



3 avril 2020

Rapport explicatif concernant la modification de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair)

Paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2021

N° de référence: R115-0960

Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Motifs et éléments essentiels de la révision (Grandes lignes du projet)	5
2.1	Cimenteries	5
2.2	Chaudières alimentées aux combustibles solides	6
2.3	Abrogation de certains articles et chiffres	7
3	Relation avec le droit international	8
4	Commentaires des différentes modifications.....	9
4.1	Cimenteries	9
4.1.1	Annexe 2, ch. 112 Oxydes d'azote et ammoniac	9
4.1.2	Annexe 2, ch. 113 Oxydes de soufre	10
4.1.3	Annexe 2, ch. 114 Composés organiques sous forme de gaz	10
4.1.4	Annexe 2, ch. 115 Poussières	12
4.1.5	Annexe 2, ch. 119 Surveillance.....	13
4.2	Chaudières alimentées aux combustibles solides	13
4.2.1	Annexe 3, ch. 523 Accumulateurs de chaleur	13
4.3	Abrogation de certains articles et chiffres	13
4.3.1	Art. 19a, al. 2	13
4.3.2	Art. 3, al. 2, let. c, 20, 20a, 36, 37 et 42a	14
4.3.3	Annexe 4, ch. 211 et 23	14
4.4	Entrée en vigueur	14
5	Modification d'autres actes	15
6	Conséquences.....	16
6.1	Conséquences pour la Confédération.....	16
6.2	Conséquences pour les cantons ou les communes	16
6.3	Conséquences pour l'économie.....	16
6.4	Conséquences pour l'environnement et la santé	17

1 Introduction

Selon l'art. 11 de la loi sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01), il importe, à titre préventif, de limiter les émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et pour autant que cela soit économiquement supportable. En conséquence, les valeurs limites d'émission de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair ; RS 814.318.142.1) sont directement liées à l'état de la technique. Chaque fois que l'avancement de celle-ci permet de réduire les émissions de polluants des installations stationnaires, les valeurs limites correspondantes définies dans l'OPair doivent être adaptées en conséquence. De cette manière, l'ordonnance garantit que la meilleure technique disponible est appliquée dans le cadre de la fabrication de nouvelles installations et, après une période transitoire, de l'exploitation des installations existantes, ce qui permet de réduire graduellement la pollution atmosphérique.

Cimenteries

Le Conseil fédéral a procédé à la dernière adaptation des prescriptions de l'OPair relatives aux cimenteries dans le cadre de la révision totale du 4 décembre 2015 de l'ordonnance sur les déchets (OLED ; RS 814.600). La valeur limite applicable aux oxydes d'azote a notamment été abaissée de 800 à 500 mg/m³ et des valeurs limites spécifiques aux installations ont été introduites pour d'autres polluants tels que les composés organiques sous forme de gaz, les poussières, les métaux lourds ou les dioxines et les furanes.

Parallèlement à la révision de l'OPair de 2015, l'industrie suisse du ciment et les cantons où sont situées les six cimenteries ont renouvelé la convention sectorielle¹ datant de 1998 pour réduire davantage les charges d'oxydes d'azote issues de ces installations. L'accord amendé, qui est entré en vigueur en même temps que l'OPair révisée le 1^{er} janvier 2016 et qui est valable jusqu'à fin 2021, prévoit une trajectoire de réduction qui conduira les cimenteries à ne plus pouvoir émettre, à partir du 1^{er} janvier 2020, que 400 mg d'oxydes d'azote par m³ au maximum en moyenne nationale, toutes usines confondues. Dans l'accord, les parties prenantes ont déclaré leur intention de faire le point sur l'état de la technique en ce qui concerne les réductions d'oxydes d'azote en 2020. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a participé à l'élaboration de la convention sectorielle et la soutient.

Le 29 septembre 2016, Philipp Hadorn, alors conseiller national, a déposé la motion « Réduction des émissions d'oxydes d'azote » (16.3827)², qui demandait au Conseil fédéral de fixer la valeur limite pour les oxydes d'azote émis par les cimenteries à 200 mg/m³ au maximum à partir du 1^{er} janvier 2019. Il a fait valoir qu'une telle valeur s'applique également en Allemagne et qu'il est possible pour les cimenteries de s'y conformer au moyen de la technologie SCR³. Selon lui, cette adaptation est particulièrement importante, car les cimenteries brûlent de plus en plus de déchets tels que les huiles usagées, les pneus, les plastiques, les solvants et les matériaux d'excavation pollués, devenant ainsi de véritables installations d'élimination des déchets. Il a en outre souligné que la valeur limite s'appliquant aux cimenteries en ce qui concerne les oxydes d'azote était beaucoup moins stricte que celle appliquée aux usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM).

Dans sa réponse à la motion, qui a été rejetée par le Conseil national en mars 2018, le Conseil fédéral a indiqué qu'une réduction plus importante de la valeur limite avait été envisagée dans le cadre des travaux préparatoires à la révision de l'OPair du 4 décembre 2015. Il a précisé que, selon les conclusions de la Commission européenne sur les meilleures techniques

¹ Convention sectorielle de l'industrie du ciment relative à NO_x pour la période allant du 1^{er} janvier 2016 au 31 décembre 2021.

² [Motion 16.3827 « Réduction des émissions d'oxyde d'azote », déposée le 29 septembre 2016](#)

³ SCR = *Selective Catalytic Reduction* : procédé de dénitrification des gaz de combustion au moyen d'ammoniac ou d'urée par utilisation d'un catalyseur

disponibles dans la production de ciment de 2013 (conclusions MTD 2013)⁴, il était nécessaire de perfectionner la technologie pour pouvoir appliquer des systèmes SCR dans les cimenteries. Il a noté en outre, qu'en Allemagne, seules trois cimenteries disposaient (en 2016) de systèmes SCR, dont deux étaient des projets pilotes financés par l'État. Dans ce contexte, le Conseil fédéral n'a pas voulu imposer, à l'époque, des valeurs limites plus basses à l'industrie suisse du ciment, mais a annoncé qu'il réévaluerait la question en 2020.

L'OFEV a donc clarifié la question de l'état de la technique en matière de réduction des émissions dans l'industrie du ciment et, dans la foulée, élaboré le présent projet impliquant une adaptation des valeurs limites applicables aux oxydes d'azote (NO_x), à l'ammoniac (NH₃), aux oxydes de soufre (SO_x), aux composés organiques volatils (COV) et aux poussières (PM).

La valeur limite relative au benzo[a]pyrène (B(a)P), qui s'applique aux déchets utilisés comme matières premières dans la production de clinker de ciment, doit non seulement être modifiée dans l'OPair, mais également dans l'OLED. La proposition de modification de l'OLED faisait déjà partie du paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2020⁵, qui a fait l'objet d'une consultation du 14 mars au 21 juin 2019. Pour des raisons de cohérence thématique, cette modification concernant l'industrie du ciment a été retirée du paquet d'ordonnances 2020 et intégrée dans la présente révision de l'OPair dans le cadre du paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2021.

Chaudières alimentées aux combustibles solides

Avec la révision de l'OPair du 11 avril 2018⁶, le Conseil fédéral a adopté des mesures visant à réduire les émissions de poussières des chauffages au bois. Entre autres, des dispositions ont été introduites à l'annexe 3, ch. 523, OPair concernant la capacité minimale des accumulateurs de chaleur pour les chaudières à bois d'une puissance calorifique nominale maximale de 500 kW. Cette exigence sera maintenant étendue aux accumulateurs de chaleur pour les grandes installations de combustion d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW.

⁴ Décision d'exécution 2013/163/UE de la Commission du 26 mars 2013 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour la production de ciment, de chaux et d'oxyde de magnésium, au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil relative aux émissions industrielles, JO L 100 du 9.4.2013, p. 1

⁵ <https://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/ind2019.html#UVEK> > Paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2020

⁶ <https://www.admin.ch/gov/fr/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-70373.html>

2 Motifs et éléments essentiels de la révision (Grandes lignes du projet)

2.1 Cimenteries

L'OFEV et l'Association de l'industrie suisse du ciment (cemsuisse) ont commandé une étude devant servir de base à la présente révision de l'OPair à l'*European Cement Research Academy GmbH* (ECRA). Cette étude⁷ (ci-après : étude ECRA 2019) décrit les prescriptions applicables aux cimenteries au sein de l'Union européenne (UE), en particulier dans les pays voisins de la Suisse, et évalue l'état de la technique en matière de réduction des émissions. Elle porte en outre sur les possibilités de réduction des polluants atmosphériques que sont les oxydes d'azote et l'ammoniac, les composés organiques sous forme de gaz et les poussières, et aborde les aspects tant techniques qu'économiques.

Oxydes d'azote et ammoniac

Au niveau européen, la directive sur les émissions industrielles 2010/75/UE (IED) fixe une valeur limite de 500 mg/m³ pour les émissions d'oxydes d'azote issus des cimenteries. Cette valeur correspond à la valeur supérieure des conclusions MTD 2013, qui ont été largement prises en compte dans la détermination de la valeur limite de l'OPair lors de la révision du 4 décembre 2015. Étant donné que la 17^e ordonnance fédérale allemande sur la protection contre les immissions (17. BImSchV), qui a été modifiée en 2013, a fixé la valeur limite applicable aux oxydes d'azote à 200 mg/m³ à partir de 2019, soit à un niveau nettement inférieur, l'appréciation de l'état de la technique doit être revue. Les expériences faites en Allemagne et dans certaines usines en Autriche et en Italie montrent qu'une telle valeur peut être respectée de manière fiable. C'est pourquoi une valeur limite de 200 mg/m³ sera également introduite en Suisse pour les oxydes d'azote. Comme les six cimenteries suisses sont responsables d'environ 4 % des émissions totales d'oxydes d'azote du pays, cette réduction est pertinente en ce qui concerne la qualité de l'air.

L'industrie du ciment applique actuellement à l'ammoniac la valeur limite générale de l'annexe 1 OPair. En plus de la valeur limite applicable aux oxydes d'azote, les émissions d'ammoniac des cimenteries seront désormais également réglementées à l'annexe 2 OPair, notamment parce qu'elles doivent dorénavant être surveillées en permanence.

Composés organiques sous forme de gaz

Les émissions de composés organiques sous forme de gaz liées à la production de clinker proviennent essentiellement des matières premières naturelles. Les matières organiques contenues dans le calcaire et la marne sont libérées lorsque la farine crue est chauffée, et émises comme COV. Les émissions d'une cimenterie dépendent donc fortement de la composition des matières premières du gisement existant (carrière). Pour des raisons de réduction des émissions de dioxyde de carbone et dans la perspective de l'économie circulaire, il est souhaitable que les déchets et les matériaux terreux contaminés provenant de l'assainissement des sols puissent être utilisés dans les cimenteries en remplacement de combustibles et de matières premières. Tant l'OLED que l'OPair prévoient cette possibilité. Lors de l'utilisation de telles substances, une attention particulière doit être accordée aux émissions de COV qui peuvent en résulter. En particulier, l'ajout de matières premières de substitution contaminées par des composés organiques peut entraîner une augmentation des émissions si lesdites matières sont introduites avec la farine via le cru dans le processus de cuisson.

S'agissant des COV, une valeur limite de 80 mg/m³ a été introduite dans l'OPair par la révision du 4 décembre 2015. L'expérience de ces dernières années montre que les émissions de COV

⁷ Technical Report A-2019/1789: [Einschätzung des Stands der Technik bezüglich Emissionsreduktionen in der Zementindustrie in der Schweiz und in den Nachbarländern](#), ECRA, 2019 (sur mandat de l'OFEV et de cemsuisse)

ont augmenté en raison de l'utilisation accrue de matières premières de substitution dans certaines cimenteries. En Europe, l'IED prescrit pour les COV une valeur nettement inférieure de 10 mg/m^3 , la possibilité d'exceptions au cas par cas étant toutefois prévue si les émissions ne résultent pas de la co-incinération de déchets. Avec la présente révision, on renonce donc à une valeur limite fixe, élevée en comparaison des autres pays, au profit d'une valeur limite variable, spécifique au site et tenant compte de la teneur en carbone de la matière première naturelle utilisée sur le site concerné.

Oxydes de soufre et poussières fines

La valeur limite relative aux oxydes de soufre, qui est actuellement de 500 mg/m^3 , sera abaissée à 400 mg/m^3 . Les émissions d'oxydes de soufre ont fortement diminué depuis le milieu des années 1980 grâce à des mesures efficaces telles que la désulfuration des carburants et des combustibles ; elles sont donc maintenant d'une importance secondaire du point de vue de la protection de l'air. Depuis longtemps déjà, les immissions relevées dans toutes les stations de mesure de Suisse sont nettement inférieures à la valeur limite d'immission.

Enfin, la valeur limite actuelle de 20 mg/m^3 applicable aux poussières fines sera réduite de moitié. Il s'agit là aussi d'une adaptation à l'état de la technique. Il convient de noter que toutes les cimenteries émettent déjà des quantités de poussières nettement inférieures, si bien que cette modification n'impacte pas la qualité de l'air.

Ordonnance sur les déchets

Un relèvement de la valeur limite du B(a)P de l'OLED qui s'applique aux déchets utilisés comme matière première dans la production de ciment fait également partie du projet. La valeur sera ajustée, la fixation de la valeur limite étant basée sur un certain rapport entre la teneur en B(a)P et la teneur totale en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des déchets concernés. La nouvelle valeur reflète mieux ce ratio. L'adaptation est expliquée au chapitre 5.

2.2 Chaudières alimentées aux combustibles solides

Dans le cas des chaudières à bois à chargement automatique, les accumulateurs de chaleur permettent de réduire le nombre de démarrages, d'arrêts et de phases d'entretien des braises durant les longues périodes d'exploitation. Pour les chaudières à bois à chargement manuel, un accumulateur de chaleur est nécessaire pour pouvoir prélever la totalité de la chaleur produite lors d'un processus de combustion, ces chaudières ne pouvant pas nécessairement être chargées partiellement ; il peut donc arriver que la quantité de chaleur effectivement produite soit supérieure à celle dont a réellement besoin le consommateur. La chaleur excédentaire peut alors s'écouler dans l'accumulateur de chaleur. Le fonctionnement avec accumulateur de chaleur réduit les émissions du système de combustion, augmente l'efficacité et réduit l'usure et la maintenance de la chaudière et du système de captage des poussières fines.

Lors de la révision de l'OPair du 11 avril 2018, des prescriptions ont été introduites en ce qui concerne la taille de l'accumulateur de chaleur des chaudières à bois ayant une puissance calorifique nominale maximale de 500 kW. On avait renoncé à une réglementation sur les accumulateurs pour les grandes installations de combustion en supposant que l'intérêt économique que présente pour les exploitants une exploitation optimale des installations conduirait à la mise en place d'un accumulateur de chaleur. Il ressort toutefois de l'expérience résultant de l'exécution que ce n'est pas toujours le cas. Pour cette raison, la réglementation existante sera complétée par une prescription concernant les installations d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW.

2.3 Abrogation de certains articles et chiffres

Certains articles et chiffres de l'annexe 4, devenus obsolètes, doivent être supprimés.

3 Relation avec le droit international

S'agissant de l'OPair, la fixation de valeurs limites pour les cimenteries et les prescriptions relatives aux accumulateurs de chaleur équipant les chaudières alimentées aux combustibles solides n'affectent pas le droit européen ou international. Il en va de même pour la valeur limite de l'OLED concernant le B(a)P des déchets utilisés comme matières premières dans la production de clinker.

4 Commentaires des différentes modifications

4.1 Cimenteries

4.1.1 Annexe 2, ch. 112 Oxydes d'azote et ammoniac

Il existe diverses façons de réduire les émissions d'oxydes d'azote issues des installations. Des mesures dites primaires peuvent être prises pour garantir des concentrations d'oxydes d'azote produits durant la cuisson ou durant le processus de production aussi faibles que possible. Par exemple, on peut faire fonctionner le four de manière aussi uniforme que possible ou utiliser une technique de combustion à faible taux de NO_x. Cependant, de telles méthodes ne permettent généralement pas de contenir les concentrations en deçà de 500 mg/m³ dans les effluents gazeux ; les concentrations sont souvent supérieures à 1000 mg/m³. Dans de tels cas, des mesures dites secondaires entrent en jeu. Il s'agit notamment du procédé SNCR⁸ ou du procédé SCR déjà mentionné.

Les mesures primaires sont appliquées dans toutes les cimenteries suisses et les mesures secondaires dans cinq des six usines. La cimenterie de Cornaux utilise un four Lepol, les autres usines fonctionnant avec des systèmes SNCR. Elle respecte facilement la valeur limite actuelle de l'OPair et les exigences de la convention sectorielle relatives aux NO_x sans devoir prendre de mesure secondaire.

Depuis le 1^{er} janvier 2019, les cimenteries allemandes sont tenues de respecter une valeur limite de 200 mg/m³ en ce qui concerne les oxydes d'azote, conformément à la 17. BImSchV modifiée en 2013. Comme l'explique l'étude ECRA 2019, l'industrie allemande du ciment a convenu avec les autorités de plans d'action qui ont permis une mise en œuvre échelonnée des exigences de l'ordonnance, car celle-ci exigeait des investissements et des mesures de construction liées aux mesures secondaires. Actuellement, 15 des 37 usines de production de clinker allemandes sont équipées de systèmes SCR (état : août 2019, selon l'étude ECRA) et d'autres systèmes sont en projet ou en construction. Il s'agit à la fois d'installations dans lesquelles le système SCR est utilisé après le nettoyage des poussières (procédé *low-dust* ou *tail-end*) et d'installations dans lesquelles on procède d'abord à la dénitrification puis au nettoyage des poussières (procédé *high-dust*). Dans une usine donnée, l'un ou l'autre des procédés peut se révéler approprié à la situation. En raison du grand nombre d'installations de production, le procédé SCR est désormais clairement considéré comme l'état de la technique en Allemagne, même si cela ne se reflète pas encore dans les conclusions MTD de l'UE datant de 2013. L'association des cimenteries allemandes (*Verband Deutscher Zementwerke*, VDZ) partage ce point de vue dans la publication « *Umweltdaten 2017* » (Données environnementales 2017), où il écrit que les deux procédés [SNCR et SCR] représentent l'état de la technique et garantissent le respect des valeurs limites et donc la protection de l'environnement et des riverains⁹.

C'est pourquoi une valeur limite de 200 mg/m³ applicable aux émissions d'oxydes d'azote issues des cimenteries sera désormais également prescrite dans l'OPair. Si une telle valeur doit être atteinte avec le procédé SNCR, il existe un risque d'augmentation des émissions d'ammoniac, l'agent réducteur (ammoniac ou urée) nécessaire à la conversion des oxydes d'azote en azote atmosphérique (N₂) devant être ajouté au flux des effluents gazeux dans une concentration nettement plus élevée. Ces fuites d'ammoniac sont indésirables et entraînent, en plus des émissions d'ammoniac générées naturellement par les matières premières, une pollution supplémentaire de l'air.

⁸ SNCR = *Selective Non Catalytic Reduction* : procédé de dénitrification des gaz de combustion au moyen d'ammoniac ou d'urée. Contrairement au procédé SCR, on n'utilise pas de catalyseur, ce qui exige des températures de réaction plus élevées et réduit l'efficacité du procédé.

⁹ <https://www.vdz-online.de/publikationen/umweltdaten> > Umweltdaten 2017

Jusqu'à présent, la valeur limite générale de 30 mg/m³ fixée à l'annexe 1, ch. 62, OPair s'appliquait aux émissions d'ammoniac issues des cimenteries. Elle inclut non seulement l'ammoniac (NH₃) mais aussi les composés d'ammonium (NH₄⁺). Les émissions d'ammoniac et d'oxydes d'azote seront désormais incluses dans la limitation prévue à l'annexe 2, ch. 11. La valeur sera fixée à 30 mg/m³, mais seul NH₃ sera concerné. Il s'agit d'une simplification par rapport à la situation actuelle, dans la mesure où l'on renonce à la prise en compte des émissions d'ammonium. Toutefois, l'OPair ne prévoira pas d'exemptions liées à l'augmentation des concentrations d'ammoniac dans les matières premières naturelles, comme c'est le cas en Allemagne dans le cadre de la 17. BImSchV. Elle ne prévoira pas non plus d'exception pour les périodes durant lesquelles les cimenteries sont exploitées de manière directe. En mode d'exploitation en réseau (env. 85 % du temps d'exploitation total), les broyeurs à farine et les fours cylindriques rotatifs sont exploités en même temps ; les effluents gazeux des fours s'échappent alors via les broyeurs. Ils s'y condensent en partie et les polluants sont adsorbés par les poussières de farine crue, ce entraîne une réduction des émissions notamment d'ammoniac. Par contre, en mode d'exploitation directe (env. 15 % du temps d'exploitation total), les effluents gazeux ne s'échappent pas via les broyeurs à farine, mais parviennent directement dans le système de captage des poussières. Si l'installation est équipée d'un catalyseur SCR, celui-ci garantit que les composés d'ammoniac sont réduits également en mode d'exploitation directe avant d'être émis via la cheminée. En conséquence, on peut renoncer à prévoir une exception pour l'ammoniac en mode d'exploitation directe.

On peut supposer qu'en raison des nouvelles prescriptions de l'OPair, un passage au procédé SCR sera nécessaire dans presque tous les cas. Même avec un système SNCR optimisé, plus efficace et à haut rendement (he-SNCR), il serait difficile voire impossible, en mode d'exploitation tant directe qu'en réseau, de respecter en même temps les valeurs limites relatives aux oxydes d'azote et à l'ammoniac en toute sécurité. L'installation d'un système SCR se traduit, comme expliqué au point 6.3, par des coûts non négligeables pour les usines concernées. Toutefois, ce système est considéré comme conforme à l'état de la technique et présente des avantages environnementaux majeurs, car il réduit sensiblement les émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac. En outre, les catalyseurs utilisés permettent également de diminuer de manière notable les émissions de COV (cf. point 4.1.3).

4.1.2 Annexe 2, ch. 113 Oxydes de soufre

La valeur limite de l'OPair est actuellement de 500 mg/m³ pour les oxydes de soufre ; en cela elle est supérieure à la fourchette allant de moins de 50 à 400 mg/m³ indiquée dans les conclusions MTD 2013. La gamme relativement large tient compte de la teneur en soufre des matières premières utilisées dans la production de ciment. En plus des composés de carbone déjà mentionnés, celles-ci contiennent naturellement des composés de soufre. Étant donné que, en Suisse, les émissions d'oxydes de soufre sont globalement très faibles et que les valeurs limites d'immissions sont partout loin d'être atteintes, la nécessité d'agir dans ce domaine ne se fait plus guère sentir. La valeur limite sera donc fixée à un maximum de 400 mg/m³, ce qui correspond à la valeur supérieure du domaine MTD. La formulation choisie indique cependant que les émissions doivent être limitées davantage dans la mesure où le permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et pour autant que cela soit économiquement supportable.

4.1.3 Annexe 2, ch. 114 Composés organiques sous forme de gaz

Dans le processus de cuisson du clinker, on utilise non seulement des matières premières naturelles, mais également des composants organiques qui leur sont ajoutés, les quantités ajoutées étant fonction de la carrière d'origine et pouvant donc varier fortement d'une cimenterie à l'autre. Ces composants organiques sont libérés dans le préchauffeur, par lequel les matériaux transitent vers le processus de cuisson, et sont émis sous forme de monoxyde ou de dioxyde de carbone et, dans une moindre mesure, sous forme de composés organiques à l'état gazeux. Une réduction des émissions n'est guère possible pour cette raison. En

revanche, les composants organiques des combustibles introduits dans le foyer principal sont transformés efficacement en raison des températures élevées et des longs temps de séjour dans le four. Dans le foyer secondaire – qui n'est pas toujours présent –, les conditions de combustion dépendent fortement de la conception du préchauffeur. Dans des conditions optimisées, les émissions sont également indépendantes des combustibles utilisés. La présence d'un calcinateur équipé d'un conduit d'air tertiaire améliore encore les conditions de combustion. Le projet de directive VDI 2094 sur la réduction des émissions dans les cimenteries (état : mars 2020)¹⁰ indique des concentrations de substances organiques volatiles dans la gamme de 5 à 100 mg/m³ pour les installations à four rotatif ; ces substances proviennent en grande partie de la farine crue ajoutée via le préchauffeur. Afin d'éviter des émissions supplémentaires lors de l'utilisation de matières premières de substitution contenant d'importantes proportions de composés organiques, il convient de veiller, conformément à la directive et aux conclusions MTD 2013, à ce qu'elles ne soient pas ajoutées par la voie des matières premières, mais, par exemple, par l'entrée du four ou par le calcinateur. Les options possibles doivent être examinées au cas par cas et dépendent à la fois des conditions techniques et de l'équipement de chaque cimenterie ainsi que de la composition et de la qualité de la matière première de substitution. En fin de compte, il importe d'obtenir une qualité de clinker élevée et constante.

Il ressort de l'étude ECRA 2019 qu'il n'existe actuellement aucune mesure secondaire spécifique de réduction des émissions de COV qui serait considérée comme correspondant à l'état de la technique dans l'industrie du ciment. Certes, plusieurs procédés tels que l'oxydation thermique régénérative (RTO), le procédé DeCONOX¹¹ ou les filtres à charbon actif réduisent les émissions organiques et permettraient d'atteindre un faible niveau d'émission. Toutefois, ces techniques ont en commun qu'elles sont encore en cours d'expérimentation, qu'elles n'ont été testées que dans très peu de cimenteries, qu'elles ont été partiellement soutenues financièrement par les autorités ou que – dans le cas du RTO ou du DeCONOX – elles présentent l'inconvénient de devoir utiliser dans certains cas des gaz en tant que combustibles pour assurer la postcombustion. Dans le cas du DeCONOX, la demande d'énergie électrique augmente en outre de manière importante.

L'expérience acquise avec les installations SCR utilisées pour la réduction des oxydes d'azote (voir point 4.1) montre que les émissions de COV sont réduites par la même occasion. Les composés organiques sont partiellement oxydés à la surface des catalyseurs et les émissions totales de carbone ont été réduites de 40 à 70 % dans les cimenteries allemandes. Le benzène, cancérigène, a également été réduit d'environ 50 %. Le taux de réduction dépend du type de molécules et n'est que de 10 à 30 % pour les composés C1 et C2. Le méthane (CH₄) n'est pas oxydé.

La valeur limite générale de 80 mg/m³ de l'OPair en ce qui concerne les COV sera, à l'avenir, remplacée par une valeur limite spécifique à l'usine, qui sera fixée par les autorités en tenant compte de la teneur en substances organiques de la matière première et des émissions qui en résultent. Selon l'IED, une valeur limite de 10 mg/m³ s'applique aux COV ou au carbone total dans les cimenteries européennes où les déchets sont co-incinérés. Il est possible d'octroyer des dérogations si la matière première naturelle le nécessite. Aucune émission supplémentaire ne doit être due à des déchets ou à des matières premières de substitution. Le nouveau ch. 114 OPair ne fixe pas de valeur limite à 10 mg/m³ et ne prévoit pas de réglementation d'exception analogue à celle de l'Europe. La Suisse ne compte actuellement que six usines dans cinq cantons, qui nécessiteraient une dérogation en raison des matières

¹⁰ VDI 2094 (Entwurf) – Emissionsminderung Zementwerke, Verein Deutscher Ingenieure VDI, juillet 2019

¹¹ Le procédé consiste en une combinaison d'un catalyseur sur lequel passent les effluents dépoussiérés (système SCR) et d'un RTO. On obtient ainsi de forts taux de séparation pour NO_x, COV et CO.

premières naturelles. C'est pourquoi la valeur limite sera fixée dans tous les cas par les autorités.

Au moyen d'« essais d'évaporation », la teneur en composés organiques de la matière première est déterminée en laboratoire sur la base de plusieurs échantillons issus d'un même site. L'office fédéral autrichien de l'environnement a publié une directive sur la réalisation de tels essais¹². Ce procédé est déjà pratiqué en Allemagne et en Autriche ; il est accepté par les autorités responsables. Il constitue la base sur laquelle se fonderont les expertises –relatives aux émissions liées aux matières premières (naturelles) – commandées par les exploitants de cimenteries et soumises aux autorités d'exécution compétentes. Ces dernières définissent, en tenant compte des données remises, une valeur limite spécifique à l'usine qui comprend une « marge d'incertitude » pour les fluctuations naturelles. En outre, une valeur de 10 mg/m³ sera tolérée pour les composés organiques sous forme de gaz en raison de l'utilisation de déchets. La valeur limite maximale applicable au carbone total ne pourra toutefois dépasser 50 mg/m³. Ces exigences sont formulées au ch. 114, al. 3 ; les méthodes appropriées concernant la détermination des émissions de composés organiques sous forme de gaz provenant de matières premières naturelles doivent être déterminées dans une recommandation de l'OFEV (ch. 114, al. 4).

En Suisse, les cimenteries sont tenues de mesurer en permanence les émissions de COV (annexe 2, ch. 119, OPair). Lors de l'évaluation de la conformité d'une installation à l'OPair, les critères de l'art. 15, al. 4, OPair s'appliquent ; ils prévoient notamment qu'aucune moyenne journalière ne peut dépasser la valeur limite et qu'aucune des moyennes horaires ne peut dépasser le double de la valeur limite. La valeur limite applicable aux COV doit être fixée de telle sorte qu'il soit réaliste de pouvoir la respecter si le processus est mené avec soin et prévoyance. Si la teneur naturelle en composés organiques des matières premières était telle qu'une valeur limite supérieure à 50 mg/m³ devait être envisagée, l'installation d'un système SCR se révélerait nécessaire dans l'usine concernée (cf. paragraphe suivant).

Pour que les cimenteries puissent continuer à utiliser des matières premières de substitution, c'est-à-dire des matières premières contaminées par des impuretés organiques, elles doivent optimiser l'alimentation du four en matières premières dans la mesure où le permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation. Par ailleurs, l'installation de systèmes SCR, qui dans la plupart des cas deviendra nécessaire en raison de la nouvelle valeur limite prévue pour les oxydes d'azote et des exigences applicables à l'ammoniac, entraînera une diminution de moitié des émissions de COV. S'agissant des émissions de substances organiques provenant de matières premières de substitution, les usines disposeront ainsi d'une plus grande marge de manœuvre, la valeur limite des COV spécifique au site étant fixée sans tenir compte de cette réduction. Il sera donc toujours possible d'utiliser ces matériaux, ce qui est avantageux du point de vue de la gestion des déchets, si elle permet d'éviter une mise en décharge.

4.1.4 Annexe 2, ch. 115 Poussières

Selon les conclusions MTD 2013, l'épuration à sec des effluents gazeux à l'aide d'un système de filtration constitue l'état de la technique en ce qui concerne la réduction des émissions de poussières dans l'industrie du ciment. Pour la réduction des poussières, les filtres électrostatiques, les filtres en tissu et les filtres hybrides conviennent à tous les systèmes de four. Des valeurs allant de moins de 10 à 20 mg/m³ sont spécifiées pour les émissions de poussières via les gaz de combustion du four, supposant que la meilleure technologie disponible soit utilisée. La valeur la plus basse peut être atteinte avec les filtres en tissu ou les filtres électrostatiques neufs ou installés a posteriori.

¹² [Arbeitsanweisung zur Durchführung von Ausgasungsversuchen](#), Umweltbundesamt, 2017

En Suisse, les filtres en tissu sont déjà utilisés dans toutes les cimenteries, ce qui correspond à l'état de la technique et permet ainsi de respecter une valeur limite de 10 mg/m³. La réduction prévue de la valeur limite ne signifie donc pas que des mesures de réduction supplémentaires doivent être prises.

4.1.5 Annexe 2, ch. 119 Surveillance

Depuis le 1^{er} janvier 2016, l'OPair dispose que les teneurs en NO_x, SO_x, COV et poussières des effluents gazeux des cimenteries doivent être mesurées en permanence. En outre, les émissions d'ammoniac sont également relevées en continu dans la moitié des installations. Avec l'introduction d'une valeur limite nettement plus basse pour les oxydes d'azote, la mesure en permanence de l'ammoniac deviendra désormais aussi obligatoire afin de garantir qu'il n'y ait pas de fuite d'ammoniac indésirable lorsque le procédé he-SNCR est utilisé pour réduire les émissions d'oxydes d'azote et que l'ammoniac ou l'urée est ajouté de manière nettement sur-stœchiométrique. Cependant, les émissions d'ammoniac ne posent généralement pas de problème lors de l'utilisation du procédé SCR.

4.2 Chaudières alimentées aux combustibles solides

4.2.1 Annexe 3, ch. 523 Accumulateurs de chaleur

Les dispositions relatives aux accumulateurs de chaleur pour les chaudières à bois d'une puissance calorifique nominale maximale de 500 kW figurant à l'annexe 3, ch. 523, OPair doivent être élargies aux installations plus puissantes afin de combler une lacune juridique. Un al. 2^{bis} est donc ajouté, qui dispose que les chaudières d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW servant au chauffage de locaux ou à la production d'eau chaude doivent être équipées d'un accumulateur de chaleur d'une capacité minimale de 25 litres par kilowatt de puissance calorifique nominale. En cas d'autres applications, comme la production de chaleur industrielle ou en cas d'exploitation à une charge marginale, les capacités de stockage peuvent être définies sur la base d'autres critères. Elles peuvent ainsi être plus faibles lorsque l'installation peut être exploitée de sorte à générer moins d'émissions même sans accumulateur. Dans de tels cas, l'autorité détermine les capacités de stockage.

L'annexe 3, ch. 523, al. 3, permet aux autorités de fixer, dans des cas dûment justifiés, des capacités de stockage inférieures à celles qui sont exigées aux al. 1 et 2 pour les chaudières d'une puissance calorifique nominale maximale de 500 kW. Cette exception doit s'appliquer également aux installations visées au nouvel al. 2^{bis}.

À la suite de la révision de l'OPair du 11 avril 2018, l'OFEV a commandé un document technique contenant des recommandations pour le dimensionnement des accumulateurs de chaleur pour les chaudières à bois, pouvant servir d'aide et de guide aux autorités d'exécution lors de l'évaluation de tels cas¹³. La disposition prévue au nouvel al. 2^{bis} figure dans les recommandations de ce document (point 3.3).

4.3 Abrogation de certains articles et chiffres

4.3.1 Art. 19a, al. 2

Dans le cadre de la révision de l'OPair du 11 avril 2018, le Conseil fédéral a harmonisé les exigences relatives à la mise dans le commerce de machines et appareils équipés d'un moteur à combustion avec la législation de l'UE en rendant contraignant le règlement (UE) 2016/1628 en Suisse (art. 20b OPair). Ces exigences sont en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2020 pour toutes les catégories de puissance et s'appliquent aussi aux machines de chantier. L'art. 19a, al. 2, OPair est donc obsolète et, partant, peut être abrogé.

¹³ [Grundlagen und Empfehlungen zur Dimensionierung von Wärmespeichern bei Holzheizkesseln](#), Verenum, 2019 (sur mandat de l'OFEV)

4.3.2 Art. 3, al. 2, let. c, 20, 20a, 36, 37 et 42a

Depuis le 1^{er} janvier 2020, les exigences relatives à la mise dans le commerce des installations de combustion visées à l'art. 20 OPair ne sont plus valables. Ces dernières années, elles ont été progressivement remplacées par les dispositions figurant aux annexes 1.15, 1.16, 1.18 et 1.20 de l'ordonnance du 1^{er} novembre 2017 sur les exigences relatives à l'efficacité énergétique (RS 730.02). Les art. 20 et 20a OPair doivent donc être abrogés. La durée déterminée de l'art. 20 était précisé à l'art. 42a, al. 1 ; celui-ci peut donc également être abrogé. Le groupe des « installations de combustion » peut être supprimé aux art. 36 et 37, qui régissent l'exécution par la Confédération et la surveillance du marché, car l'OFEV n'assume plus aucune tâche de surveillance du marché. Le renvoi à l'art. 20 figurant à l'art. 3, al. 2, let. c, peut également être supprimé.

4.3.3 Annexe 4, ch. 211 et 23

Du fait de l'abrogation de l'art. 20 et 20a, l'annexe 4, ch. 211 et 23, est devenue obsolète et peut donc être supprimée.

4.4 Entrée en vigueur

L'ordonnance révisée doit entrer en vigueur le 1^{er} juillet 2021.

En revanche, les dispositions modifiées de l'annexe 2 concernant les cimenteries (valeurs limites pour NO_x, NH₃, SO_x, COV, poussières ; mesure de NH₃) ne sont pas applicables avant le 1^{er} janvier 2022, la convention sectorielle relative aux oxydes d'azote actuellement en vigueur entre les cantons d'implantation et l'industrie du ciment expirant fin décembre 2021. Dans le préambule de la convention, il est précisé que ni les cantons (parties contractantes) ni l'OFEV (participation) ne veulent œuvrer à un renforcement des valeurs limites pendant la durée de la convention. En ce qui concerne les oxydes d'azote, une transition fluide entre la convention et le renforcement de la valeur limite dans l'OPair est ainsi garantie.

S'agissant des installations existantes, la période d'assainissement ordinaire de cinq ans prévue à l'art. 10 OPair s'appliquera, raison pour laquelle aucune disposition transitoire spécifique n'est prévue.

5 Modification d'autres actes

L'annexe 4, ch. 1.1, OLED prescrit des valeurs limites applicables aux déchets utilisés comme matière première dans la production de clinker de ciment. La valeur limite applicable au B(a)P est actuellement de 3 mg/kg de matière première et celle relative à la teneur totale en HAP, de 250 mg/kg. Dans les déchets contenant du goudron, le B(a)P est souvent présent dans un certain ratio par rapport à la teneur totale en HAP. S'agissant des décharges de type E, une valeur limite de 10 mg/kg est fixée pour le B(a)P, pour une teneur en HAP maximale de 250 mg/kg. Il n'y a pas de raison suffisante pour fonder la valeur limite de l'annexe 4, ch. 1.1, OLED sur un rapport B(a)P/HAP différent de celui des valeurs limites applicables à de telles décharges. La valeur limite existante sera donc portée de 3 à 10 mg/kg. Comme la présente révision de l'OPair prévoit des valeurs limites plus strictes pour les composés organiques à l'état gazeux (cf. point 4.1.3), la pollution de l'air sera globalement moindre, même si la valeur limite de l'OLED est relevée pour le B(a)P dans les matières premières de substitution.

Remarque sur la consultation relative à la modification de l'OLED (14 mars au 21 juin 2019)

Les avis formulés au printemps 2019 dans le cadre de la procédure de consultation concernant le relèvement prévu de la valeur limite applicable au B(a)P figurent dans le rapport sur les résultats relatif au paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2020¹⁴ (cf. point 2.3.2.10).

¹⁴ Paquet d'ordonnances environnementales du printemps 2020 – rapports présentant les résultats de la procédure de consultation, OFEV, 12 février 2020

6 Conséquences

6.1 Conséquences pour la Confédération

La révision de l'OPair n'entraîne pas de frais ou de travail supplémentaires pour la Confédération.

Par le relèvement de la valeur limite de l'OLED applicable au B(a)P présent dans les déchets utilisés comme matière première dans la production de clinker, la Confédération, en tant que maître d'ouvrage, dispose d'options supplémentaires pour l'élimination dans les cimenteries de matériaux contaminés, ce qui peut avoir un effet positif sur les coûts d'élimination.

6.2 Conséquences pour les cantons ou les communes

Les dépenses des services cantonaux de protection de l'air des cinq cantons d'implantation (AG, BE, GR, NE, VD) augmenteront légèrement, car ces cantons sont tenus, en vertu de l'annexe 2, ch. 114, OPair, de fixer une valeur limite pour les émissions de COV spécifique à chaque cimenterie. Les autorités s'appuient sur des expertises de tests de laboratoire effectués pour déterminer les émissions de substances organiques des matières premières naturelles, documents que les cimenteries doivent leur soumettre. Les clarifications apportées par les représentants des autorités cantonales lors de la préparation de la présente révision de l'OPair ont révélé que les dépenses supplémentaires en matière d'exécution dans le domaine des cimenteries sont acceptables pour les autorités.

Lors de la procédure d'autorisation concernant les chaudières à bois d'une puissance calorifique nominale supérieure à 500 kW, les autorités cantonales devront veiller à ce que des accumulateurs de chaleur soient prévus ou que la raison pour laquelle un accumulateur n'est pas nécessaire soit précisée. Dans le cas d'installations existantes, les assainissements nécessaires devront être ordonnés, ce qui entraînera des dépenses supplémentaires dans le cadre des procédures d'autorisation des installations de combustion qui sont de toute façon nécessaires.

Les communes n'encourront pas de coûts supplémentaires, car elles ne sont généralement pas impliquées dans l'exécution s'agissant des cimenteries et des installations de combustion alimentées au bois d'une puissance supérieure à 500 kW.

L'augmentation de la valeur limite de l'OLED applicable au B(a)P créera, comme pour la Confédération, des options d'élimination supplémentaires pour les cantons ou les communes agissant comme maîtres d'ouvrage, ce qui pourrait exercer un impact positif sur les coûts d'élimination.

6.3 Conséquences pour l'économie

L'étude ECRA 2019, qui a été élaborée comme base pour la présente révision de l'OPair, met également en lumière les aspects économiques et la viabilité économique des mesures envisagées de réduction des émissions de polluants. Des systèmes SNCR sont déjà utilisés aujourd'hui dans cinq des six usines pour réduire les émissions d'oxydes d'azote. Il est concevable que, dans un cas ou dans l'autre, il soit possible de respecter la valeur limite de 200 mg/m³ prévue pour les oxydes d'azote avec un système SNCR optimisé. De manière générale, les installations suisses devront toutefois passer à des systèmes SCR. L'étude estime les coûts d'investissement nécessaires à cet effet à environ 10 à 15 millions d'euros par installation, selon la nature du système (*high-dust* ou *low-dust*) installé.

De plus, des coûts d'exploitation sont à escompter en raison d'un besoin accru en électricité (dû au nettoyage des catalyseurs et à une plus grande perte de pression dans le système) ainsi qu'en raison de la nécessité de renouveler périodiquement les catalyseurs (en particulier dans le procédé *high-dust*). Par contre, les coûts des agents réducteurs (ammoniac ou urée)

sont inférieurs par rapport au procédé SNCR, le procédé SCR étant plus efficace. Avec 0,5 euro par tonne de clinker, les coûts d'exploitation d'un système SCR *low-dust* sont légèrement inférieurs à ceux du système SNCR, alors qu'ils sont plus élevés pour un système SCR *high-dust* (0,8 à 1,5 euro).

L'étude estime à 1 euro par tonne de clinker le surcoût total d'une installation SCR par rapport à une installation SNCR sur une période d'amortissement donnée de quinze ans avec une production annuelle de clinker donnée de 3000 tonnes par jour. En se basant sur un prix de vente final de 100 à 200 francs par tonne de ciment en Suisse, les coûts supplémentaires correspondent à moins de 1 %¹⁵, ce qui devrait se révéler supportable pour les usines en Suisse.

L'OPair prévoit en effet à son art. 11 que les autorités peuvent accorder sur demande une aide au propriétaire d'une installation si la remise en état est disproportionnée, notamment si elle n'est pas possible sur le plan technique et sur le plan de l'exploitation, ni économiquement supportable. Le caractère économiquement supportable d'une installation donnée dépend non seulement des coûts d'investissement effectifs liés à de tels dispositifs de réduction, mais également de l'approvisionnement en matières premières. Ce point devrait être pris en considération si, au moment de l'édition des mesures d'assainissement, les réserves de matières premières étaient trop faibles pour justifier les coûts d'investissement d'une installation SCR.

L'extension de la réglementation sur les accumulateurs de chaleur aux chaudières à bois de plus de 500 kW de puissance calorifique nominale pourra, dans certains cas, entraîner des coûts supplémentaires. Toutefois, il est probable qu'une telle augmentation soit principalement due à des omissions antérieures et ne puisse être attribuée uniquement à cette nouvelle disposition.

6.4 Conséquences pour l'environnement et la santé

L'abaissement de la valeur limite applicable aux oxydes d'azote de 500 mg/m³ à 200 mg/m³ pour les cimenteries entraînera une réduction annuelle des émissions d'oxydes d'azote estimée à environ 1500 t, ce qui correspond à environ 2 % des émissions totales de la Suisse. Les oxydes d'azote ont un impact négatif sur la santé, car ils provoquent des maladies respiratoires. Ils portent également atteinte aux plantes et aux écosystèmes sensibles par la surfertilisation et l'acidification. Ils contribuent en outre à la formation de particules secondaires et, avec les COV, jouent un rôle dans la formation d'ozone. Les coûts engendrés par l'apport d'azote dans l'air en ce qui concerne la santé et les écosystèmes en Europe sont estimés dans l'étude intitulée « European Nitrogen Assessment » (étude ENA)¹⁶. Pour les oxydes d'azote, elle indique des coûts de l'ordre de 12 à 40 euros par kilogramme. Une réduction annuelle de 1500 t de NO_x correspond donc à un bénéfice environnemental et sanitaire de 6 à 20 millions de francs par an. Pour la Suisse, on peut supposer que les coûts se situent dans la partie supérieure de la fourchette, les coûts et les salaires étant élevés dans le pays.

L'utilisation prévue du procédé SCR pour réduire les émissions d'oxydes d'azote et la nouvelle réglementation des émissions de composés organiques sous forme de gaz, propre à l'usine, entraîneront également une réduction des émissions de COV. Les COV sont des précurseurs importants de la formation de l'ozone. L'ozone troposphérique est formé sous l'action du rayonnement solaire et en présence de COV et d'oxydes d'azote. Ce phénomène s'appelle le smog estival. Ces deux mesures entraînent donc une réduction globale de la formation d'ozone, ce qui est souhaitable, les valeurs limites d'immission de l'ozone étant régulièrement

¹⁵ Selon les listes de prix disponibles sur Internet, le prix du ciment Portland est en Suisse supérieur à 200 francs par sac de 25 kg (état : 2020), alors que les prix du ciment en vrac ne sont disponibles que sur demande. En moyenne, le ciment est composé d'environ 75 % de clinker.

¹⁶ [European Nitrogen Assessment](#): Chapter 22. Costs and benefits of nitrogen in the environment

dépassées en été dans une grande partie du pays. Il est donc nécessaire d'agir dans ce domaine pour améliorer la qualité de l'air. De plus, des particules fines secondaires se forment à partir de COV et d'autres polluants atmosphériques. Ce phénomène est particulièrement problématique durant les mois d'hiver, car l'air est déjà pollué par des particules fines engendrées par les chauffages et les conditions météorologiques parfois difficiles (situations d'inversion). Cependant, les mesures devraient également avoir un effet de réduction sur certaines substances particulièrement toxiques, comme le benzène, qui est cancérigène.

Le relèvement de la valeur limite applicable au B(a)P figurant dans l'OLED permet d'éliminer dans les cimenteries les matériaux d'excavation présentant des niveaux de pollution élevés sans devoir s'attendre à des impacts environnementaux accrus. Cette mesure permet de préserver les espaces de décharge, qui se font rares.

Des accumulateurs de chaleur plus grands pour les installations de chauffage au bois entraînent une réduction du nombre de processus de démarrage et d'arrêt ainsi qu'une diminution de la durée de fonctionnement en charge partielle. Ces modes d'exploitation étant souvent très polluants, leur réduction permet de diminuer les émissions de poussières fines et de COV de manière notable.