

Section 6.2bis — Structure d'exploitation, présence humaine et modèle territorial

Addendum au Cahier des charges V2.2 — Version consolidée — Juin 2026

Préambule — Du modèle agricole isolé au Hub territorial sécurisé

1. Ce que dit la réglementation actuelle

Pour les installations soumises à autorisation (rubrique 2781-c), l'article 50bis de l'arrêté du 10 novembre 2009 modifié prévoit une astreinte opérationnelle 24h/24, et lorsque la surveillance est exercée à distance, une capacité d'intervention dans un délai inférieur à 30 minutes après détection d'une anomalie.

Pour les installations soumises à déclaration ou à enregistrement (rubriques 2781-1-a et 2781-1-b), ces exigences sont moins précises ou absentes. Aucun régime n'impose, pour l'ensemble de la filière, un dispositif gradué de présence humaine proportionné à la capacité de production de biogaz, assorti d'exigences de formation certifiée, d'exercices périodiques ou de coordination formelle avec le SDIS territorial.

2. Ce que montre le retour d'expérience

Le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI, synthèse accidentologique de septembre 2021) a recensé 130 événements dans la filière entre 1996 et 2020, avec une forte accélération parallèle à la croissance du parc. Dans 77 % des cas, l'événement a impliqué un rejet de matières dangereuses ou polluantes. Le retour d'expérience met notamment en évidence des lacunes dans la gestion du risque et la formation des opérateurs.

Trois familles d'accidents sont identifiées : • Sécurité des personnes : CH₄, H₂S, ATEX, incendie, explosion, anoxie en espace confiné. • Intégrité du procédé : surpression, moussage, obstruction, défaillance torchère, panne électrique. • Protection de l'environnement : débordement digestat, pollution de cours d'eau, fuite de lixiviats, défaillance capteur de niveau.

Des événements documentés par la base ARIA illustrent la conséquence directe de l'absence de présence humaine nocturne : dans le cas ARIA n°53738, c'est une automobiliste ayant aperçu un nuage de gaz qui a contacté les pompiers à 4h du matin — la fuite sur canalisation n'avait pas été détectée par l'exploitant. Dans le cas ARIA n°59761, une disjonction électrique nocturne a entraîné une surpression puis la rupture de la membrane du gazomètre ; l'exploitant, alerté à distance à 23h10, n'a pu constater la situation qu'en se déplaçant sur site.

3. Ce que plusieurs décennies d'exploitation d'installations Seveso seuil haut en déduisent

Plusieurs décennies d'exploitation d'installations classées Seveso seuil haut — impliquant notamment des unités de production d'ammoniac et des opérations de démantèlement industriel à grande échelle — permettent d'affirmer que les dispositions proposées ci-dessous ne constituent pas une exigence excessive, mais le minimum raisonnable.

La question n'est pas de transposer intégralement le dispositif Seveso à un méthaniseur agricole — les quantités de gaz en jeu et les cinétiques d'accident sont sans commune mesure. La question est de définir, pour des installations à risques continus exploitées en milieu rural, souvent sans présence humaine nocturne, un niveau de vigilance proportionné et cohérent.

Dans une installation Seveso seuil haut, le minimum non négociable est : un opérateur de quart physiquement présent, formé aux procédures d'urgence, capable d'agir seul dans les premières minutes ; une main courante de tous les paramètres avec seuils d'alarme testés ; un plan d'opération interne exercé avec le SDIS et chronométré ; une culture de l'incident où tout écart est tracé, analysé, communiqué. Ce minimum ne découle pas d'une exigence réglementaire abstraite : il découle de l'expérience de ce qui se passe quand il manque.

4. Le modèle traditionnel atteint ses limites structurelles

Le modèle de la petite unité agricole isolée présente deux limites qui deviennent particulièrement importantes lorsque la filière est appelée à changer d'échelle.

Première limite — sécurité et organisation humaine : une installation produisant en continu du biogaz constitue une activité industrielle qui ne peut être traitée comme une simple activité agricole accessoire. Faire reposer sa surveillance sur la disponibilité intermittente d'un exploitant agricole constitue une organisation fragile dès lors que la capacité et la complexité du procédé augmentent.

Deuxième limite — valorisation incomplète de la biomasse : l'épuration du biogaz sépare du biométhane une fraction importante de CO₂ biogénique. Dans de nombreux modèles actuels, cette fraction est rejetée à l'atmosphère sans valorisation — elle constitue la fraction C_s (carbone perdu) de l'ICB et dégrade le bilan carbone de l'installation. Or ce CO₂ biogénique est potentiellement une ressource valorisable. La valorisation de cette fraction ne peut être économiquement pertinente qu'à partir d'une certaine masse critique de production, et devient donc un levier de regroupement.

5. Le Hub territorial : une réponse simultanée aux enjeux économiques, sécuritaires et environnementaux

Le Programme Résilience propose de faire évoluer progressivement le modèle vers un Hub Territorial Mutualisé, regroupant plusieurs exploitations et concentrant sur un même site les fonctions qui nécessitent une masse critique.

L'équation fondamentale du Hub :

Biomasse regroupée → production accrue de biogaz → CO₂ biogénique concentré → valorisation complémentaire → revenus supplémentaires → équipements industriels mutualisés → opérateur dédié → sécurité renforcée → acceptabilité sociale.

La concentration des gisements permet de mutualiser les équipements de traitement qui seraient difficilement amortissables sur une petite unité : purification du CO₂, compression, éventuellement liquéfaction, installations de valorisation locale ou de méthanation Power-to-Gas.

Cette même masse critique permet de financer une organisation professionnelle de l'exploitation. L'opérateur dédié n'est alors plus une charge imposée artificiellement : il devient une composante normale du fonctionnement économique du Hub. L'agriculteur apporte le gisement de biomasse et participe à la valeur créée ; le Hub assure la conduite industrielle, la sécurité, la maintenance et la valorisation des coproduits.

Le regroupement répond ainsi simultanément à trois objectifs : (1) augmenter la valorisation énergétique et carbone de la biomasse ; (2) rendre économiquement accessible une exploitation industrielle professionnelle ; (3) sortir l'agriculteur de la responsabilité directe d'une installation industrielle fonctionnant 24h/24.

6. Ce que le Programme Résilience en déduit pour la filière biomasse territoriale

Résilience ne propose pas simplement de construire davantage de méthaniseurs. Il propose de passer d'une méthanisation essentiellement agricole à une filière énergétique industrielle territorialisée. Cette transition exige des règles d'exploitation correspondant à cette nouvelle échelle : une présence humaine organisée, une chaîne de responsabilité explicite, une formation certifiée, une valorisation progressive des coproduits et un retour d'expérience préventif.

Au-delà de la sécurité physique, l'angle mort actuel constitue un obstacle structurel à l'acceptabilité sociale de la filière. Les riverains et leurs élus ont légitimement du mal à accepter qu'une installation industrielle fonctionnant nuit et jour à proximité de zones habitées ne soit pas astreinte aux mêmes obligations de présence humaine et de préparation aux urgences que toute installation industrielle comparable.

La section 6.2bis constitue non pas un simple addendum technique mais une condition de déploiement d'un modèle territorial professionnel.

6.2bis Structure d'exploitation et exigences de présence humaine proposées

Note méthodologique : les seuils de capacité (150 / 500 Nm³/h), les délais d'intervention (20 / 10 min) et les régimes de présence proposés ci-dessous constituent des hypothèses de travail du Programme Résilience, fondées sur le retour d'expérience accidentologique et l'analogie avec d'autres installations à risques continus. Ces paramètres sont présentés comme des propositions à valider par une étude de sécurité industrielle et une analyse accidentologique complémentaire — et non comme la transcription d'une réglementation existante. Les seuils 150 et 500 Nm³/h et les délais 20 et 10 minutes constituent précisément les paramètres que l'expérimentation et les comptes-rendus d'exercice doivent permettre de valider ou d'ajuster. L'expression en Nm³/h de biogaz produit — plutôt qu'en tonnes de matières entrantes (logique ICPE) — est retenue car elle reflète directement l'intensité du risque biogaz en exploitation.

6.2bis.1 Régime de présence selon la capacité de production

Le régime de présence humaine proposé par Résilience est graduellement défini par seuils de capacité de production de biogaz :

Capacité (Nm ³ /h biogaz produit)	Régime de présence proposé	Délai d'intervention maximal proposé
< 150 Nm ³ /h	Astreinte joignable documentée dans le Plan d'Exploitation Détaillé (PED)	≤ 20 min — justifié géographiquement
150 à 500 Nm ³ /h	Astreinte physique ou contrat de surveillance industrielle	≤ 10 min — documenté, mesuré et auditable
> 500 Nm ³ /h	Opérateur qualifié sur site en permanence (3 équipes ou contrat industriel dédié)	Présence continue

Le délai d'intervention est **mesuré et consigné** lors de chaque prise d'astreinte — passage de la simple déclaration d'une disponibilité à la vérification expérimentale qu'elle est réelle. Un écart constaté lors d'un audit entraîne un plan correctif sous 30 jours, sous peine de réduction du coefficient de soutien de 5 %.

6.2bis.2 Le modèle Hub territorial — structure et conditions d'éligibilité

Pour les installations de 150 à 500 Nm³/h, Résilience recommande fortement le modèle de **groupement d'au moins trois exploitants associés** constituant un Hub territorial mutualisé. Ce modèle permet : la mutualisation des investissements et des coûts d'exploitation ; la désignation nominative d'un **Responsable d'Exploitation (RE)** distinct des propriétaires, disposant de l'autorité formelle pour déclencher seul toute mesure de sécurité immédiate sans validation préalable des associés ; et la valorisation d'un gisement de biomasse suffisamment important pour justifier des équipements industriels complémentaires, notamment la valorisation du CO₂ biogénique.

6.2bis.2.1 Le CO₂ biogénique comme levier de changement d'échelle

Le CO₂ biogénique séparé lors de l'épuration du biogaz ne doit pas être considéré comme un sous-produit sans valeur. Il constitue la fraction C₂ de l'ICB (*cf. ch. 2 du présent cahier des charges*). Les voies de valorisation à étudier comprennent notamment :

- Méthanation Power-to-Gas : combinaison du CO₂ avec de l'hydrogène renouvelable pour produire du méthane de synthèse (fraction C₁ supplémentaire) ;
- Valorisation agricole : alimentation de serres maraîchères ou horticoles sous contrat (voie de proximité privilégiée) ;
- Valorisation industrielle : alimentation de procédés nécessitant du CO₂ biogénique certifié ;
- Liquéfaction et hub régional CO₂ : option pour installations isolées (*cf. ch. 5.4 du cahier des charges*) ;
- Séquestration : voies de stockage ou minéralisation permanente, sous réserve de faisabilité technique, économique et réglementaire.

Ces équipements — purification complémentaire, compression, stockage, éventuellement liquéfaction ou méthanation — présentent des coûts et une complexité qui rendent leur intégration **particulièrement pertinente à l'échelle du Hub**, où la masse critique de production justifie l'investissement. Le regroupement devient ainsi un levier économique permettant simultanément de valoriser davantage la biomasse, de réduire le coût unitaire des équipements complémentaires et de financer une exploitation professionnelle.

6.2bis.2.2 Conditions d'éligibilité aux bonifications Résilience

Pour les installations de 150 à 500 Nm³/h, l'accès aux bonifications prévues au **chapitre 7.3 du présent cahier des charges** peut être conditionné à la réunion des éléments suivants :

- 1. Groupement** : constitution d'un groupement d'au moins trois exploitants agricoles associés ou d'une structure territoriale équivalente ;
- 2. Responsable d'exploitation** : désignation d'un RE dédié et qualifié (CS RUMA ou équivalent), disposant de l'autorité formelle d'intervention immédiate ;
- 3. Organisation humaine** : dispositif d'astreinte ou de présence répondant aux seuils définis par la présente section ;
- 4. Étude CO₂** : réalisation, dès la conception, d'une étude technico-économique des possibilités de captation, purification et valorisation du CO₂ biogénique — résultats versés dans le dossier ICPE ;
- 5. Trajectoire de valorisation** : lorsque les conditions techniques et économiques le permettent, mise en œuvre d'une solution de valorisation du CO₂ (fraction C₂ de l'ICB) ou justification documentée ;
- 6. Mutualisation** : démonstration que les équipements industriels et l'organisation humaine sont dimensionnés à l'échelle du Hub et non de chacune des exploitations contributrices.

Ce modèle n'est pas une contrainte supplémentaire imposée aux exploitants : il constitue progressivement une condition de viabilité économique, industrielle et humaine d'une installation qui ne peut s'arrêter la nuit.

6.2bis.3 Autorité d'intervention immédiate

Le RE ou l'opérateur d'astreinte doit être en capacité — et **avoir l'autorité formelle et documentée** — de déclencher sans délai et sans validation hiérarchique les actions couvrant les trois familles de risque :

Sécurité des personnes

- Isolement d'une ligne biogaz par vanne de sectionnement automatique ou manuelle ;
- Basculement en mode torchage de sécurité, y compris démarrage manuel de la torchère ;
- Arrêt de l'alimentation en intrants et des agitateurs ;
- Appel des services de secours (SDIS) et mise en place d'un périmètre de sécurité immédiat.

Intégrité du procédé

- Arrêt d'urgence et basculement sur groupe électrogène de secours si nécessaire ;
- Déclenchement de la procédure anti-moussage (réduction charge, injection anti-mousse) ;
- Vérification et mise en sécurité de la torchère en cas de défaut.

Protection de l'environnement

- Activation des dispositifs de rétention en cas de risque de débordement digestat ;
- Alerte aux riverains identifiés dans le PED si le scénario l'exige ;
- Signalement immédiat à la DREAL en cas d'événement susceptible d'affecter le milieu naturel.

Point critique — torchage manuel : le basculement en mode torchage n'est pas systématiquement automatique. Le PED doit décrire explicitement la procédure de démarrage manuel, les conditions d'application et les vérifications préalables (alimentation électrique de secours active, vanne de by-pass accessible). Cette procédure est exercée au moins une fois par an.

L'ensemble de ces autorités est **formalisé par écrit dans le PED**, transmis à la préfecture avant mise en service, opposable en cas d'accident, et vérifié lors de chaque audit annuel.

6.2bis.4 Formation minimale avant mise en service

Fonction	Formation proposée	Renouvellement
Responsable d'Exploitation (RE)	CS RUMA (Certificat de Spécialisation Responsable d'Unité de Méthanisation Agricole, 420h en alternance) ou certification équivalente reconnue par l'autorité compétente	Tous les 5 ans
Opérateur d'astreinte	3 jours minimum : risques biogaz (ATEX, H ₂ S, anoxie), procédures d'urgence du site, EPI, conduite à tenir avant arrivée du SDIS, gestion débordement digestat	Tous les 3 ans

Fonction	Formation proposée	Renouvellement
Sous-traitant en zone ATEX	Habilitation ATEX (directive 1999/92/CE) + formation site d'une demi-journée avant toute première intervention	À chaque nouveau contrat

La preuve des formations est versée dans la plateforme de reporting nationale (ch. 6.3.2).

L'absence de certification RE avant mise en service constitue un motif de refus du prêt bonifié BPI et de l'éligibilité à la garantie de prix plancher (cf. ch. 7.3).

6.2bis.5 Exercice d'urgence annuel

Toute installation > 150 Nm³/h doit organiser **au moins un exercice annuel** sur un scénario d'incident simulé. Les scénarios couvrent les trois familles de risque ; lorsque le Hub comporte une unité de valorisation du CO₂, un scénario relatif à cette chaîne de traitement est également intégré :

- Scénario biogaz : déchirure de membrane, surpression digesteur par obstruction, panne de la torchère ;
- Scénario procédé : panne électrique générale, moussage incontrôlé, défaillance agitateur ;
- Scénario environnemental : débordement digestat, défaillance capteur de niveau, fuite vers le milieu naturel ;
- Scénario CO₂ (Hub) : fuite sur ligne de compression ou de stockage CO₂, défaillance de la purification.

L'exercice implique obligatoirement :

- Le RE et tous les opérateurs d'astreinte désignés ;
- Le SDIS du secteur, informé par écrit au moins 15 jours à l'avance ;
- Un observateur extérieur (prestataire agréé ou inspecteur DREAL) chargé d'établir le compte-rendu.

Le compte-rendu est **transmis à la DREAL et versé dans la plateforme dans les 30 jours**. Il documente : temps de détection, temps d'arrivée sur site, séquence des actions de mise en sécurité, points de défaillance et plan d'amélioration. Les résultats alimentent la validation progressive des seuils et délais proposés.

Situation	Conséquence proposée
Exercice réalisé dans les délais, compte-rendu transmis	Conformité — aucune action
Exercice non réalisé dans l'année	Avertissement + réduction coefficient de soutien -5 %
Deux années consécutives sans exercice	Suspension de la garantie de prix plancher
Délai d'intervention réel > délai documenté dans le PED	Plan correctif sous 30 jours

6.2bis.6 Coordination avec le SDIS territorial

Avant mise en service, l'exploitant transmet au SDIS territorial une **fiche de reconnaissance de site**, mise à jour annuellement : plan de masse (digesteurs, gazomètres, torchère, vannes, accès pompiers, rétentions, équipements CO₂ le cas échéant) ; nature et volumes maximum de biogaz en circulation ; coordonnées du RE et de l'opérateur d'astreinte 24h/24 ; procédure d'isolement d'urgence résumée en une page.

Cette transmission est proposée comme **condition d'obtention de l'arrêté préfectoral d'exploitation** dans le cadre du dispositif Résilience. Elle ne crée pas d'obligation de formation spécifique pour le SDIS, mais lui permet de préparer sa réponse opérationnelle et de participer à l'exercice annuel.

Synthèse — Apports de la section 6.2bis au cahier des charges V2.2

Dimension	Situation actuelle	Proposition Résilience V2.2 + 6.2bis
Présence humaine	Astreinte 24h/24 et délai 30 min pour installations soumises à autorisation uniquement	Délai gradué (20/10 min / continu) — mesuré, consigné et auditable pour tous régimes
Modèle d'exploitation	Exploitant individuel — aucune contrainte de groupement	Hub territorial — groupement ≥ 3 exploitants recommandé et bonifié (150–500 Nm ³ /h)
Valorisation CO ₂	CO ₂ biogénique rejeté à l'atmosphère (fraction C _s de l'ICB) dans la majorité des cas	Étude technico-économique obligatoire dès la conception — valorisation effective bonifiée
Échelle industrielle	Équipements dimensionnés à l'échelle de l'installation individuelle	Mutualisation des équipements de valorisation à l'échelle territoriale du Hub
Autorité d'urgence	Non définie explicitement	RE avec autorité formelle sur 3 familles de risque (personnes / procédé / environnement)
Formation	Aucune certification obligatoire avant mise en service	CS RUMA ou équivalent pour le RE — condition d'éligibilité au soutien (ch. 7.3)
Exercice d'urgence	Aucune obligation réglementaire générale	Annuel > 150 Nm ³ /h — 4 scénarios dont CO ₂ pour les Hubs — avec SDIS — compte-rendu sur plateforme
SDIS	Aucune coordination formelle préalable imposée	Fiche de reconnaissance proposée comme condition d'arrêté préfectoral
Torchage manuel	Procédure non systématiquement documentée	Procédure explicite dans le PED — exercée annuellement
Risque environnemental	Rétentions imposées — pas de protocole d'urgence débordement digestat	Intégré dans les 3 familles de risque — procédure débordement dans le PED
Validation des seuils	N/A	Seuils 150/500 Nm ³ /h et délais 20/10 min : hypothèses à valider par les comptes-rendus d'exercice

Conclusion — L'équation du Hub territorial

Le regroupement proposé par Résilience ne répond pas à une seule contrainte. Il permet simultanément :

- de concentrer la biomasse et d'augmenter la production de biométhane ;
- de récupérer et valoriser davantage le CO₂ biogénique (fraction C₂ de l'ICB) ;
- de mutualiser les équipements industriels de traitement et de valorisation ;
- de financer un opérateur professionnel et d'assurer une présence humaine proportionnée au risque ;
- d'améliorer la maintenance, la disponibilité et le bilan carbone des installations ;
- d'accroître l'acceptabilité de la filière auprès des riverains et des collectivités.

La sécurité et le regroupement ne sont pas deux contraintes indépendantes. Ils deviennent les deux conséquences d'un même changement de modèle économique : le passage de la petite unité agricole isolée au Hub énergétique territorial. La valorisation du CO₂ biogénique constitue dans ce modèle un levier supplémentaire : elle contribue à créer la masse critique qui rend possible la professionnalisation de l'exploitation, laquelle permet à son tour d'assurer le niveau de sécurité attendu d'une installation énergétique fonctionnant en continu.

Ces propositions ne constituent pas un alignement sur la réglementation Seveso — les quantités de gaz en jeu et les cinétiques d'accident sont sans commune mesure. Elles constituent la déclinaison cohérente, pour une filière en voie d'industrialisation à l'échelle territoriale, du principe fondamental que toute installation à risques continus exige une organisation humaine proportionnée à ces risques — et pas seulement des équipements. C'est cette culture de sécurité, associée à une logique de valorisation complète de la biomasse et de ses coproduits, que le Programme Résilience propose d'introduire dans la filière biomasse humide.