. Voyez aussi les motifs d'exclusion obligatoires et facultatifs dans la nouvelle Loi MP 2016.

Marchés réservés (art.15 Loi MP 2016)

La nouvelle loi prévoit que l'accès à un marché peut être réservé à des ateliers protégés et à des opérateurs économiques dont l'objectif est l'intégration sociale et professionnelle de personnes handicapées ou défavorisées. Le pouvoir public adjudicateur peut aussi réserver l'exécution de ces marchés dans le cadre de programmes d'emplois protégés, à condition qu'au moins 30% du personnel de ces

ateliers, opérateurs économiques ou programmes soient des travailleurs handicapés ou défavorisés.

Il y a donc une grande différence par rapport à la législation précédente: les différentes formes d'économie sociale ne sont plus définies. La Loi MP 2016 utilise principalement le critère des 30% de travailleurs.

L'utilisation de labels (art. 54 Loi MP 2016)

Les labels peuvent être un instrument efficace pour rendre les marchés publics plus durables. Quand la nouvelle loi entrera en vigueur, l'utilisation des labels ne sera plus limitée à la phase de la preuve. Elle prévoit en effet que les pouvoirs publics peuvent prescrire des labels pour définir les exigences du cahier des charges. Cela signifie concrètement que le pouvoir adjudicateur peut exiger un label spécifique dans la définition des conditions, pour autant que d'autres labels équivalents et d'autres moyens de preuve soient acceptés. Il est important de souligner que la référence au label est autorisée dans les spécifications techniques, les critères d'attribution et les conditions d'exécution. De plus, des labels sociaux ou autres peuvent être imposés (actuellement, l'accent est mis principalement sur les labels environnementaux). Une condition essentielle est qu'il doit s'agir de labels fiables et que les exigences en matière de label ne doivent concerner que des critères qui sont liés à l'objet du marché.

Critères d'attribution du marché sociaux et écologiques (art. 81 Loi MP 2016)

La nouvelle loi prévoit aussi que des aspects sociaux et environnementaux peuvent être évalués par le biais des critères d'attribution. De plus, le pouvoir adjudicateur peut aussi imposer une méthodologie permettant de déterminer le coût du cycle de vie. L'article 81 §3 est particulièrement important par rapport aux principes sociaux dans les marchés publics: il précise que le processus de production spécifique ou un processus spécifique lié à un autre stade du cycle de vie peuvent être évalués sur la base d'un critère d'attribution. Ce qui ouvre de nombreuses opportunités pour encourager un commerce loyal et durable et le respect des conditions de travail et des droits humains tout au long de la chaîne.

Méthodologie de calcul des coûts du cycle de vie (art. 82 Loi MP 2016)

La nouvelle loi stimule l'utilisation d'une méthodologie pour calculer les coûts du cycle de vie. Le principe de base est celui-ci: le critère du prix ne tient pas compte uniquement des frais d'acquisition mais de tous les coûts qui sont liés à l'utilisation du produit, du service ou de l'ouvrage acquis, notamment ceux qui concernent la consommation d'énergie, la maintenance et la fin de vie (collecte, démantèlement, recyclage). La loi permet également de tenir compte des externalités dans le marché (émissions de CO2, pollution des eaux), pour autant que cet objectif soit mesurable et que sa valeur monétaire puisse être déterminée.

La nouvelle législation vise le développement de méthodes de calcul communes des coûts du cycle de vie, par exemple aux niveaux européen, national ou régional.

Innovation et partenariat d'innovation (art. 40 Loi MP 2016)

Dans certains cas, le service public souhaite obtenir des solutions innovantes spécifiques qui ne sont pas encore disponibles sur le marché. La nouvelle loi intègre la possibilité de mettre en place un partenariat d'innovation. Dans les documents du marché, le pouvoir adjudicateur définit alors le besoin relatif à un produit, un service ou à des travaux innovants qui ne peut être satisfait par l'acquisition de produits, de services ou de travaux déjà disponibles sur le marché. Un partenariat d'innovation vise au développement d'un produit, d'un service ou de travaux innovants et à l'acquisition ultérieure des fournitures, services ou travaux en résultant, à condition qu'ils correspondent aux niveaux de performance et aux coûts maximaux convenus entre le pouvoir adjudicateur et les participants. Attention: il n'est pas évident de déterminer des niveaux de prestation et des prix maximaux pour des solutions qui n'existent pas encore!

Indépendamment du partenariat d'innovation, il est possible de prendre l'innovation en considération par des méthodes plus courantes. L'étude exploratoire du marché est la plus évidente, mais les procédures de négociation ou l'utilisation de variantes donnent l'opportunité de stimuler l'innovation.

Efficacité énergétique (art. 168 Loi MP 2016)

La nouvelle législation sur les marchés publics encourage l'acquisition de produits, services et bâtiments qui bénéficient d'une efficacité énergétique élevée. Dans certains cas, il s'agit même d'une obligation. Il y a cependant une condition importante: ces exigences d'efficacité énergétique doivent tenir compte d'un niveau de concurrence suffisant, du rapport coût-efficacité, de la faisabilité économique, de la durabilité et des contraintes techniques. Les pouvoirs adjudicateurs sont encouragés à examiner, lorsqu'ils passent des marchés de services, la possibilité de conclure des contrats de performance énergétique assurant des économies d'énergie à long terme.

L'arrêté royal du 13 juillet 2014 étend les obligations d'efficacité énergétique imposées aux bâtiments à toute une liste d'autres produits et services.

Pour de plus amples informations sur la loi actuelle et sur la nouvelle loi sur les marchés publics, rendez-vous sur: http://guidedesachatsdurables.be/fr/contexte-juridique.

6 — L'OBJET DU MARCHÉ



L'objet du marché est son «titre» ou son «sujet». Il doit convaincre les soumissionnaires potentiels d'ouvrir les documents d'avis de marché et/ou le cahier des charges. Ici déjà, il doit être clairement précisé qu'il s'agit d'un marché durable car toutes les prescriptions du cahier spécial des charges renvoient systématiquement à la description de l'objet du marché.

Dans le cas d'un marché durable, il est souhaitable que la description de l'objet fasse clairement référence à son caractère durable. Les soumissionnaires potentiels seront ainsi immédiatement au courant des objectifs du service public adjudicateur.

Explication de l'objet du marché dans le contexte de la politique de l'organisation.

“<.....> (nom du service public) accorde une grande importance à la protection de l'environnement et aux aspects sociaux. Cette préoccupation est présentée dans sa <politique stratégique>, <mission>, <politique d'achat>, ...”

La mention de la durabilité dans l'objet du marché **augmente fortement la sensibilisation** et permet aux adjudicateurs publics de prendre l'initiative. Le marché remarque cette augmentation des commandes durables. Ce signal peut influencer le mode de production et conduire le marché à investir de plus en plus dans les produits et les processus économiques durables afin d’avoir une bonne chance de remporter des commandes publiques. Plus nombreuses seront les entreprises qui s'engagent dans la durabilité, plus le nombre de soumissionnaires potentiels augmentera et plus le marché deviendra compétitif. Ce qui aura, en retour, un effet positif sur le prix des produits et services durables.

Cette mention **stimule les pionniers**. Elle encourage les entreprises qui acceptent de jouer un rôle de pionnier et qui sont à la pointe en matière de durabilité. En effet, la chance qu'elles décrochent le marché est beaucoup plus grande que celle des sociétés qui doivent encore se convertir à des méthodes de production durables ou qui sont au début de l'intégration de produits durables dans leur catalogue.

Cette mention est indispensable lors de la rédaction d'un cahier des charges durable. Vu que toutes les exigences qui sont reprises dans le cahier des charges sont reliées à l'objet du marché. La législation est ici très claire: les critères repris dans le cahier des charges doivent être en relation avec l'objet du marché.

7 — CRITÈRES DE SÉLECTION & D'EXCLUSION



Les critères de sélection concernent exclusivement le fournisseur et sont donc indépendants des caractéristiques des produits, des services ou des travaux qui sont mis en adjudication, de la méthode d'adjudication du marché, de l'exécution du marché, etc. Ici, la grande question est celle-ci: quels fournisseurs potentiels auront accès au marché?

Quels sont les critères de sélection pertinents?

Les critères de sélection sont utilisés pour exclure des soumissionnaires non appropriés ou pour sélectionner des soumissionnaires appropriés qui auront accès au marché. Ces critères sont cependant très réglementés par la législation sur les marchés publics. Le choix est donc limité. Vous trouverez ci-dessous quelques options qui permettront d'évaluer la durabilité lors de la sélection de fournisseurs adéquats.

Un service public peut exclure des soumissionnaires potentiels s'il est question de leur part d'infractions graves dans le domaine de la législation sociale et/ou environnementale.

Des conditions peuvent être posées à l'égard des soumissionnaires potentiels pour évaluer ou déterminer s'ils sont capables d'exécuter un marché durable. Ont-ils une expérience des marchés durables? Quelles mesures prennent-ils dans le cadre de la gestion de l'environnement? Comment les risques sociaux sont-ils gérés tout au long de la chaîne?

Pour déterminer si un fournisseur peut entrer en ligne de compte, il est possible de lui demander des références qui démontrent clairement le caractère durable des marchés référencés. Vous pourrez ainsi éventuellement exclure des parties qui n'ont encore aucune expérience en matière de durabilité.

Il faut toujours faire attention à la pertinence des critères de sélection et à leur proportionnalité par rapport à la taille et à la durée du marché. Pour une petite commande, réclamer la preuve de l'existence d'un système de gestion de l'environnement n'a pas de sens. Les efforts à accomplir pour obtenir la certification d'un système de gestion de l'environnement seront alors disproportionnés par rapport à la taille du marché.

Pour de plus amples informations sur les systèmes de gestion de l'environnement, voyez: http://guidedesachatsdurables.be/fr/environnemental/gestion-environnementale

Pour des informations détaillées sur les fondements juridiques de l'intégration de critères de sélection dans les marchés publics, voyez: http://www.publicprocurement.be/fr

Critères d'exclusion

Le non-respect de la législation environnementale et sociale, qui a été le sujet d'un jugement définitif ou d'une décision d'effet équivalent, peut être considéré comme une violation de la conduite professionnelle de l'opérateur économique concerné ou comme une faute grave autorisant l'exclusion de l'acteur concerné de la soumission pour le contrat.

Réf.: Art. 56 et 57 de la directive 2014/24/EU et Art. 80 de la directive 2014/25/EU.

8 — CRITÈRES D'ATTRIBUTION



Les critères d'attribution permettent de comparer objectivement des offres sur base, par exemple, du prix, de la qualité, de l'esthétique, mais aussi de la durabilité environnementale et/ou sociale, de même que de l'innovation. Les critères d'attribution sont évalués par le biais d'un score ou d'une pondération pour que la comparaison puisse être faite de manière objective entre les soumissionnaires. Une condition est importante: les critères d'attribution doivent être reliés à l'objet du marché et doivent être objectivement mesurables! Citer simplement la durabilité parmi les critères d'attribution n'est pas suffisamment concret et ne peut être mesuré de façon objective.

Critères d’attribution à la pratique

Critère: par exemple	Pondération
1. Prix Calcul (p.ex.): Prix indiqué plus bas/ prix indiqué x 0,60	60%
2. Critères environnementaux (Le service public adjudicateur clarifie la pondération attribuée aux critères) Calcul (p.ex.): Total des points atteints / Maximum de points à atteindre x 0,35	35%
3. ...	5%

Dans le tableau ci-dessus, le poids du critère environnemental devra être annoncé par l’acquéreur en fonction de son marché spécifique. Les représentants de plusieurs fédérations sectorielles demandent souvent de ne pas sous-évaluer ce poids afin d’accroître les chances de développement durable dans la phase d’attribution.

L’utilisation des labels et les critères liés:

Critères énoncés dans le présent document et le label sont toujours un instantané. Ils sont constamment révisés pour suivre les dernières tendances du marché et il est donc recommandé de consulter les derniers développements dans le domaine des spécifications sur le site du label.

Un label peut être utilisé dans les critères techniques (comme moyen de preuve) et dans les critères d'attribution. Dans le premier cas, il servira à préciser les exigences minimales. Et dans le deuxième cas, il permettra d'obtenir des points supplémentaires s'il établit que le produit ou le service respect plus que les conditions minimales. L'article 54 de la loi sur les marchés publics du 17 juin 2016 fait un large tour d'horizon des manières dont vous pouvez faire référence à des labels dans un appel d'offres. La méthode la plus courante et la plus correcte d'un point de vue juridique consiste à reprendre les exigences techniques que vous souhaitez souligner (et qui tiennent compte de l'objet du marché) dans l'appel d'offres (ou dans une annexe). Ensuite, vous mentionnerez qu'un label en particulier ou qu'un groupe de labels (ou leurs équivalences) pourront servir de preuve du respect des exigences techniques. Prenez aussi en considération des moyens de preuve analogues.

Il est encore possible de faire des références croisées entre les spécifications techniques et les critères d'attribution.

Exemple:

- <u>Spécification technique:</u>
  Tous les manuels en papier sont imprimés sur du papier avec au moins 70% de fibres recyclées ou de fibres provenant de forêts gérées durablement (selon les critères des labels FSC ou PEFC ou équivalent).
- <u>Critère d'attribution:</u>
  Si plus de 70% des fibres des manuels en papier sont d’origine recyclé ou provenant de forêts gérées durablement (voir spécifications techniques) vous pouvez obtenir des points supplémentaires (selon les critères des labels FSC ou PEFC ou équivalent).

9 — SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES



Les spécifications techniques décrivent les caractéristiques et les propriétés minimales auxquelles le produit ou le service doit impérativement répondre. Ce point offre de belles opportunités pour la durabilité car c'est ici que vous pouvez imposer des exigences durables ou techniques pour le produit, le service ou le travail. Les labels et les certifications sont une méthode simple souvent utilisée pour démontrer que les spécifications techniques sont effectivement respectées. Ils peuvent aussi servir de source pour identifier les spécifications techniques qui seront insérées dans le cahier des charges.

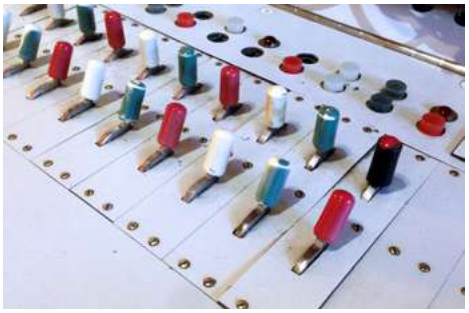
ATTENTION

Vos critères obligatoires, sont-ils conformes au marché?

Qu'est-ce qu'un label fiable?

Pour les biens mis en adjudication, les labels sont un instrument pratique pour évaluer rapidement si le produit répond à certaines exigences environnementales ou sociales. Cela dit, il existe une foule de labels et il n'est pas permis d'intégrer n'importe lequel d'entre eux dans un marché public. C'est pourquoi la législation sur les marchés publics décrit les conditions auxquelles doit répondre un label. Tous les labels mentionnés dans ce guide répondent aux prescriptions de la législation. Pour de plus amples informations sur les labels, voyez: http://guidedesachatsdurables.be/fr/node/5434.

10 CONDITIONS D'EXÉCUTION



Les conditions d'exécution doivent être respectées par l'adjudicataire pendant la réalisation du marché. Les conditions d'exécution sont un instrument idéal pour le pousser à investir dans la durabilité pendant toute la durée du marché. Elles doivent avoir un lien avec l'objet du marché, les conditions d'exécution peuvent concerner les conditions de livraison, les méthodes de production (socialement ou écologiquement responsables), une politique des ressources humaines durable, etc.

> *“En tant que pouvoir adjudicateur, vous disposez d'un levier important pour encourager une société durable: votre pouvoir d'achat.”*
>
> **Jo Versteven, expert achat durable, Institut Fédéral pour le Développement Durable**

11 CONSIDERATIONS SOCIALES DANS LES MARCHES PUBLICS



Les pouvoirs adjudicateurs peuvent considerer les aspects sociaux et éthiques dans les marchés publics de différentes façons.

Elle concerne le respect de la législation sociale nationale, européenne et internationale visant à promouvoir l'égalité des chances pour les hommes et les femmes et la diversité culturelle, la détermination des exigences techniques qui permettent (mieux) accès pour les personnes handicapées, ce qui permet moins qualifiés groupes et chômeurs (défavorisés), le respect des conventions de l'Organisation internationale du Travail et les droits de l'homme, des conditions de travail décentes, en tenant compte des salaires acceptables (convention de l'OIT no. 94) à l'attribution du marché, de tenir compte de durable pratiques, de tenir compte de l'impact social des processus de production dans le cycle de vie d'un produit ou d'un service, de prendre des mesures nécessaires pour encourager la participation des ateliers protégés (entreprises sur mesure) et les entreprises d'inclusion sociale, d'assurer une formation adéquate, des instructions de sécurité ... pour le personnel.

Cependant, pour les acheteurs, il est important d'en tenir compte d'une manière appropriée. Les considérations peuvent, en fonction de leur nature, seulement être prise en compte lors de certaines phases de la procédure d'adjudication.

Pour des informations détaillées sur les aspects sociaux et éthiques et l'intégration dans les marchés publics, rendez-vous sur:
http://guidedesachatsdurables.be/fr/considerations-sociales

partie B

La durabilité dans son contexte

1 — ÉTENDUE: PRODUITS D'ÉPANDAGE



Cette fiche aborde l'impact durable dans le groupe de produits « dégivrants », « élimination du verglas » ou « d'épandage », et plus particulièrement le « sel d'épandage ».

En Belgique, les pouvoirs publics sont responsables de la gestion du réseau routier à trois niveaux différents.

Les régions gèrent les routes et autoroutes régionales. Au niveau provincial, les provinces, d'une part, et au niveau local, les communes, d'autre part, sont responsables de la gestion de leurs routes.

L'une des tâches d'un gestionnaire de réseau routier consiste à s'assurer que les routes soient correctement praticables. Cela implique donc un entretien régulier afin de maintenir les routes en bon état. Cela signifie également qu'en cas de chaussée glissante, le gestionnaire de réseau routier doit prendre des mesures pour lutter contre cette situation. Dans ce cadre, le gestionnaire du réseau routier est tenu de respecter des directives légales dont le but est de garantir un niveau de sécurité routière maximum, même en cas de conditions glissantes.

On recense deux situations possibles dans lesquelles un gestionnaire de réseau routier doit intervenir pour lutter contre ces conditions glissantes. Premièrement, en cas de menace de conditions glissantes. Le gestionnaire du réseau routier peut décider de procéder à un épandage préventif si la météo prévoit ce type de conditions. Cela signifie qu'une certaine quantité de sel, selon les conditions, est épandue sur les routes afin d'empêcher la formation de verglas.

Une autre situation dans laquelle le gestionnaire du réseau routier passe à l'action est lorsque les routes sont déjà glissantes, généralement à la suite de chutes de neige ou de grésil. Un épandage curatif est alors réalisé. La quantité de sel d'épandage doit alors permettre de rendre les routes à nouveau praticables. Si la chute de neige est telle que le sel épandu n'améliore pas suffisamment l'état de la route, le gestionnaire du réseau routier peut choisir de déblayer d'abord la neige, puis de procéder à un épandage.

L'emploi de produits dégivrants pour lutter contre le verglas et les conditions hivernales sur les routes belges est donc indispensable.

En raison du climat hivernal relativement humide en Belgique, caractérisé par une alternance régulière de gel et de dégel, la sécurité des routes et des pistes cyclables doit être garantie.

La société impose des règles de plus en plus strictes en matière de lutte contre les conditions hivernales. La sécurité, la fluidité du trafic et l'accessibilité doivent être maintenues même dans de telles conditions.

Nous distinguons à cet égard les produits dégivrants et les produits antidérapants.

Les produits dégivrants luttent contre les conditions glissantes sur notre réseau routier en faisant fondre la glace et la neige. En cas de conditions hivernales, les services publics en charge du réseau routier épandent principalement sur les routes et les pistes cyclables du sel (humide) ou de la saumure pour éliminer la neige et le verglas ou en empêcher la formation.

Les agents antidérapants n'ont pas d'effet de dégel mais rendent seulement la surface de la route inégale ou rugueuse (antidérapante). Avant 1960, outre le déneigement traditionnel, seuls des agents antidérapants étaient utilisés en Belgique. Il s'agit de l'utilisation de sable, de gravier, de cendres et de copeaux de bois qui recouvrent les routes pour les maintenir praticables en cas de gel et de chute de neige. Dans les régions connaissant des hivers rigoureux, comme au Canada, en Scandinavie et dans les pays alpins, ces moyens sont encore utilisés.

Le sel routier étant le produit dégivrant le plus couramment utilisé en Belgique, cette fiche se concentre sur les types de sel d'épandage, les informations sur le marché et l'impact du sel d'épandage sur la durabilité. Nous donnons aussi un aperçu des principales alternatives aux produits dégivrants et antidérapants Nous accordons une attention particulière à l'émergence d'options plus durables qui pourraient offrir une alternative au sel d'épandage à l'avenir.

Cette fiche est donc destinée aux acheteurs de sel d'épandage et/ou d'autres produits de lutte contre le verglas et les conditions hivernales.

Cependant, cette fiche d'information offre aussi des informations et des explications pratiques sur l'impact du sel d'épandage sur le développement durable à tous les professionnels des services publics en charge du réseau routier en hiver. Enfin, des conseils sont également donnés aux acheteurs afin d'intégrer les principes de durabilité dans le processus d'achat durable de produits dégivrants, dans le cas présent le sel d'épandage.

En d'autres termes, les informations contenues dans cette fiche sont donc utiles dans le cadre de différents projets d'achat.

L'impact durable peut être pris en compte non seulement lors de l'achat de sel d'épandage, d'épandeurs, de produits contre le verglas, etc., mais aussi lors de l'obtention de conseils pour l'élaboration de plans stratégiques et opérationnels de lutte contre ce type de conditions.

2 TYPES DE MOYENS DE LUTTE CONTRE LES CONDITIONS GLISSANTES



Comme nous l'avons déjà indiqué précédemment, les produits contre les conditions glissantes sont répartis en deux catégories : les produits dégivrants et les produits antidérapants. Cette fiche aborde aussi quelques techniques de préparation du béton ou de l'asphalte afin de prévenir la formation de glace. Ces techniques sont encore en plein développement.

1. Produits dégivrants

On en recense plusieurs sortes. Chacune d'entre elles a pour fonction de faire fondre la glace et la neige et de diminuer le point de congélation de l'eau (de fonte). Plusieurs paramètres conditionnent le fonctionnement et l'efficacité d'un produit dégivrant :

- **La capacité de fonte** : la quantité de glace qu'est capable de faire fondre 1kg de produit dégivrant par-5°C
- **La vitesse de fonte** : la vitesse à laquelle un produit dégivrant agit
- **La diminution du point de congélation** : le nombre de degrés de réduction de la température à laquelle l'eau gèlera après l'ajout d'un produit dégivrant

La baisse du point de congélation est la diminution de la température de fonte d'une substance lorsque d'autres substances y sont dissoutes. Dans le cas de la lutte contre les conditions glissantes, le produit dégivrant, dissous dans l'eau de fonte, provoque la congélation de l'eau de fonte à une température inférieure à 0 °C. Le degré de diminution du point de congélation dépend du type de substance dissoute (produit dégivrant), de la concentration de la substance dissoute et du type de solvant (eau).

Nous pouvons distinguer les dégivrants suivants :

- Le chlorure de sodium (sel)
- Le chlorure de calcium
- Le chlorure de magnésium
- Le sel biologique
- L'acétate de calcium-magnésium

Le produit dégivrant le plus employé en Belgique est le chlorure de sodium (humide et sec). Voici un aperçu des principaux produits dégivrants mentionnés ci-dessus et de leurs propriétés.

Le sel d'épandage classique ou chlorure de sodium (NaCl) : le NaCl se compose de fins cristaux de sel qui emprisonnent l'humidité et empêchent alors la neige et la glace d'adhérer au sol. Ils provoquent alors la fonte de la glace présente. L'ajout de sel d'épandage à l'eau permet de diminuer le point de congélation de l'eau. Une saumure se forme sous l'effet du mélange de sel d'épandage à l'eau présente

(sous forme de glace ou de neige). Comme la saumure a un point de congélation plus bas que l'eau, elle gèle plus lentement et rend donc la chaussée moins glissante. Le chlorure de sodium est efficace jusqu'à des températures supérieures à-12°C.

Le chlorure de sodium est populaire en raison de ses nombreux **avantages**. C'est un moyen peu coûteux avec une disponibilité/un stock pratiquement illimités. D'autres avantages sont la sécurité de manipulation, la bonne réduction du point de congélation de l'eau (de fonte) et enfin, il est également moins corrosif que d'autres produits dégivrants contenant des chlorures. Cependant, le chlorure de sodium présente également des **inconvénients** majeurs. Le sel d'épandage a un effet néfaste sur la faune et la flore et peut potentiellement causer des dommages importants aux véhicules et aux infrastructures dus à la corrosion. En raison de la pollution des eaux souterraines et de l'eau potable, le chlorure de sodium peut même avoir des effets néfastes sur la santé publique.

Les différentes techniques d'extraction du chlorure de sodium
Le chlorure de sodium peut être extrait de différentes manières : par évaporation de l'eau de mer, par l'exploitation de gisements de sel souterrains ou de mines de sel, ou par la production de biodiesel.

- **Le sel marin** est obtenu par l'évaporation naturelle de l'eau de mer dans les marais salants. Les marais salants sont des étangs de moins d'un mètre de profondeur. On y laisse l'eau s'évaporer sous l'effet de la chaleur, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une couche de sel marin au fond. Cette production est considérée comme respectueuse de l'environnement, la mer étant une source inépuisable. En effet, le sel qui a été extrait retourne à la mer par les égouts et les cours d'eau dans un grand cycle. En outre, le sel marin a des propriétés très positives : grâce à sa granulométrie plus importante, le sel marin est beaucoup moins susceptible d'être éparpillé lors de l'épandage et garantit une bonne adhérence à la surface de la route.
- **Le sel sous vide** est extrait des couches de sel souterraines grâce à une technique sous vide. Concrètement, il s'agit de percer un trou dans une couche de sel souterraine dans laquelle de l'eau est pulvérisée. Lorsque le sel est dissous dans l'eau, cette composition, également appelée saumure, est à nouveau pompée vers la surface. L'évaporation a lieu dans de grandes usines par un « processus sous vide ». Cependant, ce processus est extrêmement énergivore et est donc très peu respectueux de l'environnement (émissions de CO2). Un autre inconvénient du sel sous vide est que, en raison de sa petite granulométrie et de sa composition sèche, il est très sensible au vent lors de l'épandage. Cela implique non seulement une consommation trop élevée de sel, mais aussi que davantage de sel se retrouve sur les bords des routes.
- L'extraction du **sel gemme** s'effectue à l'aide d'une exploitation minière mécanique traditionnelle. Dans ce processus d'extraction, le sel est excavé et tamisé sous la terre, mais il n'est pas purifié. Cependant, ce processus est extrêmement énergivore et est donc très peu respectueux de l'environnement (émission de CO2). Le sel gemme contient des éléments polluants tels que du sable, des métaux lourds et d'autres sels solubles, par exemple des sulfates. En conséquence, la teneur en chlorure de sodium est plus faible et, malgré le tamisage, la taille des grains est en moyenne plus grossière et plus irrégulière que le sel sous vide.

- **Le chlorure de calcium ($CaCl_2$)**: ce sel est composé de chlore et de calcium. Il ressemble à des flocons gris-blanc. **L'avantage** est que le chlorure de calcium agit très rapidement car il produit de la chaleur après le contact avec la glace ou la neige. Il peut être utilisé à des températures allant jusqu'à-30°C. Par rapport au chlorure de sodium, la moitié de la quantité de chlorure de calcium est nécessaire pour obtenir le même résultat. En Belgique, ces températures extrêmement basses ne se produisent presque jamais, ce produit est donc moins adapté compte tenu des besoins fonctionnels des services hivernaux.

L'un des principaux **inconvénients** du chlorure de calcium est son impact plus lourd sur l'écosystème et les dommages plus importants qu'il provoque également aux véhicules, routes et ouvrages d'art. Il est plus nocif pour l'eau et les arbres, plus corrosif et plus cher par rapport au chlorure de sodium.

- **Le chlorure de magnésium ($MgCl_2$)** : ce sel est composé de chlore et de magnésium et, comme le chlorure de calcium, il se présente sous forme de flocons. Le grand **avantage** de ce produit est qu'il convient pour des températures inférieures à-30°C. Outre le fait que ces températures extrêmement basses ne se produisent presque jamais en Belgique, les mêmes **inconvénients** s'appliquent ici que pour le **chlorure de calcium** : il a un impact plus important sur l'écosystème et est plus dommageable pour les véhicules, les routes et les ouvrages d'art, en plus d'être plus cher. De plus, par rapport au chlorure de sodium, il faut jusqu'à quatre fois plus de chlorure de magnésium pour obtenir le même résultat.

- **Le sel biologique** est libéré lors de la production de biodiesel. Il utilise du bio-méthanol, qui est fabriqué à partir de glycérine brute. Avant que le biodiesel ne soit traité, les composants superflus, y compris le sel, sont éliminés. **L'avantage** du sel biologique est qu'il s'agit d'un produit résiduel qui peut être considéré comme un « produit circulaire ». L'utilisation d'un produit résiduel permet d'éviter l'extraction de nouveau sel, ce qui entraîne une réduction des émissions de CO_2.[1] **L'inconvénient** du biodiesel est le statut controversé du produit en raison de l'utilisation de terres agricoles pour la production du carburant et de l'impact négatif possible sur les émissions de CO_2 en raison du processus extrêmement énergivore d'extraction du biodiesel. En outre, le sel biologique n'est disponible sur le marché que dans une mesure limitée.

- **L'acétate de calcium-magnésium (ACM) :** Étant donné que l'ACM peut être extrait de matières premières naturelles, le produit a un potentiel pour l'économie locale et circulaire.2 L'ACM peut par exemple être extrait de l'herbe et d'autres (flux de déchets de) produits naturels et offre un grand potentiel pour remplacer le sel d'épandage conventionnel.[3]

  L'ACM est un substitut potentiel au sel d'épandage et le produit offre également de nombreux **avantages**.
  - En outre, l'ACM est un produit résiduel naturel au grand potentiel circulaire.
  - Il n'a qu'un impact négatif minime sur la qualité du sol et de l'eau : il ne contient pas de chlorure et est (mieux) biodégradable.
  - L'ACM peut servir de dégivrant à des températures allant jusqu'à- 9 °C.
  - Son effet corrosif sur les métaux est nul et limité sur le béton.
  - Les produits dégivrants à base d'ACM sont donc plus adaptés aux endroits où aucune corrosion ne peut se produire, comme les aéroports et les ponts.

  Les **inconvénients** de l'ACM se situent au niveau du prix de revient. L'ACM est jusqu'à dix fois plus cher que le sel d'épandage ordinaire. Toutefois, cette affirmation ne s'applique que si nous limitions notre vision au prix d'achat du produit. Selon des sources américaines[6] le coût total pourrait être plus avantageux. Étant donné que l'ACM affecte moins les routes, les ponts et les véhicules, sa promotion permettra d'éviter des coûts importants d'infrastructure routière à l'avenir. Cette approche nécessite des recherches plus approfondies.

  De ce fait, l'ACM est considéré comme l'alternative durable la plus prometteuse au sel d'épandage classique. Le LEED, un système d'évaluation des bâtiments durables, recommande, par exemple, l'utilisation de l'ACM comme produit dégivrant.[4] Tel est également le cas des autorités américaines[5] qui promeuvent fortement l'ACM comme alternative aux produits chlorés classiques.
  L'un des exemples de réussite actuels est le projet néerlandais Grass2Grit. Grass2Grit a reçu en juin 2018 une subvention LIFE dans la catégorie « Environnement et efficacité des ressources » pour la

1 Application du sel biologique pour lutter contre les conditions glissantes (PDF).
2 https://www.transportation.gov/utc/bio-based-renewable-additives-sustainable-road-way-snow-and-ice-control-operations
3 https://web.wpi.edu/Images/CMS/Firstyear/Calcium-Magnesium-Acetate-A-Green-Deicer.pdf.pdf
4 https://fmlink.com/articles/changes-in-leed-and-de-icers-your-de-icer-may-not-be-compliant/
5 http://www.responsiblepurchasing.org/purchasing_guides/deicers/naspo_rpn_deicers_purchasing_guide.pdf

production d'un produit dégivrant destiné à réaliser un projet pilote. Ce projet pilote se déroule actuellement en Hollande-Septentrionale, où Grass2Grit veut démontrer que l'herbe des bords de route peut être utilisée pour entretenir la route le long de laquelle elle pousse. L'herbe coupée en bordure de route est collectée, traitée et pressée, en séparant le jus de l'herbe et les fibres de l'herbe. Les deux matières premières sont ensuite transformées en produits biologiques qui peuvent être utilisés sur ou au bord de la route. Un produit dégivrant fait partie de ces produits. Les chercheurs ont découvert que lorsque l'herbe coupée est pressée, le jus a une teneur en sel naturellement élevée et peut donc être utilisé comme produit d'épandage naturel.



Figure 1: : le jus d'herbe, l'alternative verte au sel d'épandage ?

Des recherches ont démontré que le jus d'herbe est un produit prometteur pour remplacer le sel de déneigement classique. Plusieurs projets pilotes sont déjà en cours aux Pays-Bas (par exemple en Hollande-Septentrionale) afin d'expérimenter cette alternative. Le sel des herbes de bordure est de l'acétate de calcium-magnésium et cette substance est moins nocive pour l'environnement que le sel d'épandage ou le NaCl car elle ne contient pas de chlorure et est plus biodégradable.

Pour plus d'informations : https://www.grass2grit.nl

- **Sels de betteraves et de maïs**
  Outre le jus d'herbe, les possibilités d'autres alternatives telles que le jus de betterave et le sirop de maïs sont également étudiées. Jusqu'à présent, elles ne semblent pas produire de résultats suffisants pour remplacer le sel d'épandage traditionnel. Leur coût reste élevé pour l'instant, mais ce sont des options possibles.

  L'un des exemples vient des États-Unis (Geomelt) où le jus de betterave est mélangé au sel traditionnel, ce qui abaisse le point de congélation.[6] Ce cocktail de sel et d'extrait de betterave sucrière serait moins nocif pour les terres et les eaux environnantes. En outre, le mélange serait plus efficace que le sel pur à des températures froides.

6 https://qz.com/1538968/the-environmental-cost-of-using-rock-salt-on-roads-in-winter/

Un inconvénient majeur de ces jus de betteraves et de maïs est la perte de nourriture humaine ou animale que pourrait provoquer ce type de produit dégivrant innovant. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches sur l'impact de la durabilité.

2. Produits antidérapants

La catégorie des produits antidérapants comprend les agents qui ne font pas fondre la glace ou la neige, mais qui luttent contre les conditions glissantes. Ils rendent la surface de la route inégale ou rugueuse, ce qui permet aux voitures de ne pas quitter la chaussée en cas de neige ou de verglas.

Les agents antidérapants les plus courants sont le sable, le gravier, les gravillons et les copeaux de bois. Ces produits permettent une meilleure adhérence sur la chaussée. L'avantage de ces agents est qu'ils peuvent être utilisés à toutes les températures et ont un impact limité sur l'écosystème, contrairement aux sels. En principe, ils sont donc beaucoup plus durables, tant en termes de durée de vie que d'efficacité. Ils contiennent également peu ou pas d'additifs nocifs.

L'inconvénient est, d'une part, l'efficacité : par rapport au sel d'épandage, de grandes quantités de ces ressources sont nécessaires pour obtenir un effet efficace. D'autre part, une utilisation (excessive) peut conduire à des gaspillages, provoquer des blocages dans le système d'égouts et peut également avoir un impact sur la qualité de l'eau. Par conséquent, ces produits n'ont pas été considérés jusqu'à présent comme une alternative viable pour une utilisation à grande échelle comme les sels d'épandage classiques.

On utilise parfois un mélange de produits dégivrants et antidérapants. Cette composition permet, d'une part, de créer plus d'adhérence sur la chaussée et, d'autre part, de provoquer le dégel de la neige et de la glace. De cette façon, l'impact des produits dégivrants sur l'environnement est limité et cette solution convient aux basses températures.

3. Techniques innovantes au service de la lutte contre les conditions glissantes

Enfin, il existe d'autres techniques innovantes pour empêcher la formation de glace et de neige sur les routes. Ces points d'attention proactifs peuvent être pris en compte dans la conception ou l'adaptation de l'infrastructure, en particulier dans le béton ou l'asphalte :

- **Asphalte antigel** : l'asphalte antigel est un type de béton qui émet du sel à basse température pour empêcher la formation de glace. La neige ne gèle pas non plus et peut donc être facilement éliminée. Cette technique peut être utilisée à des températures allant jusqu'à-5°C. Aux Pays-Bas, cette application est testée sur un pont pour cyclistes. Les premiers résultats des tests sont très positifs.[7]
- **Béton ou asphalte avec des matériaux à changement de phase : les matériaux à changement de phase** (MCP) sont des matériaux qui sont ajoutés au béton ou à l'asphalte. Les MCP changent d'état d'agrégation (liquide- solide) à certaines températures. En ajoutant des MCP, la surface de la route se refroidit moins rapidement à des températures plus basses et peut donc se dégeler d'elle-même. Cependant, cette option n'est pas utilisable à très basse température.
- **Béton conducteur** : une autre application innovante est l'utilisation de béton conducteur. En plus des composants habituels du béton classique, cette variété est complétée par 20 % de copeaux d'acier et de particules de carbone. Grâce à ces éléments, le béton conduit la chaleur générée par une source électrique externe. Cette technique est encore en cours de développement et peut uniquement être appliquée lors de la construction de nouvelles routes.[8]

7 https://www.omroepwest.nl/nieuws/3039743/Nieuw-antivries-asfalt-in-Naaldwijk-lijkt-te-werken
8 https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=posts&sub=search&post_id=1040

3 TECHNIQUES AU SERVICE DE LA LUTTE CONTRE LES CONDITIONS GLISSANTES



En cas de fortes chutes de neige, la méthode la plus appropriée consiste à déblayer la neige avant d'épandre du sel. Inutile en effet d'épandre du sel si la chaussée est déjà recouverte de neige.

Il est donc essentiel de disposer des bonnes connaissances dans le domaine de la lutte contre les conditions glissantes. Quelle quantité de sel épandre, face à quel type de conditions, à quelles températures et sur quels revêtements ? Quand épandre de manière curative/préventive ? L'approche et les méthodes choisies sont incluses dans un plan hivernal ou un plan de contrôle des conditions glissantes.

Nous décrivons brièvement ci-dessous les méthodes les plus couramment utilisées.

L'épandage préventif est l'option la plus durable

Par le passé, les actions d'épandage étaient principalement réalisées lorsque la chaussée était déjà glissante ou enneigée. L'épandage préventif était plutôt exceptionnel à cause du manque de prévisions précises de l'état des routes. Avec l'introduction du système de mesure du verglas[9] une prévision de l'état de la surface de la chaussée est soudainement devenue possible. Cette technologie permet désormais d'effectuer l'épandage quelques heures avant l'apparition des conditions glissantes, ce qui réduit considérablement le risque de formation de verglas.

Lors de l'épandage, une distinction est faite entre l'épandage préventif et curatif :

- Un épandage préventif est effectué pour éviter que les routes ne glissent en cas de brouillard givrant, de verglas ou de chute de neige prévisibles. L'épandage préventif vise à empêcher la glace et la neige d'adhérer à la surface de la route. Si la température ne chute pas de manière excessive et que les précipitations sont limitées, un épandage préventif suffit généralement pour éviter l'apparition de conditions glissantes.
- Un épandage curatif est effectué afin de provoquer une fonte ou d'obtenir une préservation quasi immédiate d'une couche détachée lors d'une averse hivernale ou d'une chute de neige. Cependant, dans le cas de l'épandage curatif, une quantité beaucoup plus importante de sel est nécessaire et l'efficacité est moindre. En effet, plus la neige fond, plus de l'eau est libérée et, dès lors, une plus grande quantité de sel est diluée ou emportée.

9 Le système de mesure du verglas (SMV) avertit automatiquement en cas de risque de verglas . Ce système utilise des capteurs sur la route pour mesurer, entre autres, la température de la surface de la route, l'humidité et la teneur en sel de la route. Plus d'informations : voir 4.1.

En règle générale, un épandage préventif suffisant avant l'apparition des conditions glissantes doit être effectué, d'une part, pour éviter les accidents et, d'autre part, pour éviter l'utilisation excessive de sel. Dans le cas contraire, la couche de neige qui adhère déjà à la chaussée doit à nouveau fondre. L'épandage préventif réduit donc l'utilisation de produits d'épandage. Cette solution a non seulement un impact positif sur la durabilité en raison de « l'utilisation réduite de matériaux », mais aussi grâce à une « réduction de l'impact négatif sur l'environnement ». Cette approche préventive a également un impact majeur sur la réduction des coûts. Rien qu'en Flandre, le montant moyen économisé est de près de 9 millions d'euros par an.[10]

Humide, sec ou en saumure ?

Nous abordons trois formes du sel d'épandage classique ou chlorure de sodium (NaCl) : sec, humide et liquide. Les différences entre ces méthodes sont principalement dues à la quantité de sel utilisée par mètre carré.

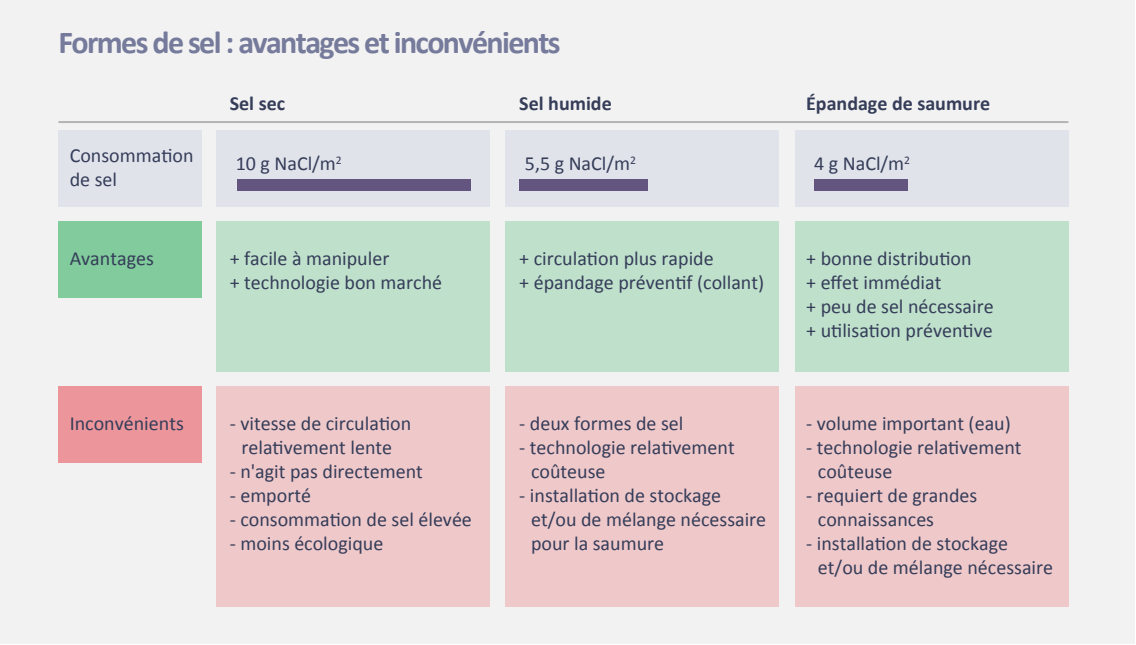


Figure 2: Formes de sel : avantages et inconvénients (source: tuin- en parktechniek, Pays-Bas)

Le **sel sec** se caractérise par la consommation la plus élevée car le sel doit d'abord être « enfoncé » dans la neige ou la glace. Le sel n'a un effet dégivrant que lorsqu'il est partiellement dissous. Une plus grande quantité de sel doit donc être utilisée, à titre indicatif jusqu'à 10 g de NaCl par m² selon le tableau ci-dessous. Par temps sec mais maussade, le sel risque également de s'envoler.

Sel humide: cette technique consiste à ajouter 30 % de saumure au sel sec sur le plateau d'épandage, afin que le sel colle à la route et ne s'envole pas. Cette technique permet à l'épandeur de rouler plus vite, de consommer moins de sel et d'épandre de manière préventive. Cette approche est de plus en plus souvent utilisée en raison de son efficacité.

L'épandage **de saumure** est en fait un perfectionnement de la technique du sel humide. Dans les deux cas, une solution de 22 % de sel est utilisée. C'est la concentration maximale, il n'est pas possible de dissoudre plus de sel dans l'eau. En raison de la bonne répartition du sel, une dispersion de 20 g/m^{2}est souvent suffisante lors de l'épandage, ce qui équivaut à 4 grammes de sel pur par m². Par rapport à l'épandage de sel humide, cela représente une économie de 20 %, et même de 60 % par rapport au sel sec.

10 https://wegenenverkeer.be/veilig-op-weg/winterdienst . Pour plus d'informations sur la consommation de sel à Bruxelles et en Wallonie, voir le point 4.2.

Qu'est-ce que cela signifie pour l'impact sur la durabilité : une consommation réduite de sel signifie un impact négatif moindre pour les humains, les animaux et la nature, mais aussi une réduction significative des coûts.

L'épandage automatique est une option durable

Toutefois, grâce à des équipements de plus en plus perfectionnés et à de nouvelles techniques, telles que l'épandage automatique, la précision avec laquelle le sel est épandu sur la route a considérablement augmenté ces dernières années, ce qui a eu un impact plus positif sur la durabilité. Le dosage utilisé est non seulement beaucoup plus faible qu'auparavant, mais une quantité nettement plus réduite de sel est également épandue sur les accotements.

Comment fonctionne cet épandage automatique ? Dans les épandeurs qui utilisent le système d'épandage automatique, le conducteur est non seulement guidé par un système GPS, mais la quantité de sel et la largeur d'épandage sont également adaptées à la configuration de la route grâce à une lecture préalable des distances d'épandage. De cette manière, l'épandage est efficace et plus respectueux de l'environnement.

Lors de l'épandage de sel humide, la machine est équipée de réservoirs de liquide (généralement sur le côté) dans lesquels est stockée la saumure pré-mélangée. Le sel sec est mélangé à la saumure avant d'être dispersé, les grains de sel s'agglutinant les uns aux autres. L'avantage de cette méthode est que le mélange est plus homogène que le sel sec, ce qui permet de l'épandre avec beaucoup plus de précision. De plus, la poussière générée derrière l'épandeur est beaucoup moins importante. Le véhicule peut ainsi rouler plus rapidement, jusqu'à 70 km/h (contre au maximum 40 km/h pour l'épandage de sel sec).

La plupart des communes disposent des véhicules nécessaires aux services d'épandage. L'exemple ci-dessous détaille la composition de la flotte d'une ville comme Anvers.

Flotte et ressources de la ville d'Anvers dans la lutte contre les conditions hivernales sur le réseau routier

Autoroutes
14 épandeurs de sel de la ville éliminent la neige et la glace sur les routes principales. Les ponts et les entrées et sorties sont prioritaires.

Quels sont les moyens déployés par la ville ?
- Tous les jours de la semaine, 300 balayeurs et 150 employés du service vert sont prêts à épandre manuellement.
- En semaine, 26 chauffeurs d'épandeur de sel sont également mobilisés.
- Au total, 63 conducteurs font partie d'un système de garde afin d'assurer un service d'épandage de nuit et durant le week-end également.
- 14 épandeurs de sel routier
- 12 épandeurs de saumure pour les pistes cyclables
- 1200 tonnes de sel sont stockées et 2000 tonnes supplémentaires peuvent être livrées immédiatement
- Deux réservoirs de saumure permanents d'une capacité totale de 105 000 litres de saumure
- Le gravier n'est pas utilisé car il n'est utile que pendant les périodes de gel de plus de quelques semaines. La Belgique connaît de nombreuses variations entre les périodes de gel et de dégel à cause desquelles le gravier se détache rapidement et bouche les égouts ou endommage les voitures.
- Chaque année, la ville épand des granulés d'argile sur les chemins des parcs. Les grains ne contiennent pas de sel et sont donc respectueux de l'environnement
- Des boîtes à sel d'une capacité de 400 kg de sel sont placées sur tous les marchés. Les commerçants et les maraîchers veillent ainsi à ce que les alentours restent exempts de neige et de glace.

4 — INFORMATIONS SUR LE MARCHÉ : FAITS ET TENDANCES



1. L'État orchestre les services hivernaux et est le principal acheteur de sel d'épandage

Il gère entièrement la lutte contre les conditions hivernales sur le réseau routier belge. En fonction de la gestion du réseau routier, celui-ci sera inclus au niveau régional, provincial ou communal. Seuls les routes et les parkings privés sont sous la responsabilité de leurs propriétaires respectifs.

En Flandre, la gestion des routes flamandes est confiée au Département de la mobilité et des travaux publics. Il collabore avec l'Agence des Routes et de la Circulation.

En Wallonie, la gestion du réseau routier est assurée par la Direction générale opérationnelle Routes et Bâtiments .

À Bruxelles, Bruxelles Mobilité gère les voies publiques régionales tandis que les autorités communales gèrent les autres voies publiques.

Le gestionnaire du réseau routier doit veiller au bon état et à la sécurité des routes, notamment en luttant contre les conditions glissantes. Ce qui est important, c'est que le gestionnaire du réseau routier est tenu à une obligation d'effort et non à une obligation de résultat.

Afin de satisfaire à cette obligation d'effort, il est important que les autorités :
- Informent les usagers de la route de la politique en matière de lutte contre les conditions hivernales avant l'éventuelle période de neige et de gel.
- Agissent rapidement et efficacement dès que certaines situations dangereuses sont connues.
- Disposent d'un équipement de qualité et suffisant.
- Veillent à une administration correcte des temps et des itinéraires parcourus.

Comme la quasi-totalité des routes publiques sont gérées par les autorités (locales), l'État est de loin le plus gros acquéreur d'équipements, de véhicules et de services de dégel. Le volume annuel des produits dégivrants appliqués n'est pas prévisible et varie d'environ 30 % à plus de 150 % de la moyenne annuelle. L'intensité annuelle des conditions glissantes dépend fortement de l'ampleur des conditions météorologiques hivernales.

Une prise de conscience croissante de la nécessité d'une approche professionnelle de la lutte contre le verglas a permis de garantir que les plans ou services hivernaux sont actifs à différents niveaux politiques en matière de météorologie hivernale. En général, on sait que l'utilisation de produits dégivrants a des impacts

environnementaux et que ceux-ci doivent être minimisés autant que possible. Grâce à une meilleure planification, à une bonne coordination et coopération entre les régions et à l'utilisation de la technologie pour maximiser la prévention, certains de ces effets sont déjà limités.

- **Planification :** les autorités locales font souvent appel à leur propre personnel avec l'aide d'entreprises spécialisées pour gérer les travaux d'épandage sur le réseau routier. Les régions flamande et wallonne ont toutes deux un « plan hiver » pour organiser l'épandage. Le territoire est divisé en zones car les conditions peuvent varier considérablement d'une région à l'autre. La Flandre a divisé son territoire en 23 districts et la Wallonie en 42 districts. Chacun de ces districts organise les services hivernaux de manière totalement autonome et en fonction des informations qu'ils reçoivent de leurs stations de mesure et des prévisions météorologiques.
- **Coopération :** il existe également un **protocole de coopération** visant à harmoniser et à coordonner la gestion des conditions météorologiques critiques entre la Flandre, la Wallonie, le Grand-Duché de Luxembourg et la France.
- **Technologie :** le **système de mesure du verglas (SMV)** est une application informatique qui enregistre l'état météorologique et l'état de la surface de la chaussée (verglas, formation de givre, etc.). Il permet d'y associer une prévision sur 24 heures pour soutenir le service hivernal. Cette prévision est basée sur les données de mesure actuelles des stations météorologiques réparties sur le réseau routier flamand, les cartes thermiques et les prévisions météorologiques de l'IRM. Ces prévisions permettent d'agir de manière **préventive** et donc de minimiser l'utilisation du sel d'épandage

2. L'utilisation de produits d'épandage en Belgique

Sur les routes belges, le chlorure de sodium est principalement utilisé comme sel d'épandage. En raison d'un manque de chiffres, une estimation correcte de l'utilisation annuelle en Belgique ne peut être effectuée. C'est pourquoi une estimation est faite sur la base de moyennes par région. Il s'avère qu'une moyenne de 103 000 tonnes de sel d'épandage sont utilisées en Belgique, dont une moyenne de 40 000 tonnes en Flandre[11], 3 000 tonnes à Bruxelles[12] en 65 000 tonnes en Wallonie[13].

La quantité de sel d'épandage dépend de plusieurs facteurs, mais bien sûr les quantités utilisées sont tributaires **des conditions hivernales**. Tous les hivers n'étant pas aussi rigoureux, la comparaison est difficile. Pour le démontrer, la Flandre[14] a également publié des chiffres moyens concernant l'utilisation et le coût du sel d'épandage au cours des 36 derniers hivers : 40 032 tonnes de sel en moyenne par an et un coût annuel moyen de 8 549 000 euros. Les chiffres annuels montrent que l'achat de sel d'épandage varie considérablement.

En outre, **l'efficacité des services d'épandage** a également un impact important sur la quantité de sel d'épandage. En utilisant de meilleures machines et en humidifiant le sel, le service d'hiver a désormais besoin de moins de produits dégivrants pour obtenir le même résultat.

Néanmoins, nous constatons que cette efficacité croissante n'a pas entraîné une diminution de la consommation totale de sel et ce, en raison d'un épandage préventif de plus en plus fréquent à la suite de **l'augmentation du trafic**.

On peut donc affirmer que la quantité de sel ou d'autres produits dégivrants utilisée chaque année dépend de divers facteurs liés à la composition chimique, à la météo, aux prévisions, à l'organisation et à

11 https://wegenenverkeer.be/veilig-op-weg/winterdienst
12 http://2016.sprb-gob.brussels/fr/salt/index.html
13 https://bit.ly/3qJt8NE
14 https://wegenenverkeer.be/veilig-op-weg/winterdienst

la densité du trafic.

3. Le prix, le coût ou le coût du cycle de vie des produits d'épandage est difficile à déterminer

En général, on peut affirmer que les différences de prix sur le stock de sel d'épandage ne varient pas beaucoup d'un fournisseur à l'autre. Mais les coûts de la lutte contre les conditions hivernales dépendent largement de l'ensemble de la chaîne de valeur. Par exemple, les gestionnaires des réseaux routiers doivent disposer de points d'appui dans lesquels la réserve de sel est stockée et où les épandeurs peuvent être chargés en sel. En outre, les équipements, tels que les camions et le matériel d'épandage, doivent être achetés ou loués. L'inconvénient est que cet équipement n'est utilisé que pendant une partie limitée de l'année, ce qui rend les coûts relativement élevés.

Enfin, d'autres coûts sont associés à l'épandage, notamment les coûts de carburant et de main-d'œuvre des chauffeurs des camions d'épandage. C'est précisément pour cette raison qu'une grande attention a été accordée ces dernières années à l'organisation efficace de la lutte contre les conditions hivernales. L'un des principaux points d'attention est la composition des itinéraires des camions d'épandage et l'épandage préventif.

Cependant, les coûts cachés de l'utilisation du sel d'épandage sont difficiles à identifier. Des études américaines[15] montrent que le coût des dommages causés aux infrastructures et structures routières (ponts, etc.) est largement supérieur au coût du sel d'épandage lui-même.

Si nous examinions l'impact dans une perspective de cycle de vie, les coûts seraient beaucoup plus élevés. Les coûts dus à des facteurs externes tels que les dommages causés aux écosystèmes, aux infrastructures hydrauliques, à l'eau potable, à la faune et à la flore, etc. ne sont pas pris en compte, mais pourraient être importants. L'impact sur la durabilité est examiné plus en détail au chapitre 5.

D'autre part, les services d'épandage **réduisent** également les dommages économiques et physiques qui peuvent être causés par les conditions hivernales.

En 2017, l'organisation patronale flamande VOKA a calculé le coût économique et social d'une importante chute de neige spécifique (décembre 2017). Le verdict : 11 millions d'euros rien qu'à cause des voitures dans les embouteillages. En réalité, le coût est encore plus élevé car la production a été interrompue pendant des heures dans plusieurs entreprises en raison de retards de livraison de pièces. En outre, les dommages économiques et physiques n'ont pas encore été pris en compte. Si nous devions les inclure dans le calcul, le coût des dommages augmenterait rapidement. Nous pouvons donc conclure qu'investir dans un système efficace de lutte contre les conditions hivernales s'accompagne d'un **retour sur investissement** économique et social considérable.

15 https://bit.ly/3oBDXiX

4. Impact négatif du sel de déneigement[16] sur l'écosystème

Trouver un compromis entre les besoins de mobilité et la sécurité routière, d'une part, et la protection de la nature, d'autre part, n'est pas une tâche facile.

Un problème majeur du sel d'épandage est qu'il implique des pics de charge massifs à grande échelle régionale sur une courte période de temps. Cela entraîne une surcharge de l'écosystème qui a un effet à la fois à court et à long terme sur notre environnement et notre santé. Le coût de ces externalités a rarement été pris en compte jusqu'à présent.[17]

Le chapitre suivant aborde en détail l'impact sur la durabilité.

16 https://www.des.nh.gov/organization/divisions/water/wmb/was/salt-reduction-initiative/impacts.htm

17 https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112710003877

5 —

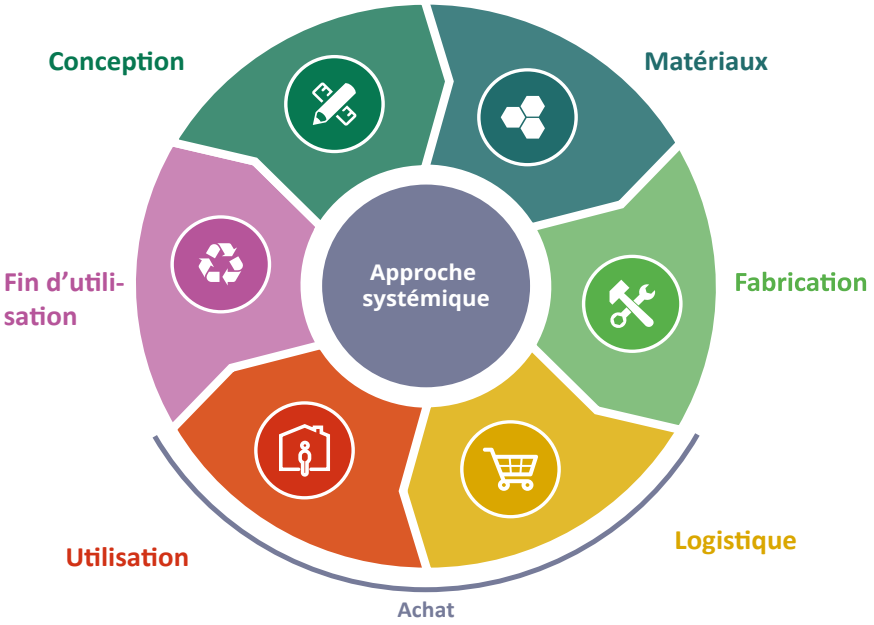
PRINCIPAL IMPACT DES PRODUITS D'ÉPANDAGE SUR LA DURABILITÉ



La portée de l'impact du sel d'épandage sur la durabilité couvre à la fois l'achat du produit « sel d'épandage » et le service « d'épandage de sel ». Ce faisant, nous prenons en compte l'ensemble du cycle de vie, en particulier l'extraction, la production, le transport et l'utilisation finale du sel d'épandage. Pour chaque phase de la chaîne de production, nous montrons la manière dont un acheteur peut créer un impact positif durable. À la fin de ce chapitre, nous donnons des conseils pratiques aux acheteurs publics.

Nous nous concentrons donc sur le sel d'épandage classique (NaCl) qui est disponible en sel gemme, en sel sous vide et en sel marin. Dans ce qui suit, aucune autre distinction n'est faite entre ces types de sel et nous parlons généralement de « sel d'épandage ».

Les étapes dans la chaîne de production



Vlaanderen Circulair, Flanders DC

Conception

Pendant la phase de conception, les acteurs décident de la manière dont l'État abordera le problème de la lutte contre les conditions hivernales en termes de planification, de coopération, de technologie, de matériel et de type de produit dégivrant. Dans ce cas, la règle générale concernant l'impact sur la durabilité des matériaux d'épandage veut que tout doit être fait pour réduire ou optimiser l'utilisation de ces sels. Moins il y a de sel de déneigement, moins il y a de transport et moins nous avons de matériaux à utiliser (et donc à acheter). Cette situation a un impact positif sur le plan écologique, économique et social (sociétal).

Quels éléments peuvent jouer un rôle dans cette « phase de conception » ?

Une gestion optimale à travers un plan hivernal

La restriction de l'utilisation des sels d'épandage est donc la première priorité. L'État est déjà pleinement engagé dans l'épandage préventif et ciblé en élaborant un plan hivernal ou un plan météorologique et de circulation afin d'éviter un épandage inutile.

Technologie : opter pour l'épandage préventif de sel humide

Dans la plupart des cas, l'épandage de sel humide consomme beaucoup moins de sel que l'épandage de sel sec. Étant donné que la plupart des actions d'épandage sont préventives, des économies importantes de consommation de sel sont réalisées.

Lors de l'épandage de sel humide le sel sec est humidifié avec une petite quantité de saumure avant d'être épandu sur la route.

L'épandage de sel humide est donc le meilleur choix en matière d'épandage préventif. Cela s'applique également aux actions d'épandage curatif en cas de conditions glissantes causées par le gel des surfaces routières mouillées.

Produits

Tout commence par le **choix du type de produits d'épandage**. Jusqu'à présent, il existe peu de produits de substitution évolutifs capables de remplacer le sel d'épandage classique en termes d'efficacité et de rendement.

Les produits dégivrants à base d'ACM obtenus à partir de jus d'herbe, de betterave ou de maïs constituent une alternative durable et prometteuse au sel d'épandage. Toutefois, ces produits dégivrants sont encore en phase de test et ont donc un caractère plutôt innovant (peuvent éventuellement relever des achats innovants).

S'engager dans des projets pilotes avec des produits dégivrants à base d'ACM peut être un investissement intéressant. L'État étant le plus gros acheteur de produits dégivrants, l'investissement dans ces technologies innovantes peut contribuer à relancer le marché. Malgré le coût actuellement élevé de l'ACM par rapport au sel d'épandage conventionnel, l'impact positif de l'ACM sur l'écosystème et sur l'homme a un grand potentiel à long terme. En tant qu'acheteur, vous pouvez également envisager de mélanger du sel

d'épandage avec des produits provenant, par exemple, de jus d'herbe. Cette solution a un impact positif direct en termes de corrosion, de pollution de l'eau, de dommages causés aux animaux et aux hommes, etc.

Afin de limiter les effets négatifs du sel d'épandage, vous pouvez en tant qu'acheteur exiger la transparence sur la composition du produit en fonction des propriétés des différents types de sel afin de pouvoir opter pour le sel d'épandage le plus pur possible contenant peu d'additifs nocifs.

Transparence dans la composition du produit d'épandage.

Les propriétés et la composition exacte du sel d'épandage ne sont pas toujours mentionnées avec le produit acheté ou sur son emballage. Toutefois, il est important de connaître le type de sel et sa composition afin d'évaluer l'impact des substances sur la durabilité et leur qualité. Il est donc essentiel de demander la transparence sur la pureté et la taille des grains de sel d'épandage et de savoir s'il s'agit de sel marin, de sel gemme ou de sel sous vide. La méthode d'extraction du sel et les éventuels additifs nocifs doivent également être connus.

Il est donc important de tenir compte à cet égard :

- de la **pureté du chlorure de sodium** : elle est déterminée par la teneur en pourcentage de NaCl. Plus ce pourcentage est élevé, moins il y a d'impuretés. Selon les normes européennes, cette teneur en NaCl doit être ≥ à 96 % de la masse. Le reste est constitué d'additifs et d'impuretés qui peuvent être nocifs pour l'environnement et les égouts. Pour plus d'informations sur les impuretés du sel d'épandage, nous nous référons à la norme néerlandaise : NEN-EN 16811-2:2016
- De la **taille des grains** car elle détermine l'efficacité du sel d'épandage. Il est recommandé d'utiliser des granulométries différentes. Au moment de l'achat, l'acheteur peut demander une granulométrie aussi variée que possible afin d'obtenir le résultat le plus efficace.
- **Du respect des conditions REACH** pour les métaux lourds et autres composants chimiques nocifs. En tant qu'acheteur, vous pouvez vous assurer que le sel épandu ne contient pas de composants nocifs pour l'environnement tels que des métaux lourds et des composants insolubles. Les métaux lourds ont un impact négatif sur les humains, les animaux et l'environnement. À cette fin, il est essentiel de faire analyser des échantillons de sel d'épandage pour vérifier leur conformité avec la réglementation européenne sur les valeurs PFAS. L'acronyme PFAS désigne les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées. Il s'agit de 6000 substances quasiment non biodégradables, dont 1500 sont potentiellement cancérigènes, et pour lesquelles des normes très strictes s'appliquent. Si la teneur en PFAS du sel d'épandage est trop élevée, ce sel ne doit pas être épandu en raison d'un danger possible pour l'écosystème et la santé publique.

Phase de production

La méthode d'extraction est à peine mentionnée sur l'emballage ou dans les informations mises à disposition par les distributeurs. Cela s'explique en grande partie par le fait que les acheteurs ne demandent pas de transparence.

Mais il est possible de prendre en compte la durabilité pendant cette phase de production. Il est ainsi nécessaire de demander la transparence de la chaîne de production : comment se déroule l'« extraction » ou la « production » du sel d'épandage et où a-t-elle lieu ? Les sels sont-ils produits de manière socialement et écologiquement responsable ?

Méthode d'extraction

Le **sel sous vide** est extrait par « extraction par solvant ». Les couches de sel souterraines sont dissoutes par l'eau et pompées à la surface sous forme de saumure. La saumure est ensuite purifiée en plusieurs étapes. Ce sel se caractérise par une répartition homogène des grains et une grande pureté. Le sel sous vide contient environ 2,5 % d'eau et est donc légèrement humide. L'ajout d'un anti-agglomérant est nécessaire pour empêcher la formation d'agrégats.

Le **sel gemme** est exploité sous terre sous forme de minerai solide dans le cadre de l'exploitation minière conventionnelle. Le sel gemme a un grain plus grossier que le sel sous vide, mais il contient une petite quantité de composants insolubles inoffensifs pour l'environnement, notamment de l'anhydrite (CaSo4) et il est relativement sec lors de son extraction. Pour éviter la formation d'agrégats, des agents anti-agglomérants à base de sel gemme sont également ajoutés.

Le sel marin est extrait par évaporation de l'eau de mer, méthode la plus écologique.

Ce point est instructif car, en l'absence d'analyses comparatives du cycle de vie, il est difficile d'inclure cette « méthode d'extraction » comme critère dans les spécifications.

Systèmes de gestion environnementale

Les systèmes de gestion environnementale (ISO 14001, EMAS, etc.) peuvent démontrer que la production est effectuée de manière écologique. L'acheteur peut demander dans le cahier des charges que les fournisseurs et/ou les producteurs aient mis en place un système de gestion environnementale. Il incombe au fournisseur de demander ces certificats au producteur, sauf si le fournisseur et le producteur sont la même partie.

Transparence au cours du processus de production

Un acheteur peut exiger la transparence du processus de production et de la chaîne d'approvisionnement. Par conséquent, en tant qu'acheteur, demandez l'emplacement exact des sites de production et demandez des informations sur les fournisseurs de matières premières, comme le nom et l'emplacement de la société.

Distribution

Nous faisons ici une distinction entre le transport du sel d'épandage et l'épandage lui-même.

Transport du sel d'épandage

La production et la fourniture de matériaux d'épandage impliquent de nombreux mouvements et, en outre, le sel d'épandage doit être stocké dans un espace de stockage ou un entrepôt (couvert). Dans la plupart des cas, le sel est stocké par l'État lui-même.

Si le produit est tout de même stocké chez le fournisseur, les acheteurs ont la possibilité d'imposer des exigences concernant le système de gestion écologique.

En ce qui concerne la fourniture de produits d'épandage, on peut généralement supposer que les grandes distances de transport ont un impact négatif sur la durabilité en raison de l'augmentation des émissions de CO_2 et de particules.

En tant qu'acheteur, l'État peut fixer des exigences concernant l'efficacité en matière de CO_2 des moyens de transport utilisés ou demander des certificats attestant d'une gestion efficace de la distribution en matière de CO_2 (par ex.: programme Lean & Green ou équivalent).

La réduction de la distance de transport et l'achat local de sel d'épandage ont également un effet positif. Dans le cadre de certaines procédures, il est possible de s'adresser uniquement aux distributeurs locaux. Toutefois, pour des raisons juridiques, il n'est pas toujours possible d'imposer des exigences concernant la distance entre le(s) lieu(x) d'implantation du fournisseur et la zone dans laquelle les produits dégivrants doivent être appliqués.

Transport pendant l'épandage lui-même

En cas de recours à des services d'épandage, des critères peuvent également être imposés sur l'efficacité en matière de CO_2 des camions d'épandage. Si des véhicules d'épandage sont achetés, inclure l'efficacité en matière de CO_2 du véhicule comme critère d'attribution décisif peut être bénéfique.

Mais à nouveau, l'impact le plus important se situe dans la phase de conception, où une planification précise assure une gestion optimale de l'épandage et un calcul efficace des itinéraires d'épandage.

Stockage des produits d'épandage

Le chlorure de sodium ne réagit pas spontanément avec une autre substance. À cet égard, le sel d'épandage a une durée de conservation « illimitée ». Dans la plupart des cas, c'est l'organisation d'achat elle-même qui est responsable du stockage du sel d'épandage. Afin d'éviter le gaspillage de ce sel, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de perte ou de lixiviation due au stockage et au chargement/déchargement. Une solution possible est un système de retour du sel déversé vers une installation de stockage de sel humide.

Il faut éviter en permanence la réaction physique de la croissance des cristaux, c'est-à-dire le durcissement du sel. Le processus de durcissement du sel peut être accéléré par la présence de sel très fin entre les grains, ainsi que par la pression et l'eau.

Utilisation

La phase d'utilisation a un impact majeur sur la durabilité des produits d'épandage.

Nous entrons donc ici davantage dans le détail de l'impact négatif sur la durabilité du NaCl pendant la phase d'utilisation : il est limité mais pas négligeable.

- **L'infiltration de sel dans les eaux souterraines et de surface.** Cette situation peut surtout se produire dans les petites eaux dans lesquelles les routes à épandage intensif déversent directement leurs eaux (par exemple avec des systèmes d'égouts séparés). Cela peut causer des problèmes locaux de captage d'eau potable et de qualités naturelles sensibles.
- **Effet sur la végétation (d'accotement).** Lors de l'utilisation du sel d'épandage, l'environnement immédiat est inévitablement exposé à des quantités excessives de sel. Les arbres et les plantes ne sont souvent pas résistants à cette grande quantité de sel à cause de laquelle les feuilles et les aiguilles brûlent ou brunissent.[18] Les arbres situés le long des routes très fréquentées peuvent être particulièrement endommagés par le sel. Cette situation peut être évitée en limitant la consommation de sel et en tenant compte du choix des espèces d'arbres (choisir des espèces d'arbres plus tolérantes).

18 https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1081/CSS-120002378

Cependant, cette solution ne permet pas de résoudre tous les problèmes. Par exemple si, après des hivers doux, il est nécessaire d'effectuer un épandage au début de la période de croissance, ces arbres, en particulier leurs bourgeons, peuvent être très sensibles.

- **Effet sur le sol.** Les ions de sodium peuvent se lier aux fines particules du sol et détruire les ions de calcium, de potassium et de magnésium. Cette situation entraîne une détérioration de la structure du sol, ce qui rend l'infiltration de l'eau, par exemple, plus difficile. Ce risque est réel dans les sols argileux et limoneux et dans les sols riches en humus.
- **Effet sur l'acier et le béton**. Le sel d'épandage peut accélérer la corrosion des pièces en acier. Il est important de protéger les pièces en acier contre les influences climatiques. Une bonne construction en béton enduite est donc indispensable pour les ouvrages d'art (ponts, etc.) sur lesquels du sel est épandu.
- **Effet sur l'eau potable :** notre distribution en eau potable est également affectée par l'effet corrosif des concentrations plus élevées de sel sur les canalisations. Il a également un impact sur la qualité de notre eau potable. Une partie du sel tombe sur le sol et s'infiltre ensuite dans les eaux souterraines. Par conséquent, la teneur en sodium, calcium et chlore de l'eau du robinet peut augmenter.[19]
- **Dommages aux véhicules et aux infrastructures dus à la corrosion :** dans l'ensemble, on peut dire que les sels ont des propriétés corrosives. Ils peuvent donc affecter les matériaux (tels que le béton, l'asphalte, le bois, le métal) et les véhicules, causant des dommages. Le sel a un impact négatif sur les **voitures :** sur le métal, le sel agit comme une sorte de catalyseur, le faisant rouiller plus rapidement. Les pneus sont également affectés car le sel assèche le caoutchouc, lequel s'use alors plus rapidement. L'épandage de sel affecte également les **infrastructures** telles que les routes, les ponts et les accotements. C'est un dilemme difficile car la formation de glace peut également endommager la surface de la route. En hiver, l'eau gèle dans les fissures de l'asphalte. La glace se dilate et agrandit les fissures.

Pendant la phase d'utilisation, il est possible de tenir compte de la durabilité en prenant les mesures suivantes :

Intégrer la durabilité dans le plan de gestion de l'épandage

Ce plan détermine la quantité de sel qui sera fournie, le type de temps, les méthodes utilisées (préventives, curatives) et les formes de sel qui seront prévues (humide, sec, saumure).
En résumé, un tel plan tient compte de tous les aspects liés à l'utilisation la plus efficace possible du sel pour prévenir la formation de glace sur les routes. Concentrer tous les efforts sur l'utilisation la plus efficace des produits dégivrants est donc le choix le plus durable.

Utilisation préventive des produits d'épandage

Dans de nombreux cas, un épandage préventif est réalisé pour éviter la formation de glace. Ce type d'épandage permet de réduire la quantité de produit d'épandage nécessaire pour dégager les routes du verglas.

Un épandage efficace et efficient

Le système d'épandage automatique est utilisé afin d'augmenter l'efficience et d'utiliser moins de matériaux d'épandage. Les épandeurs sont équipés d'un système qui adapte la quantité de produit d'épandage et la largeur d'épandage aux conditions de la route telles que la vitesse au sol, les courbes, les bosses et la surface des routes. L'acheteur peut demander des systèmes d'épandage automatiques, des camions d'épandage efficients et la formation adéquate des employés. De cette manière, l'épandage est le plus efficient et respectueux de l'environnement possible. Ce critère peut également être inclus dans le plan de gestion de l'épandage.[20]

19 https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.8b04709
20 https://wegenenverkeer.be/winterdienst/wat-automatisch-strooien

Critère spécifique pour le chlorure de sodium (NaCl) :

Choisir du sel humide et/ou de la saumure. La préhumidification du sel a plusieurs effets positifs. L'épandage de sel humide nécessite moins de sel que l'épandage de sel sec.[21]. L'utilisation de sel humide peut également réduire de 5 % l'infiltration de sel dans les eaux souterraines. La préhumidification du sel assure une meilleure adhérence à la route, ce qui minimise les éclaboussures de sel et l'accumulation de grains de sel.

Fin de vie

Une grande partie de l'impact négatif du sel de voirie peut être absorbée en récupérant le sel après utilisation OU en éliminant immédiatement l'excès de sel (accumulation de sel). De cette façon, un pourcentage important du sel ne sera pas perdu dans l'environnement. Afin de minimiser l'impact négatif sur la durabilité à la fin du cycle d'utilisation, cette solution devrait faire partie intégrante du plan de gestion hivernal ou d'épandage.



Figure 3: effet du sel d'épandage sur les routes : le sel sèche et s'accumule

21 https://bit.ly/3n6sPKr

6 — LABELS DISPONIBLES SUR LE MARCHÉ



Un nombre limité de normes s'appliquent aux produits d'épandage. Les normes de qualité les plus importantes pour les produits d'épandage concernent les labels de durabilité et les systèmes de gestion environnementale. Les labels de durabilité sont des normes qui déterminent l'impact du produit sur le développement durable. Les systèmes de gestion environnementale concernent les fournisseurs et les sous-traitants.

Légende

(Bleu) Largement répandu sur le marché
Influence sur le prix: =

(Orange) Présence limitée sur le marché
Influence sur le prix: ↗

(Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché
Influence sur le prix: ↑

LABELS DE **QUALITÉ :**

Il existe des normes européennes et internationales pour les produits d'épandage qui garantissent la qualité et veillent à ce que le moins de substances nocives possible soient ajoutées. L'engagement en faveur d'une qualité élevée, et donc d'une grande efficacité, ainsi que la réduction des additifs nocifs ont un impact positif sur la durabilité. Il est dès lors fortement recommandé d'utiliser ces normes comme une exigence minimale ou comme source d'inspiration.

Nous abordons ci-dessous les normes européennes et les normes internationales (principalement américaines). Les labels de qualité internationaux sont quasiment inexistants sur le marché européen, mais nous les mentionnons tout de même car ils peuvent servir d'inspiration pour inclure des exemples de critères dans les spécifications d'achat.

Normes appliquées au sein de l'UE

Norme CSN EN 16811-2 (Orange) Présence limitée sur le marché t

La norme CSN EN 16811-2 – « *Matériels de viabilité hivernale - Agents de déverglaçage - Partie 2 : chlorure de calcium et chlorure de magnésium - Exigences et méthodes d'essai* » est une norme européenne qui réglemente l'utilisation des produits dégivrants.
Cette norme définit les exigences minimales en matière de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium à utiliser comme produits dégivrants sur les routes en hiver et décrit la méthode de vérification de ces critères. Les exigences concernent le chlorure de calcium et le chlorure de magnésium sous forme solide et en solution aqueuse.

Cette norme sert de base aux normes françaises, néerlandaises et britanniques et peut être considérée comme une exigence minimale pour l'achat de sel d'épandage.

Plus d'informations :
https://bit.ly/2KasdF4

Norme NF EN 16 811-1 (Orange) Présence limitée sur le marché

La norme NF EN 16 811-1 « *Matériels de viabilité hivernale - Fondants routiers - Partie 1 : chlorure de sodium - Exigences et méthodes d'essai* » (2016) est entièrement basée sur la norme européenne mais va un peu plus loin en termes de pureté du sel, de présence d'agents anti-agglomérants et d'additifs pour réduire les propriétés corrosives du sel. Il s'agit d'une norme française largement acceptée dans la distribution du sel d'épandage. Cette norme peut donc être considérée comme équivalente à la norme européenne, et est même plus stricte que cette dernière.

Plus d'informations :
https://bit.ly/37Q17ev

Norme NEN 16-811 (Orange) Présence limitée sur le marché

Le sel d'épandage conforme à la norme NEN 16-811 est également au moins équivalent à la norme européenne. Il s'agit d'une norme néerlandaise largement acceptée dans la distribution du sel d'épandage. Cette norme est utilisée comme exigence minimale par la Direction générale des Travaux publics et de la Gestion des Eaux aux Pays-Bas.

Normes servant de source d'inspiration en dehors de l'UE

Norme BS 3247 (Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché

La norme britannique pour le sel d'épandage est la norme « BS 3247:2011+A1:2016 Specification for salt for spreading on highways for winter maintenance »
Cette norme britannique est moins applicable dans l'UE, mais peut être pertinente si le sel est acheté en dehors de l'UE.

Plus d'informations :
https://bit.ly/3oCLEFw

Pacific Northwest Snow Fighters (PNS)

(Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché

La Pacific Northwest Snow Fighters (PNS) regroupe plusieurs compagnies de transport en Amérique. L'objectif de la PNS est de guider les entreprises de transport dans le choix des produits de lutte contre les conditions hivernales. Le site web contient des critères, des méthodes de test et des listes de produits qui peuvent aider les autorités à acheter des produits d'épandage durables.

Plus d'informations :
http://pnsassociation.org

US EPA's Design for the Environment (DfE)

(Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché

L'EPA's Design for the Environment (DfE) est une agence américaine qui aide les organisations à choisir des produits respectueux de l'environnement. Elle a également élaboré des critères pour les produits dégivrants. Le site web donne un aperçu des produits qui répondent aux critères prédéterminés.

Plus d'informations :
https://www.epa.gov/saferchoice

USDA Certified Biobased (Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché

Le ministère américain de l'Agriculture (USDA) a mis au point un label pour les produits qui contiennent une quantité minimale de matières biologiques. Ce label de qualité figure également sur les produits d'épandage. Ces produits contiennent au moins 93 % de matières d'origine biologique telles que le maïs, la betterave ou d'autres produits agricoles.

Plus d'informations :
https://www.usda.gov

SYSTÈMES DE **GESTION ENVIRONNEMENTALE**

Un système de gestion environnementale vise à contrôler et à améliorer les performances en termes d'impact environnemental de l'organisation. Si vous demandez à l'exécutant de présenter un système de gestion environnementale, vous avez la certitude que la législation environnementale est respectée et que l'organisation s'efforce d'améliorer continuellement ses performances environnementales. Dans le cadre de cette fiche consacrée aux produits d'épandage, de tels systèmes seront particulièrement intéressants pour les entreprises actives dans la prestation de services.

Les systèmes de gestion environnementale les plus connus sur le marché européen sont le système SMEA et la norme ISO 14001. Ces systèmes ne sont pas encore largement appliqués sur le marché des produits d'épandage. Tous les produits d'épandage extraits ou produits dans l'UE doivent respecter la législation environnementale minimale en vigueur dans leur pays respectif.

EMAS (Rouge) Présence insuffisante ou nulle sur le marché

Le Système européen d'audit et de management environnemental (SMEA) est un système d'audit et de gestion environnementale mis en place par l'UE destiné aux entreprises et à d'autres organisations. Le SMEA propose un système permettant d'évaluer et d'améliorer les performances environnementales d'une organisation.
La proportion de producteurs et/ou distributeurs belges de produits d'épandage en mesure de présenter un certificat SMEA est limitée.

Plus d'informations :
http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm

ISO 14001 (Orange) Présence limitée sur le marché

La norme ISO 14001 est la norme de gestion environnementale de l'Organisation internationale de normalisation. Elle propose une approche systématique dans le but d'améliorer en permanence l'impact environnemental des activités, des produits et des services d'une organisation.
La norme ISO 14001 est en pleine expansion dans l'UE et a doublé sur le marché au cours des huit dernières années. Pour l'instant seules des statistiques générales par pays sont disponibles mais pas encore par secteur. Le nombre de producteurs disposant de ce label est donc difficile à estimer. Une étude de marché menée auprès des principaux fournisseurs indique qu'un grand nombre d'acteurs disposent déjà de ce système de gestion.

Plus d'informations :
http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm

Attention :
- Un système de gestion environnementale est lié à une organisation et non à un produit !
- Si ces systèmes ne sont pas suffisamment diffusés sur le marché, il est risqué d'en faire un critère de sélection ou d'exécution. Les études de marché offrent souvent une aide supplémentaire à ce niveau. Toutefois, il existe d'autres techniques pour s'informer auprès des fournisseurs à propos de leur gestion environnementale. Voir la section sur la gestion environnementale à l'adresse https://guidedesachatsdurables.be/fr

7 OPPORTUNITÉS POUR VOTRE CAHIER DES CHARGES



L'achat de produits dégivrants, tels que le sel d'épandage, implique plusieurs acteurs publics (région, province, commune) et une variété de contrats différents (des contrats de service aux livraisons de sel d'épandage). La recherche de principes et/ou de critères communs qui conduisent à une plus grande durabilité peut constituer un levier important sur le marché.

Compte tenu de la portée de la fiche « sel d'épandage », aucun conseil n'est donné pour choisir d'autres produits dégivrants ou antidérapants. Seul le test d'ACM dans le cadre de projets pilotes est recommandé car ce sont les alternatives durables les plus prometteuses pour le sel d'épandage à l'avenir.

Comme il n'incombe généralement pas à l'acheteur d'établir le plan hivernal ou le plan de gestion de l'épandage, ce point ne sera pas non plus examiné plus avant. L'acheteur doit cependant connaître les principes et les lignes directrices les plus importants du plan afin de faire les bons choix.

Vous trouverez ci-dessous quelques lignes directrices qui contribuent à un achat plus durable :

1. Déterminer ce qui est (vraiment) nécessaire

Les autorités déterminent leur approche de la lutte contre les conditions hivernales sur la base d'un plan d'hiver ou d'un plan de gestion de l'épandage.

Dans le cadre du plan hivernal, des alternatives aux produits dégivrants traditionnels peuvent également être étudiées afin de pouvoir utiliser à long terme des alternatives plus respectueuses de l'environnement.

Il est donc important de déterminer la quantité d'achat, le type de sel et la forme du sel (humide, sec) en fonction de ce plan d'hiver. À cette fin, une coopération transversale entre les acheteurs et les responsables de la mise en œuvre du plan d'hiver est recommandée, tant pour la cartographie des besoins d'achat que pour l'élaboration du cahier des charges. Dans le cas d'un achat groupé, il convient également d'impliquer les clients potentiels, tels que les provinces et les communes.

2. Engager le dialogue avec le marché

Prévoyez suffisamment de temps et d'espace pendant la phase préparatoire pour explorer le marché et donner la parole aux fournisseurs.
Le marché européen offre principalement du chlorure de sodium comme sel d'épandage. Néanmoins, il est important d'interroger régulièrement les fournisseurs potentiels afin de préparer les cahiers des charges.

Ils disposent en effet des meilleures connaissances en matière de choix disponibles dans le domaine de la lutte contre les conditions hivernales. Ils ont un aperçu des techniques les plus couramment utilisées et disposent d'informations scientifiques sur la manière la plus efficace et la plus rentable de lutter contre ces conditions. Pendant l'étude de marché, invitez également les acteurs actifs dans les techniques les plus innovantes telles que l'ACM, et renseignez-vous sur la possibilité de lancer des projets pilotes avec ces produits dégivrants plus durables.

3. Fixer des exigences concernant la composition du produit d'épandage

En tant qu'acheteur, il est essentiel de fixer des exigences concernant la composition et la qualité du produit d'épandage. L'objectif est de garantir une bonne qualité et de réduire au minimum la présence d'agents anti-agglomérants / d'impuretés et d'additifs nocifs.

Exiger la norme européenne (ou l'équivalent) est un moyen de vérification fiable. Si aucune mention n'est faite de ces normes, le cahier des charges doit au moins faire référence au respect du règlement REACH, en demandant les moyens de preuve nécessaires, tels que les fiches de données de sécurité ou les fiches techniques détaillées. En outre, un acheteur peut également inclure des critères pour limiter l'effet corrosif du produit d'épandage. Cela permet de réduire les dommages aux véhicules, aux routes et aux ponts et peut donc contribuer à diminuer les coûts. À nouveau, il convient de trouver un compromis entre « économies » et « ajouts nuisibles ».

4. Promouvoir des alternatives durables au sel d'épandage par le biais de projets pilotes ou de critères d'attribution

Afin de promouvoir des produits dégivrants plus durables, il peut être utile de créer un avantage d'attribution pour introduire progressivement ces méthodes sur notre marché belge. L'inclusion d'un pourcentage dans les critères d'attribution permettra d'identifier les acteurs du marché qui disposent de telles alternatives écologiques à l'échelle nécessaire pour un projet de marché public spécifique. Une autre option consiste à lancer des projets pilotes en coopération avec des acteurs publics et privés. Ils peuvent éventuellement être inclus dans un marché public innovant.

5. Opter pour des transports efficaces en matière de CO_2

Lors de la livraison et de l'épandage, il est important de prendre en compte l'efficacité du transport en matière de CO2. L'acheteur peut se renseigner sur l'utilisation de véhicules respectueux de l'environnement ou même imposer des exigences basées sur les normes EURO ou des échelles d'émission de CO2.

Il est également important d'évaluer l'efficacité des transports. En tant qu'acheteur, il est utile de se renseigner sur un plan d'approche visant à rendre le transport aussi efficace que possible et à réduire ainsi la distance totale de transport. En principe, ce plan d'approche est inclus dans le plan de gestion de l'épandage.

6. Analyser l'impact des fournisseurs sur le développement durable

L'acheteur peut également analyser l'impact sur la durabilité pendant le processus de production. Demandez plus de transparence sur l'extraction des matériaux et le processus de production du produit d'épandage. Les systèmes de gestion de l'environnement (la norme ISO 14001, le système SMEA, etc.) peuvent eux aussi démontrer que la production est effectuée de manière écologique. Si le sel d'épandage n'est pas extrait au sein de l'UE, un code de conduite supplémentaire pour le respect des conditions de travail conformément aux conventions de base de l'Organisation internationale du travail peut être inclus.

7. Organiser des achats communs et partager les meilleures pratiques

Les connaissances dans le domaine de l'innovation et de la durabilité sont limitées au sein de ce groupe de produits. Afin d'accroître l'impact sur le marché, il est conseillé de coopérer avec d'autres autorités pour élaborer des critères de spécifications. En outre, dans la mesure du possible, les exigences et les souhaits en matière de durabilité devraient être inclus dans les cahiers des charges et clairement communiqués au marché afin que l'accent soit mis de plus en plus sur la durabilité. Les meilleures pratiques belges et étrangères sont de préférence partagées via le site web du Guide des achats durables

8. Questionnaire obligatoire en annexe

Étant donné que le marché est encore en développement dans le domaine de la durabilité, un questionnaire obligatoire peut donner un aperçu des tendances les plus récentes du marché. Dans ce questionnaire, il est possible de se référer à l'impact sur la durabilité dans chaque phase (matériaux, conception, production, utilisation, etc.). L'avantage de ce questionnaire obligatoire est qu'il permet d'obtenir des informations sans alourdir le processus d'attribution. Dans une première phase, ces informations peuvent être purement informatives et ne font donc pas partie d'une évaluation. Toutefois, il est possible d'exiger cette transparence lors de la soumission de l'offre.

Exemples de questions :
- Où se trouve le site d'extraction ?
- Quelle est la méthode d'extraction ?
- Cartographier la chaîne de valeur jusqu'à la livraison du sel d'épandage.
- Comment le transport se déroule-t-il dans la chaîne ?
- Quelles garanties peut-on offrir en termes de bonne gestion environnementale ?
- Quelles garanties peut-on offrir en matière de respect des conventions fondamentales de l'OIT ?
- Etc.

Références

D’autres exemples sur les achats durables peuvent être trouvés sur:

www.guidedesachatsdurables.be

Éditeur responsable:

Institut fédéral pour le Développement Durable