NORD ASPHALTE

SEDIASPHALTE – RAPPORT D'ETUDE TECHNICO ECONOMIQUE

L 8-1

NUMÉRO D'AFFAIRE : 9092 **DATE : 14/06/2022**

www.neo-eco.fr

Tel: +33(0)3 20 10 31 18
1 Rue de la Source
59320 Hallennes Lez Haubourdin
France

Destinataire	
Société	Nord Asphalte
Document	
Titre	Etude économique
Prestataire	
Société	Neo-Eco
Activité	Bureau d'études en ingénierie environnementale spécialisé dans la création de boucles d'économie circulaire
Adresse	1 rue de la source 59320 Hallennes-Lez-Haubourdin
Téléphone	03.20.10.31.18
Rédacteur	Lucille Pi
Poste	Chef de projets
E-mail	lpi@neo-eco.fr
Téléphone	06 33 54 74 10

Version	Date	Emetteur	Commentaire
1	01/06/2022	Lucille Pi	Première version
2	14/06/2022	Lucille Pi	Modifications en page 13, 50 et 52 suite au retour de Nord Asphalte
3			
4			

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES 3
TABLE DES FIGURES 5
TABLE DES TABLEAUX 6
1. CONTEXTE ET OBJECTIF GLOBAL 7
2. DEFINITION DES TERMES 8
3. ETUDE MACRO 9
3.1 Réglementation 9
3.2 Problématique des sédiments fluviaux et marins 10
3.3 Développement du marché des asphaltes et potentiellement d'autres marchés 12
3.3.1 Quelques chiffres sur la production 12
3.3.2 Développement de l'activité de Nord Asphalte 12
3.4 Enjeux du projet 13
4. ETUDE MICRO POUR NORD ASPHALTE 15
4.1 Présentation des scénarios 15
4.1.1 Scénario de référence 15
4.1.2 Scénario de valorisation 15
4.1.3 Explications des différentes études 16
4.2 Hypothèses et données d'entrée 18
4.3 Scénario de valorisation des Asphaltes Parking (AG) 23
4.3.1 Etude principale 24
4.3.2 Etude Secondaire n°1 28
4.3.3 Etude Secondaire n°2 29
4.3.4 Etude Secondaire n°3 30
4.4 Scénario de valorisation des Asphaltes Trottoir (AT) 31
4.4.1 Etude principale 32
4.4.2 Etude Secondaire n°1 36
4.4.3 Etude Secondaire n°2 37
4.4.4 Etude Secondaire n°3 38
4.5 Scénario de valorisation des Asphaltes Pur (AP) 39
4.5.1 Etude principale 40
4.5.2 Etude Secondaire n°1 44
4.5.3 Etude Secondaire n°2 45
4.5.4 Etude Secondaire n°3 46
4.6 Conclusion 47
5. SYNTHESE DE L'ETUDE ECONOMIQUE 49
ANNEXE I – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE PARKING (AG) 52
ANNEXE II – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE TROTTOIR (AT) 53

ANNEXE III – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE PUR (AP) 54

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Présentation des scénarios 15
Figure 2 : Présentation des 12 études 16
Figure 3 : Localisation des acteurs 21
Figure 4 : Rappel des études (AG) 23
Figure 5 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AG) 24
Figure 6 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AG) 28
Figure 7 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AG) 29
Figure 8 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AG) 30
Figure 9 : Rappel des études (AT) 31
Figure 10 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AT) 32
Figure 11 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AT) 36
Figure 12 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AT) 37
Figure 13 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AT) 38
Figure 14 : Rappel des scénarios (AP) 39
Figure 15 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AP) 40
Figure 16 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AP) 44
Figure 17 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AP) 45
Figure 18 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AP) 46
Figure 19 : Rappel - présentation des 12 études 47

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Composition des asphaltes étudiés 18
Tableau 2 : Quantité de produits finis pour l'application AG – production annuelle de 6 000 tonnes 19
Tableau 3 : Quantité de produits finis pour l'application AG – production annuelle de 20 000 tonnes 19
Tableau 4 : Quantité de produits finis pour l'application AT – production annuelle de 6 000 tonnes 19
Tableau 5 : Quantité de produits finis pour l'application AT – production annuelle de 20 000 tonnes 19
Tableau 6 : Quantité de produits finis pour l'application AP – production annuelle de 6 000 tonnes 20
Tableau 7 : Quantité de produits finis pour l'application AP – production annuelle de 20 000 tonnes 20
Tableau 8 : Coûts des diverses opérations 22
Tableau 9 : Coût des scénarios de référence 24
Tableau 10 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin] 25
Tableau 11 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax] 26
Tableau 12 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Parking (AG) 27
Tableau 13 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Parking (AG) 28
Tableau 14 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Parking (AG) 29
Tableau 15 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Parking (AG) 30
Tableau 16 : Coût des scénarios de référence 32
Tableau 17 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin] 33
Tableau 18 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax] 34
Tableau 19 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Trottoir (AT) 35
Tableau 20 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Trottoir (AT) 36
Tableau 21 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Trottoir (AT) 37
Tableau 22 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Trottoir (AT) 38
Tableau 23 : Coût des scénarios de référence 40
Tableau 24 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin] 41
Tableau 25 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax] 42
Tableau 26 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Pur (AP) 43
Tableau 27 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Pur (AP) 44
Tableau 28 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Pur (AP) 45
Tableau 29 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Pur (AP) 46
Tableau 30 : Tableau récapitulatif des gains économiques 47
Tableau 31 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (6 000 t/an, sédiment à -15 €/t) 50
Tableau 32 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (20 000 t/an, sédiment à -15 €/t) 50
Tableau 31 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (6 000 t/an, sédiment à 0 €/t) 50
Tableau 32 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (20 000 t/an, sédiment à 0 €/t) 51

1. CONTEXTE ET OBJECTIF GLOBAL

L'objectif global du présent projet nommé SEDIASPHALTE est d'étudier la faisabilité technico-économique de la valorisation des sédiments de dragage en tant que substitut du sable ou du filler pour la fabrication d'asphalte d'étanchéité. Cette étude permettra d'assoir les bases techniques, scientifiques et économiques pour le développement d'une nouvelle filière industrielle de valorisation des sédiments de dragage permettant de créer une boucle d'économie circulaire.

A terme, ce travail permettra de créer, de nouveaux produits (asphaltes d'étanchéités) à base de sédiments, ce qui contribuera à dynamiser et à améliorer la compétitivité de ce secteur ainsi que le développement des entreprises régionales telles que NORD ASPHALTE. Ceci contribuera également à la création d'emplois tout en préservant notre environnement.

D'un point de vue scientifique, la démarche proposée est une première mondiale par la nature des applications cibles (asphalte d'étanchéité) à base de sédiments de dragage non inertes, non dangereux.

Dans le cadre du projet SEDIASPHALTE, plusieurs formulations ont été définies et testées pour les applications suivantes :

- les asphaltes d'étanchéité pour le bâtiment,
- les asphaltes de revêtement de circulation pour piéton- (trottoir),
- les asphaltes pour caniveaux,
- les asphaltes de parking silo,
- les asphaltes pour les sols industriels et parvis,
- les mastics d'enrochement maritimes et fluviaux.

OBJECTIFS ECONOMIQUES

Ce projet innovant peut participer à la stabilisation des coûts de traitement des sédiments en proposant une alternative à la mise en centres d'enfouissement techniques et peut également contribuer à formuler une offre de valorisation maximale des sédiments dans les asphaltes d'étanchéité.

De cette façon, le projet permettra de :

- développer des filières industrielles de valorisation des sédiments ;
- renforcer l'innovation dans ce domaine par l'émergence d'éco-industries à forts potentiels économiques sur un marché régional ;
- promouvoir la recherche et le développement dans la région ;
- compléter l'offre de matières premières de la région dans les secteurs des travaux publics et du bâtiment ;
- créer des filières compétitives de valorisation des sédiments ouvrant donc de nouvelles perspectives pour des dragages supplémentaires, contribuant ainsi à l'amélioration du trafic fluvial et maritime.

2. DEFINITION DES TERMES

Valorisation matière : toute opération de valorisation autre que la valorisation énergétique et le retraitement en matières destinées à servir de combustible ou d'autre moyen de produire de l'énergie. Elle comprend notamment la préparation en vue de la réutilisation, le recyclage, le remblayage et d'autres formes de valorisation matière telles que le retraitement des déchets en matières premières secondaires à des fins d'ingénierie dans les travaux de construction de routes et d'autres infrastructures (C. envir. art., L. 541-1-1).

Ecomatériaux : lot de terres excavées ayant fait l'objet d'une préparation et/ou d'un traitement en vue d'être utilisable en substitution d'une matière première extractive. Un éco-matériau est utilisable en tant que matière première secondaire. Celui-ci conserve son statut de déchet jusqu'au moment de son incorporation dans le produit final.

Ecoproduits : produit fabriqué dans une installation de production qui utilise tout ou partie des déchets comme matière première. Dans ce cas, la législation liée aux produits s'applique.

3. ETUDE MACRO

L'étude macroscopique permet de réaliser un état des lieux des évolutions économiques de la filière asphalte à moyen et long terme. Elle détaille les gains économiques généraux, en prenant en compte les hypothèses d'évolution de marché.

3.1 REGLEMENTATION

Publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) fixe les grands objectifs d'un nouveau modèle énergétique français, dans le cadre mondial et européen. Ce programme traite de nombreux aspects du développement durable, de l'énergie au transport en passant par les outils de gouvernance.

Le Titre IV, intitulé « Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire : de la conception des produits à leur recyclage » s'engage notamment sur d'ambitieux objectifs liés au traitement des déchets et la consommation de matériaux :

- **le découplage progressif entre la croissance économique et la consommation de matières premières** ;
- le recyclage de 55[1] % des déchets non dangereux en 2020 et 65 % en 2025 ;
- la valorisation de 70 % des déchets du bâtiment et des travaux publics à l'horizon 2020 ;
- **la réduction de 50 % à l'horizon 2025 des quantités de déchets non dangereux non inertes mis en décharge**.

La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) du 10 février 2020 poursuit dans ce sens avec une mesure qui vise à mettre l'économie circulaire au cœur de la commande publique. Cette mesure s'est traduite par le décret n° 2021-254 du 9 mars 2021, qui impose aux acteurs publics d'acquérir des biens issus du réemploi ou de la réutilisation, dans des proportions variables selon les domaines, y compris dans le secteur du BTP.

Ces chiffres traduisent un besoin réel et urgent d'extraire les ressources naturelles de manière plus raisonnable, d'en limiter la consommation, et de gérer la fin de vie des produits plus durablement. Le jour du dépassement correspond à la date de l'année où l'humanité est supposée avoir consommé l'ensemble des ressources que la planète est capable de régénérer en un an. On peut constater que cette date arrive chaque année de plus en plus tôt, signe que notre mode de consommation est de moins en moins durable.

Cette raréfaction des ressources n'est pas compatible avec le mode de consommation actuel. Plusieurs industries majeures de notre économie dépendent grandement de ces ressources non renouvelables, et se doivent d'opérer une transition écologique et économique plus durable.

La réutilisation et le recyclage des déchets et sous-produits industriels sont aujourd'hui des priorités majeures dans une perspective de préservation des ressources naturelles. Ceci s'inscrit en effet dans une optique de développement durable.

De ce fait, l'utilisation des sédiments de dragage dans des filières viables telles que les filières du génie civil où, annuellement, 400 millions de tonnes de matériaux granulaires sont consommées en France, est une démarche particulièrement intéressante.

---

[1] par rapport aux quantités de l'année 2010

3.2 PROBLEMATIQUE DES SEDIMENTS FLUVIAUX ET MARINS

La sédimentation engendre rapidement des impacts néfastes, aussi bien sur la sécurité des personnes que sur l'activité économique, pouvant avoir notamment les effets suivants :

- comblement des bassins portuaires et des voies d'eau,
- entrave à la navigation,
- nuisances olfactives et visuelles,
- altération de la biodiversité (faune et flore supérieures et benthiques).

Actuellement, le dragage est l'une des alternatives efficaces pour pallier l'envasement des voies d'eau et des zones portuaires. Incessamment, des volumes conséquents de matériaux sont dragués dans le monde. En France, les matériaux issus des opérations de dragage sont estimés à plus de 50 millions de m3 par an.

Cependant, ces sédiments ont tendance à adsorber la pollution qui se déverse dans le milieu « naturel », souvent acheminée par l'eau de ruissellement, et qui est issue des activités anthropiques.

Trois grands types de pollution peuvent être fixés par la fraction fine des sédiments (limons, argiles) :

- la pollution aux métaux lourds tels l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb et le zinc, qui provient essentiellement des activités industrielles, minières ou de combustion des énergies fossiles (Rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2006) ;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), issus de la combustion des énergies fossiles ;
- les Polychlorobiphényles (PCB), composés aromatiques organochlorés ; ils furent utilisés comme lubrifiants, fluides hydrauliques, additifs d'huiles, dans certaines peintures ou adhésifs.

Les sédiments marins, dans le cas où la qualité chimique dépasse les seuils de pollution fixés par la réglementation encadrant le clapage en mer, doivent être déposés à terre, où ils acquièrent le statut de déchet, et posent de réels problèmes de décontamination, de stockage et d'élimination. Ceci constitue actuellement un réel enjeu environnemental. En effet, compte tenu du fait que ces sédiments sont actuellement identifiés comme déchets, même après une phase de prétraitement ou traitement, le seul exutoire possible est l'envoi de ces sédiments en centre d'enfouissement technique.

Les sédiments fluviaux quant à eux n'ont pas de possibilité d'être clapés en mer, ils doivent donc obligatoirement être déposés à terre et gérés sous le statut de déchet.

À noter qu'avec la réglementation qui se durcit sur la qualité des sédiments autorisés à être renvoyés dans le milieu marin (Loi Leroy), le clapage en mer deviendra de plus en plus difficile. Ci-dessous, un extrait paru sur le site internet du Sedilab[2].

« *À l'échelle nationale, 50 millions de m³ de sédiments sont dragués tous les ans, une grande partie s'avère ressortir de la réglementation des milieux marins et estuariens. On estime que 90% de ce volume de sédiments est immergé dans le cadre de la réglementation. Les 10% restants, une fois sortis des eaux,*

[2] *https://www.sedilab.com/reglementation-de-la-gestion-des-sediments/*

sont gérés à terre et dépendent de la réglementation déchet. Ils sont souvent envoyés en comblement de ballastières, régalage agricole ou déposés dans des installations de stockage de déchets, sauf opération de valorisation identifiée et possible. En 2025, de nouveaux seuils viendront s'appliquer (Loi Leroy), impliquant de nouveaux volumes de sédiments à gérer à terre. »

« À partir du 1er janvier 2025, le rejet en mer des sédiments et résidus de dragage pollués est interdit. Une filière de traitement des sédiments et résidus et de récupération des macro-déchets associés est mise en place. Les seuils au-delà desquels les sédiments et résidus ne peuvent être immergés sont définis par voie réglementaire. » (Article 85 de la Loi pour l'Économie Bleue, dite « Loi Leroy ») ».

Afin de réduire les volumes de sédiments envoyés en centre d'enfouissement technique, plusieurs travaux de recherche ont été initiés, depuis quelques années, pour étudier les possibilités de valorisation de ces sédiments comme matières premières secondaires dans différentes filières du domaine de la construction (béton, sous-couches routières, aménagement paysagers, coulis, etc.).

Aujourd'hui, plusieurs projets de valorisation des sédiments sont portés sur les sédiments fluviaux des Voies Navigables de France (VNF) et de la Métropole Européenne de Lille (MEL), ainsi que sur les sédiments marins du Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD).

Les travaux présentés dans ce rapport s'inscrivent dans la démarche SÉDIMATERIAUX, qui contribue, notamment, à la sortie des sédiments du statut de déchet.

SORTIE DU STATUT DE DECHETS

La directive cadre 2008/98/CE relative aux déchets a établi les dispositions permettant à un déchet de sortir de ce statut pour devenir un produit (sortie du statut de déchet). Cette procédure, transposée à l'article L.541-4-3 du Code de l'environnement et aux articles D.541-12-4 et suivants du Code de l'environnement établit les critères précis qui doivent être respectés. La sortie du statut de déchet permet de ne plus considérer une matière qui a été traitée et valorisée comme étant un déchet, si le déchet répond aux critères suivants :

- Usage : il doit être appliqué à des fins spécifiques ;
- Marché : il doit répondre à une demande sur le marché ;
- Technique : il satisfait à la fois aux exigences techniques, à la législation et aux normes en vigueur ;
- Santé et environnement : il n'a pas d'impact nocif ni sur l'environnement ni sur la santé humaine.

Selon le texte de loi susmentionné, la sortie du statut de déchets peut s'opérer selon deux voies :

1. Sortie explicite du statut de déchet : les déchets d'une filière identifiée peuvent perdre leur statut de déchets à l'occasion de leur passage par une installation de traitement de déchet, si, à la sortie, ils respectent les critères définis pour cette filière,
2. Sortie implicite du statut de déchet : les déchets sont utilisés comme matières premières pour la fabrication d'un « produit » semi-fini ou fini dans une installation de production.

Dans le cadre du présent projet, la sortie du statut de déchet implicite est privilégiée, pour les raisons suivantes :

- Formulation d'asphalte incorporant des sédiments en substitution des matériaux naturels,
- Performances techniques identiques pour les asphaltes formulés et les asphaltes standards équivalents existants (respects du cahier de charge technique pour chaque application),

- Validation de l'innocuité environnementale des matériaux formulés par des essais en laboratoire et en environnement simulé.

3.3 DEVELOPPEMENT DU MARCHE DES ASPHALTES ET POTENTIELLEMENT D'AUTRES MARCHES

3.3.1 QUELQUES CHIFFRES SUR LA PRODUCTION

ASPHALTE

Actuellement, le marché de l'asphalte représente 10 000 t/an dans la région Hauts-de-France, et 150 000 t/an en France (chiffres communiqués par Nord Asphalte).

AUTRES MARCHES – EXEMPLE DE L'ENROBE

Le marché de l'enrobé, autre technique de revêtement routiers, représente quant à lui 2 000 000 t/an dans les Hauts-de-France.

3.3.2 DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE DE NORD ASPHALTE

Actuellement, Nord Asphalte produit 6 types d'asphaltes, selon les proportions suivantes :

Dénomination de l'asphalte	ASPHALTE PARKING (AG)	ASPHALTE TROTTOIR (AT)	ASPHALTE PUR (AP)	AUTRES ASPHALTES*
Volume annuel	50 %	20 %	15 %	15 %

**Dans cette catégorie sont compris les asphaltes d'étanchéité pont (AC), les asphaltes bâtiment (AS) et les asphaltes de sols industriels intérieurs (AI).*

La production annuelle s'élève actuellement à 10 000 t/an, soit 60 % de la production en Hauts-de-France, et 4 % de la production nationale.

L'intégration de sédiments marins permettrait de développer la production annuelle de Nord Asphalte, et d'ainsi d'atteindre les 20 000 t/an. A terme, de nouvelles unités de production pourraient être développées afin de répondre aux besoins du secteur.

L'augmentation de cette production permettrait la création d'une dizaine d'emplois directs, répartis sur les postes suivants :

- la chaîne de fabrication d'asphaltes (opérateurs de production, coordinateur) ;
- le transport des asphaltes (chauffeurs supplémentaires afin d'acheminer les matériaux produits) ;
- la phase chantier (applicateurs d'asphalte supplémentaires nécessaires sur les chantiers).

Les gains économiques liés à cette augmentation de production sont calculés dans le chapitre suivant.

Il est à noter que l'utilisation des sédiments de dragage dans la production d'asphalte permettrait à la fois de **renforcer la compétitivité du secteur,** mais également **d'acquérir de nouveaux marchés innovants,** permettant ainsi une absorption plus importante des sédiments.

En effet, comme expliqué au Chapitre 3.1, le contexte réglementaire en matière de gestion des déchets évolue. Le maître d'ouvrage se doit donc de comprendre et d'intégrer les nouvelles réglementations. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée

en 2015 ainsi que la loi n° 2020-105 du 11 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire viennent renforcer la prise en compte de ce nouveau modèle de croissance pour l'économie française, dans le cadre mondial et européen.

Cette réglementation est aussi renforcée avec la loi RE2020, la stratégie nationale Bas-Carbone (SNBC) et la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui fixent des orientations pour les filières afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

Ainsi, l'ensemble de ces ambitions gouvernementales incite les acteurs du secteur à repenser leur mode de production et de consommation actuels basés sur le triptyque « produire – consommer – jeter » pour s'engager vers une démarche plus noble et responsable d'Economie Circulaire.

3.4 ENJEUX DU PROJET

L'émergence et le développement de nouvelles filières locales de valorisation des sédiments de dragage permettent de répondre à de multiples enjeux d'ordre économique, environnemental et sociétal.

ENJEUX ECONOMIQUES DU PROJET EXPERIMENTAL

Ce projet participe à la stabilisation des coûts des matériaux en proposant une alternative à la mise en centre d'enfouissement technique, de par la valorisation des sédiments de dragage dans la filière asphalte.

Le projet permet donc le développement de la R&D en économie circulaire ainsi que l'économie des ressources grâce à la structuration d'une nouvelle filière innovante et durable de valorisation des sédiments.

La création de cette nouvelle filière compétitive de valorisation des sédiments permettra à terme d'ouvrir de nouvelles perspectives de dragage supplémentaires, mais également d'optimiser les coûts de gestion des sédiments.

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET EXPERIMENTAL

Le projet s'inscrit dans une démarche d'économie circulaire et de ce fait vise plusieurs objectifs environnementaux.

L'un des principaux objectifs est la préservation des ressources naturelles non renouvelables par l'utilisation de matières premières secondaires, ici les sédiments, dans la formulation des asphaltes. Ainsi, la quantité de sédiments de dragage mis en centre d'enfouissement est limitée.

De plus, l'asphalte pour scellement d'enrochement développé lors de cette étude pourra être utilisé dans la lutte contre la submersion marine ou l'érosion du littoral.

ENJEUX SOCIAUX ET SOCIETAUX DU PROJET EXPERIMENTAL

La possibilité d'introduire les sédiments dans les formulations d'asphalte permet de réduire les coûts de production du produit final pour le producteur et de s'inscrire dans une démarche de protection de l'environnement. Cela permet aussi de participer au développement des activités économiques s'inscrivant dans une démarche de développement durable.

Ainsi, ce projet englobe plusieurs enjeux sociaux et sociétaux tels que :

- la contribution au maintien et à la création d'emplois dans les nouvelles filières éco-industrielles locales de valorisation ;
- la sensibilisation des différents acteurs industriels sur le potentiel des sédiments ;
- la diminution des conflits et tensions autour des zones de dépôts et centres de stockage par la réorientation des sédiments vers les filières de valorisation.

Ce projet contribue à compléter utilement l'expertise régionale acquise depuis plusieurs années en matière de valorisation de sous-produits et incite donc son exportation au niveau national.

Enfin, les travaux qui ont été réalisés dans le cadre de ce projet (réalisation de planches expérimentales et de pilotes) permettent de constituer une base de données profitable aux acteurs scientifiques et industriels régionaux et nationaux.

4. ETUDE MICRO POUR NORD ASPHALTE

Ce quatrième chapitre permet d'étudier la plus-value économique à l'échelle de Nord Asphalte de l'utilisation des sédiments dans leur production. L'évolution du marché n'est pas prise en compte.

4.1 PRESENTATION DES SCENARIOS

Plusieurs scénarios de valorisation ont été envisagés pour cette présente étude économique :

- Scénario 1 : la préparation des sédiments s'effectue sur le site de stockage ;
- Scénario 2 : la préparation des sédiments s'effectue à la centrale d'asphalte ;
- Scénario 3 : la préparation des sédiments s'effectue sur une plateforme intermédiaire.

Les différents comités techniques ont permis d'éliminer les scénario 2 et 3, non adaptée à l'étude menée.

Les divers scénarios retenus sont décrits ci-dessous.

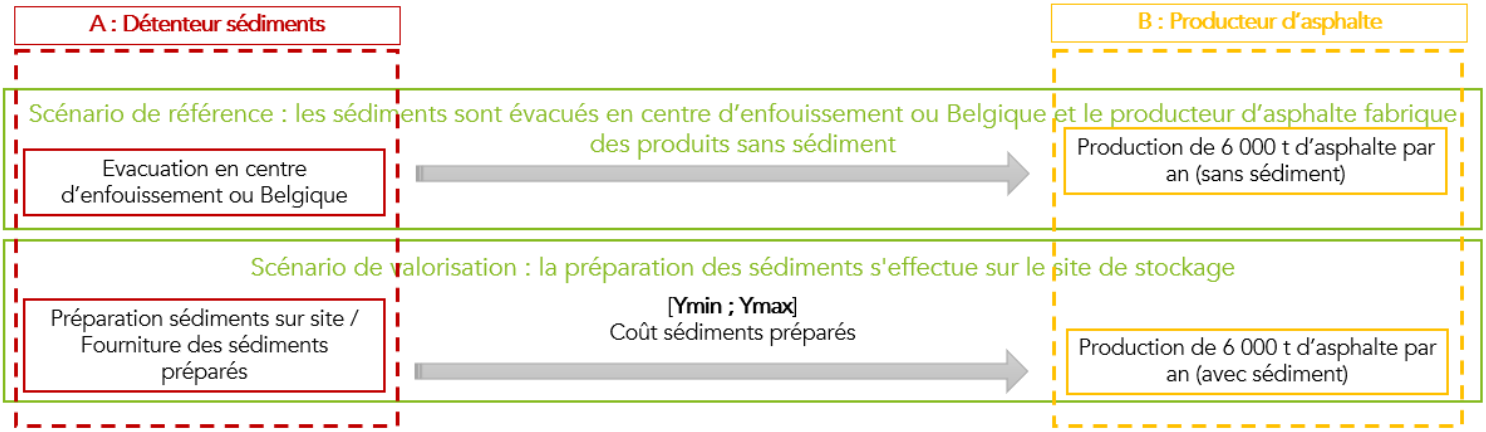

Figure 1 : Présentation des scénarios

L'objectif ici est de déterminer une fourchette de prix de vente/d'achat des sédiments préparés [Ymin ; Ymax]. Pour cela, on étudie un scénario de valorisation, selon deux points de vue : celui du détenteur du gisement de sédiments et celui du producteur d'asphalte.

4.1.1 SCENARIO DE REFERENCE

Pour le détenteur des sédiments : les sédiments après dragage seront transportés et stockés en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDND).

A noter que dans le cadre d'une étude secondaire, l'évacuation des sédiments en Belgique sera étudiée. En effet, une partie des sédiments est actuellement envoyé vers la Belgique.

Pour le producteur d'asphaltes : le producteur d'asphalte fabrique des produits avec des matériaux usuellement utilisés, sans sédiments, qui sont issus de carrière.

4.1.2 SCENARIO DE VALORISATION

Les sédiments seront préparés sur site après dragage de ces derniers. Ces éco-matériaux seront amenés jusqu'à la centrale d'asphalte de manière à les intégrer dans la fabrication de 6 ooo tonnes d'asphaltes

A noter que dans le cadre d'une étude secondaire, une production de 20 000 tonnes d'asphaltes sera étudiée.

Ces 20 000 tonnes correspondent à l'augmentation potentielle de la production dans les années à venir.

4.1.3 EXPLICATIONS DES DIFFERENTES ETUDES

Une première étude dite « principale » sera réalisée en prenant en compte les deux hypothèses suivantes :

- production de **6 000 tonnes** d'asphaltes par an ;
- évacuation en Installation de Stockage de Déchets Non Inertes (ISDND) à hauteur de **90 €/t**.

Des études secondaires sont également réalisées, avec de nouvelles hypothèses :

- production de **20 000 t/an** d'asphaltes par an ;
- évacuation en Belgique à hauteur de **60 €/t**.

Au total, 4 études seront réalisées par type d'asphalte :

- étude principale : production de **6 000 t/an,** prix de mise en centre de stocage ISDND à **90 €/t** ;
- étude secondaire n°1 : production de **6 000 t/an,** prix de l'évacuation en Belgique à **60 €/t** ;
- étude secondaire n°2 : production de **20 000 t/an,** prix de mise en centre de stockage ISDND à **90 €/t** ;
- étude secondaire n°3 : production de **20 000 t/an,** prix de l'évacuation en Belgique à **60 €/t**.

Le schéma ci-dessous présente les 12 études de ce rapport.

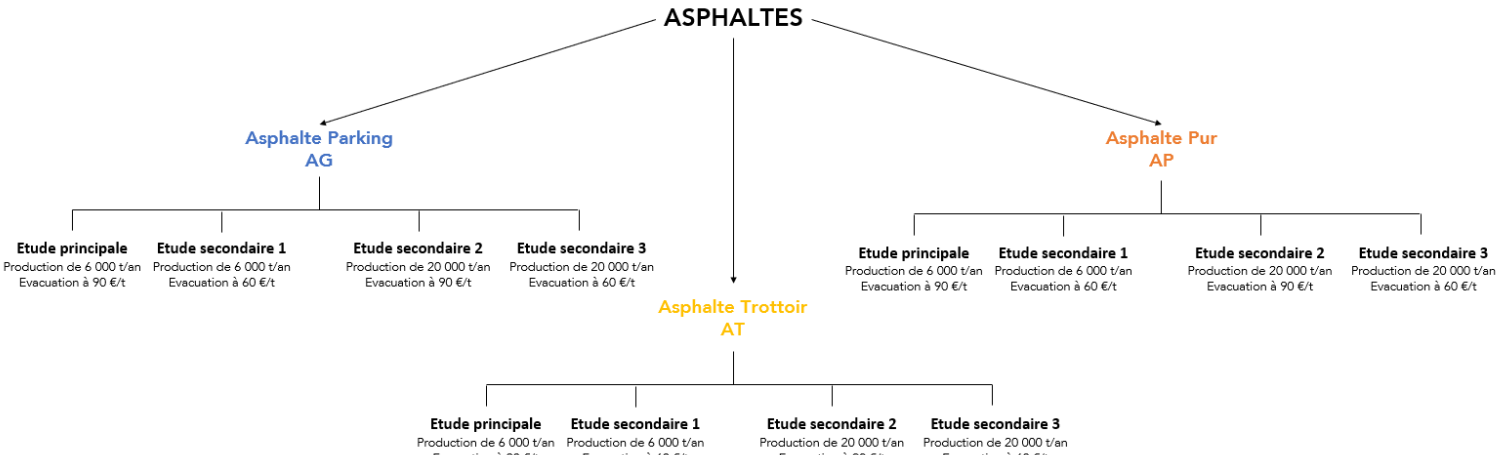

Figure 2 : Présentation des 12 études

Dans la suite de ce présent rapport seront présentés les résultats détaillés de l'étude principale ainsi que les résultats récapitulatifs des études secondaires.

Ne sont pas prises en compte pour cette étude les hypothèses présentées dans le Chapitre III.

4.2 HYPOTHESES ET DONNEES D'ENTREE

Pour rappel, l'objectif est de déterminer une fourchette de prix de vente/d'achat des sédiments préparés [Ymin ; Ymax].

L'étude économique porte aujourd'hui sur trois types d'asphaltes, représentant 85 % de la production annuelle du site de Nord Asphalte :

- AG : Asphalte Parking (50 % du volume annuel) ;
- AT : Asphalte Trottoir (20 % du volume annuel) ;
- AP : Asphalte Pur (15 % du volume annuel).

Dans la suite du document sont expliquées les hypothèses et la méthodologie pour obtenir une valeur Y moyenne permettant d'obtenir un équilibre économique entre le détenteur de sédiments et le producteur d'asphalte pour chacun de ces asphaltes.

HYPOTHESE N°1 – PRODUCTION

La production d'asphaltes au sein de l'entreprise Nord Asphalte est de **6 000 t/an** pour l'étude principale et de **20 000 t/an** pour l'étude secondaire.

HYPOTHESE N°2 – POURCENTAGE DE SUBSTITUTION

Sur la base des études de formulation des asphaltes, les taux d'incorporation des sédiments pris en compte sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Dénomination de l'asphalte	ASPHALTE PARKING (AG)		ASPHALTE TROTTOIR (AT)		ASPHALTE PUR (AP)	
Volume annuel	50 % 3 000 t/an* ou 10 000 t/an**		20 % 1 200 t/an* ou 4 000 t/an**		15 % 900 t/an* ou 3 000 t/an**	
Formulation développée	Témoin	Expérimental	Témoin	Expérimental	Témoin	Expérimental
Sable silico calcaire 0-4 mm	32,9 %	24,675 % **25 % de substitution du sable**	40,7 %	30,525 % **25 % de substitution du sable**	40 %	28 % **30 % de substitution du sable**
Filler	27 %	25,65 % **5 % de substitution des fillers**	27 %	25,65 % **5 % de substitution des fillers**	42 %	39,9 % **5 % de substitution des fillers**
Sédiment	-	9,575 %	-	11,525 %	-	12,100 %
Bitume	7,2 %	7,2 %	7,3 %	7,3 %	18 %	20 %
Porphyre	32,9 %	32,9 %	25 %	25 %	-	-

* Etude principale
** Etude secondaire

Tableau 1 : Composition des asphaltes étudiés

HYPOTHESE N°3 – FRACTION GRANULOMETRIQUE

Sur la base des études de préparation/caractérisation, nous utiliserons les données suivantes pour cette présente étude :

- obtention d'une fraction 0 – 4 mm après criblage de l'ordre de 90 % ;

- obtention d'une fraction supérieure à 4 mm de l'ordre de 10 %, considéré comme du refus.

Asphalte parking – AG

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
319	Tonnes	287	32	3 000

Tableau 2 : Quantité de produits finis pour l'application AG – production annuelle de 6 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **6 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 50 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 3 000 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 319 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 287 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 9,575 % (hypothèse n°2).

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
1 064	Tonnes	958	106	10 000

Tableau 3 : Quantité de produits finis pour l'application AG – production annuelle de 20 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **20 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 50 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 10 000 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 1 064 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 958 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 9,575 % (hypothèse n°2).

Asphalte trottoir – AT

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
154	Tonnes	138	15	1 200

Tableau 4 : Quantité de produits finis pour l'application AT – production annuelle de 6 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **6 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 20 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 1 200 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 154 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 138 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 11,525 % (hypothèse n°2).

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
512	Tonnes	461	51	4 000

Tableau 5 : Quantité de produits finis pour l'application AT – production annuelle de 20 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **20 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 20 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 4 000 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 512 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 461 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 11,525 % (hypothèse n°2).

Asphalte pur – AP

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
121	Tonnes	109	12	900

Tableau 6 : Quantité de produits finis pour l'application AP – production annuelle de 6 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **6 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 15 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 900 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 121 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 109 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 12,100 % (hypothèse n°2).

		% 0 - 4 mm	% sup. à 4 mm	Quantité de produits finis
Quantité de sédiments nécessaires bruts		90,00 %	10,00 %	
403	Tonnes	363	40	3000

Tableau 7 : Quantité de produits finis pour l'application AP – production annuelle de 20 000 tonnes

Parmi une production annuelle de **20 000 tonnes** d'asphaltes (hypothèse n°1), 15 % représentent des asphaltes de parking (AG), soit 3 000 t de production par an. Il est donc nécessaire, afin d'arriver à ce volume, de draguer 403 tonnes de sédiments, afin d'obtenir après préparation (criblage) une quantité de 363 tonnes. Cette valeur correspond aux sédiments consommés si le pourcentage de substitution du sable et du filler par des sédiments est de l'ordre de 12,100 % (hypothèse n°2).

HYPOTHESE N°4 – TRANSPORT

Dans le cadre de cette présente étude économique sont déterminés les coûts de transport en prenant en compte plusieurs données d'entrée telles que :

- le coût journalier d'un poids lourd estimé à 800 €/j ;
- la charge nominale d'un poids lourd estimée à 25 t ;
- la durée d'une journée de travail estimée à 8 h ;
- le temps de charge et décharge estimé à 20 minutes ;
- la distance entre les divers acteurs : depuis le site de stockage des sédiments (Wambrechies) jusqu'au producteur d'asphalte (Nord Asphalte).

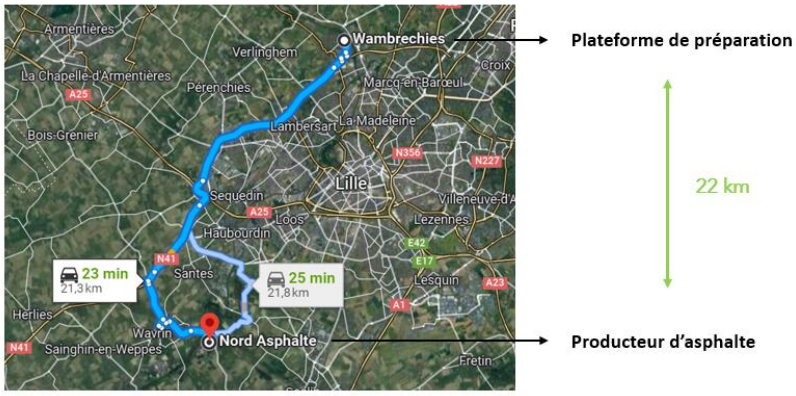

Figure 3 : Localisation des acteurs

HYPOTHESE N°5 – ETUDE DE FORMULATION ET INVESTISSEMENTS

On considère pour cette étude que les études de formulation préalables à l'intégration des sédiments dans le processus de fabrication d'asphalte ne représentent pas de coût supplémentaire. On établit donc le coût à **0 €**.

De plus, aucune adaptation de la chaine de production n'est à prévoir dans le cadre de l'utilisation des sédiments dans les formulations d'asphalte.

Il n'y a donc pas d'investissement supplémentaire concernant les postes suivants :

- aménagement du site de production ;
- machines et installations spécifiques et de leurs coûts de maintenance ;
- consommation d'énergie ;
- main d'œuvre et d'ingénierie spécialisée (dans l'hypothèse d'une production similaire à l'actuelle en termes de quantités).

Cette étude ne prend cependant pas en compte la potentielle ouverture d'une chaine de fabrication d'asphaltes de couleurs par exemple, qui nécessiterait divers investissements pour Nord Asphalte.

Cette présente étude économique fait le bilan sur 3 formulations d'asphaltes. A noter qu'au total, une cinquantaine de formulations existent et sont non comptabilisées dans les 20 000 T/an, correspondant à la production des six asphaltes étudiés dans le cadre du projet SEDIASPHALTE.

HYPOTHESE N°6 – PRIX DES DIVERSES OPERATIONS

Pour la bonne réalisation de l'étude, les données suivantes sont utilisées.

Opération	Données	Unité
Sable 0 – 4 mm (transport compris)	25	€/t
Filler (transport compris)	34	€/t
Prix de mise en Installation de Stockage de Déchets Non Inertes ISDND (transport inclus)*	90	€/t
Evacuation en Belgique (transport inclus)**	60	€/t
Préparation des sédiments (criblage 0 - 4 mm) et plan d'assurance qualité	5	€/t

Prix des sédiments préparés	Y	€/t
Coût de transport des sédiments préparés Détenteur de sédiments -> Nord Asphalte	4,16*	€/t

* Etude principale
** Etude secondaire
*** Calculer à partir de l'hypothèse 4. Ce prix peut varier en fonction de la localisation des plateformes.

Tableau 8 : Coûts des diverses opérations

4.3 SCENARIO DE VALORISATION DES ASPHALTES PARKING (AG)

RAPPEL DES ETUDES

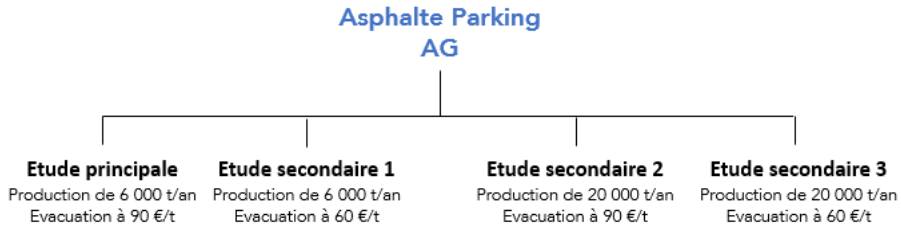

Figure 4 : Rappel des études (AG)

4.3.1 ETUDE PRINCIPALE

ETUDE PRINCIPALE	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	90 €/t

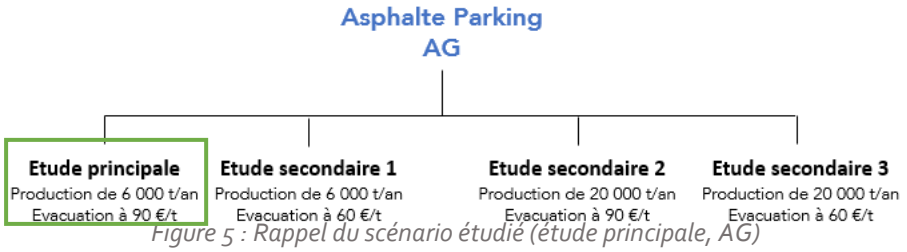

Figure 5 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AG)

DETERMINATION DU COUT DU SCENARIO DE REFERENCE

Dans un premier temps, le scénario de référence est étudié selon deux points de vue : celui du détenteur des sédiments (A) et celui du producteur d'asphaltes (B).

Le coût total pour le détenteur des sédiments est de l'ordre de **28 725** € pour l'évacuation de **219** tonnes de sédiments en Installation de Stockage de Déchets Non Inerte Non Dangereux (ISDND). Ce coût inclus le transport.

Le coût total pour le producteur d'asphaltes est de **52 215** € pour la production de 3 000 tonnes d'Asphalte Parking. Le prix des consommables pour le bitume et le porphyre, mais également les coûts de fabrication et de revente n'ont pas été inclus dans l'étude, ces coûts étant identiques au scénario de référence et au scénario de valorisation. Seul le prix du sable et du filler ont été conservés, matières étant substituées par les sédiments.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité			
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100 %)	90	319	28725
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte			
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte			
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris			
TOTAL			28725

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	987	24675
Filler (transport compris)	34	810	27540
Sédiments préparés			
TOTAL			52215

Tableau 9 : Coût des scénarios de référence

DETERMINATION Y_{MIN}

Dans un second temps, la valeur minimale des sédiments préparés (Ymin) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que le détenteur des sédiments est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymin permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue détenteur des sédiments.

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €** la mise à disposition des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	319	4788
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	319	28725			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				**69,18**	287	19871
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	287	1194
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	32	2873
TOTAL			28725			28725
Gain (€)						0
Gain (%)						0

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	987	24675	25	740	18506
Filler (transport compris)	34	810	27540	34	770	26163
Sédiments préparés				**-69,18**	287	-19871
TOTAL			52215			24798
Gain (€)						27417
Gain (%)						53

Tableau 10 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin]

DETERMINATION Y_{MAX}

Dans un troisième temps, la valeur maximale des sédiments préparés (Ymax) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que producteur d'asphalte est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymax permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue producteur d'asphalte.

Le producteur d'asphalte ne doit pas payer plus de **26,27 €** l'achat des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	319	4788
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	319	28725			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				-26,27	287	-7546
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	287	1194
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	32	2873
TOTAL			28725			1308
Gain (€)						27417
Gain (%)						95

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	987	24675	25	740	18506
Filler (transport compris)	34	810	27540	34	770	26163
Sédiments préparés				26,27	287	7546
TOTAL			52215			52215
Gain (€)						0
Gain (%)						0

Tableau 11 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax]

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE PRINCIPALE – ASPHALTE PARKING (AG)

En plus de la détermination de la fourchette de prix des sédiments préparés [Ymin ; Ymax], des prix à **0 €** et **-15 €** ont été fixés pour connaitre les gains de chaque acteur.

Pour rappel, le transport est pris en charge par le détenteur des sédiments et n'est pas pris en compte dans le coût de mise à disposition des sédiments (0 € et -15 €).

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	3 000	€/T	**69,18**	28 725	28 725	0	**-69,18**	52 215	24 798	27 417
Ymoy	3 000	€/T	**21,45**	28 725	15 017	13 708	**-21,45**	52 215	38 507	13 708
Ymax	3 000	€/T	**-26,27**	28 725	1 308	27 417	**26,27**	52 215	52 215	0
15 €	3 000	€/T	**15,00**	28 725	13 163	15 562	**-15,00**	52 215	40 361	11 855
0 €	3 000	€/T	**0,00**	28 725	8 854	19 871	**0,00**	52 215	44 669	7 546

Tableau 12 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Parking (AG)

Les nombres indiqués correspondent à des coûts. Le symbole (-) indique donc un gain.

Le détail des calculs est précisé en **Annexe I**.

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,27 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **21,45 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **11 855 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **7 546 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

4.3.2 ETUDE SECONDAIRE N°1

ETUDE SECONDAIRE N°1	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	60 €/t

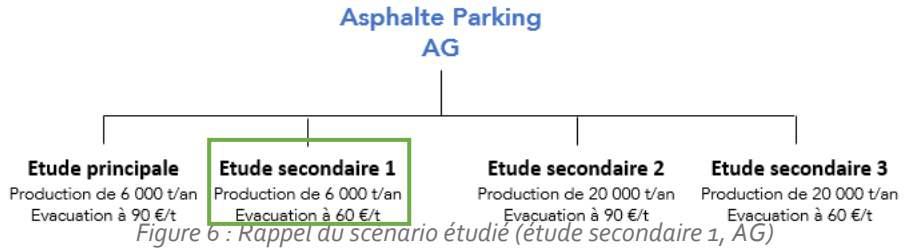

Figure 6 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AG)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°1 – ASPHALTE PARKING (AG)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	3 000	€/T	39,18	19 150	19 150	0	-39,18	52 215	33 416	18 799
Ymoy	3 000	€/T	6,45	19 150	9 750	9 400	-6,45	52 215	42 815	9 400
Ymax	3 000	€/T	-26,27	19 150	351	18 799	26,27	52 215	52 215	0
15 €	3 000	€/T	15,00	19 150	12 205	6 945	-15,00	52 215	40 361	11 855
0 €	3 000	€/T	0,00	19 150	7 897	11 253	0,00	52 215	44 669	7 546

Tableau 13 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Parking (AG)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,27 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **6,45 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **11 855 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **7 546 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

4.3.3 ETUDE SECONDAIRE N°2

ETUDE SECONDAIRE N°2	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	90 €/t

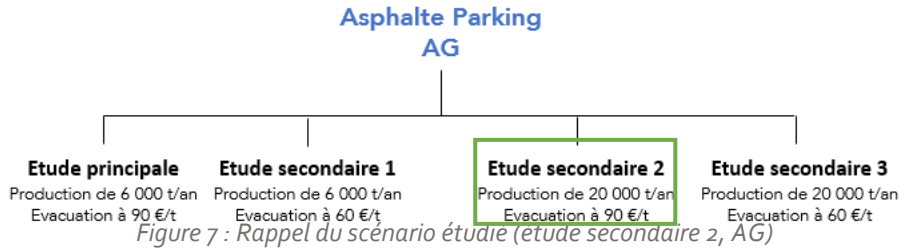

Figure 7 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AG)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°2 – ASPHALTE PARKING (AG)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	10 000	€/T	69,18	95 750	95 750	0	-69,18	174 050	82 661	91 389
Ymoy	10 000	€/T	21,45	95 750	50 055	45 695	-21,45	174 050	128 355	45 695
Ymax	10 000	€/T	-26,27	95 750	4 361	91 389	26,27	174 050	174 050	0
15 €	10 000	€/T	15,00	95 750	43 876	51 874	-15,00	174 050	134 535	39 515
0 €	10 000	€/T	0,00	95 750	29 513	66 237	0,00	174 050	148 898	25 153

Tableau 14 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Parking (AG)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,27 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **21,45 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **39 515 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **25 153 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

4.3.4 ETUDE SECONDAIRE N°3

ETUDE SECONDAIRE N°3	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	60 €/t

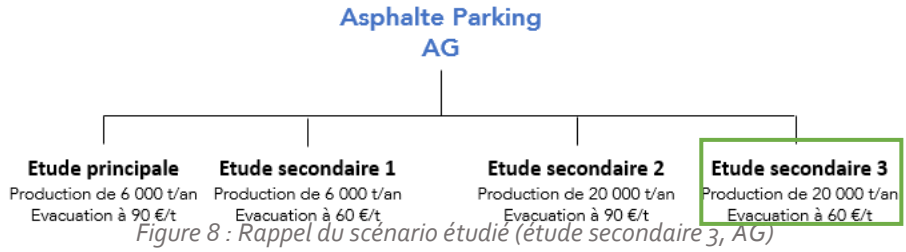

Figure 8 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AG)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°3 – ASPHALTE PARKING (AG)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	10 000	€/T	39,18	63 833	63 833	0	-39,18	174 050	111 386	62 664
Ymoy	10 000	€/T	6,45	63 833	32 501	31 332	-6,45	174 050	142 718	31 332
Ymax	10 000	€/T	-26,27	63 833	1 169	62 664	26,27	174 050	174 050	0
15 €	10 000	€/T	15,00	63 833	40 684	23 149	-15,00	174 050	134 535	39 515
0 €	10 000	€/T	0,00	63 833	26 322	37 512	0,00	174 050	148 898	25 153

Tableau 15 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Parking (AG)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,27 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **6,45 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **39 515 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **25 153 €/an** sur la production de ses asphaltes AG.

4.4 SCENARIO DE VALORISATION DES ASPHALTES TROTTOIR (AT)

RAPPEL DES ETUDES

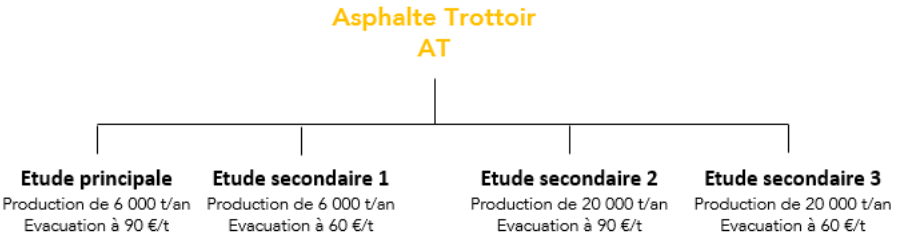

Figure 9 : Rappel des études (AT)

4.4.1 ETUDE PRINCIPALE

ETUDE PRINCIPALE	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	90 €/t

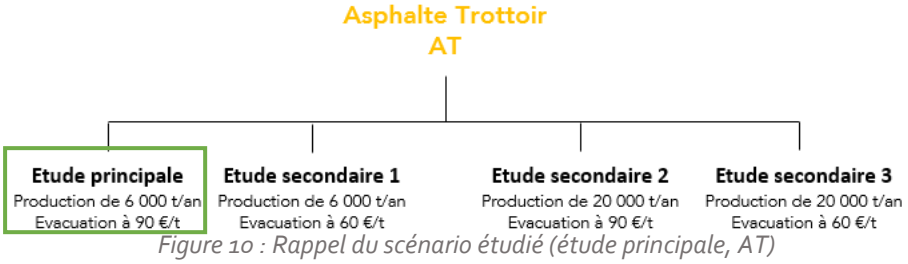

Figure 10 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AT)

DETERMINATION DU COUT DU SCENARIO DE REFERENCE

Dans un premier temps, le scénario de référence est étudié selon deux points de vue : celui du détenteur des sédiments (A) et celui du producteur d'asphaltes (B).

Le coût total pour le détenteur des sédiments est de l'ordre de **13 830 €** pour l'évacuation de **154** tonnes de sédiments en Installation de Stockage de Déchets Non Inerte Non Dangereux (ISDND). Ce coût inclus le transport.

Le coût total pour le producteur d'asphaltes est de **23 226 €** pour la production de 1 200 tonnes d'Asphalte Trottoir. Le prix des consommables pour le bitume et le porphyre, mais également les coûts de fabrication et de revente n'ont pas été inclus dans l'étude, ces coûts étant identiques au scénario de référence et au scénario de valorisation. Seul le prix du sable et du filler ont été conservés, matières étant substituées par les sédiments.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité			
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100 %)	90	154	13830
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte			
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte			
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris			
TOTAL			13830

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	488	12210
Filler (transport compris)	34	324	11016
Sédiments préparés			
TOTAL			23226

Tableau 16 : Coût des scénarios de référence

DETERMINATION Y_{MIN}

Dans un second temps, la valeur minimale des sédiments préparés (Ymin) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que le détenteur des sédiments est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymin permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue détenteur des sédiments.

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €** la mise à disposition des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	154	2305
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	154	13830			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				**69,18**	138	9567
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	138	575
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	15	1383
TOTAL			13830			13830
Gain (€)						0
Gain (%)						0

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	488	12210	25	366	9158
Filler (transport compris)	34	324	11016	34	308	10465
Sédiments préparés				-69,18	138	-9567
TOTAL			23226			10056
Gain (€)						13170
Gain (%)						57

Tableau 17 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin]

DETERMINATION Y_{MAX}

Dans un troisième temps, la valeur maximale des sédiments préparés (Ymax) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que producteur d'asphalte est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymax permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue producteur d'asphalte.

Le producteur d'asphalte ne doit pas payer plus de **26,05 €** l'achat des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	154	2305
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	154	13830			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				-26,05	138	-3603
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	138	575
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	15	1383
TOTAL			13830			660
Gain (€)						13170
Gain (%)						95

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	488	12210	25	366	9158
Filler (transport compris)	34	324	11016	34	308	10465
Sédiments préparés				26,05	138	3603
TOTAL			23226			23226
Gain (€)						0
Gain (%)						0

Tableau 18 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax]

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE PRINCIPALE – ASPHALTE TROTTOIR (AT)

En plus de la détermination de la fourchette de prix des sédiments préparés [Ymin ; Ymax], des prix à **0 €** et **-15 €** ont été fixés pour connaitre les gains de chaque acteur.

Pour rappel, le transport est pris en charge par le détenteur des sédiments et n'est pas pris en compte dans le coût de mise à disposition des sédiments (0 € et -15 €).

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	1 200	€/T	**69,18**	13 830	13 830	0	**-69,18**	23 226	10 056	13 170
Ymoy	1 200	€/T	**21,56**	13 830	7 245	6 585	**-21,56**	23 226	16 641	6 585
Ymax	1 200	€/T	**-26,05**	13 830	660	13 170	**26,05**	23 226	23 226	0
15 €	1 200	€/T	**15,00**	13 830	6 337	7 493	**-15,00**	23 226	17 548	5 678
0 €	1 200	€/T	**0,00**	13 830	4 263	9 567	**0,00**	23 226	19 623	3 603

Tableau 19 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Trottoir (AT)

Les nombres indiqués correspondent à des coûts. Le symbole (-) indique donc un gain.

Le détail des calculs est précisé en **Annexe II**.

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,05 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **21,56 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **5 678 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **3 603 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

4.4.2 ETUDE SECONDAIRE N°1

ETUDE SECONDAIRE N°1	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	60 €/t

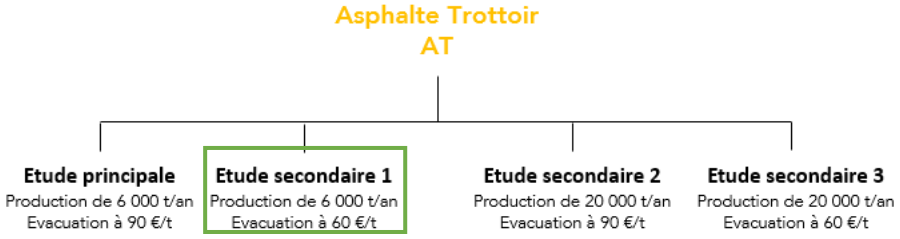

Figure 11 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AT)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°1 – ASPHALTE TROTTOIR (AT)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	1 200	€/T	39,18	9 220	9 220	0	-39,18	23 226	14 205	9 021
Ymoy	1 200	€/T	6,56	9 220	4 709	4 511	-6,56	23 226	18 715	4 511
Ymax	1 200	€/T	-26,05	9 220	199	9 021	26,05	23 226	23 226	0
15 €	1 200	€/T	15,00	9 220	5 876	3 344	-15,00	23 226	17 548	5 678
0 €	1 200	€/T	0,00	9 220	3 802	5 418	0,00	23 226	19 623	3 603

Tableau 20 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Trottoir (AT)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,05 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **6,56 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **5 678 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **3 603 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

4.4.3 ETUDE SECONDAIRE N°2

ETUDE SECONDAIRE N°2	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	90 €/t

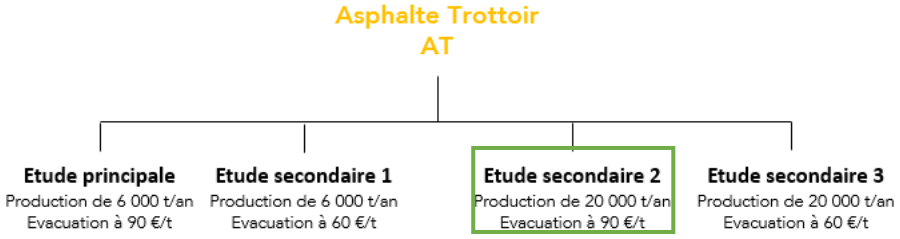

Figure 12 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AT)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°2 – ASPHALTE TROTTOIR (AT)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	4 000	€/T	69,18	46 100	46 100	0	-69,18	77 420	33 519	43 901
Ymoy	4 000	€/T	21,56	46 100	24 149	21 951	-21,56	77 420	55 469	21 951
Ymax	4 000	€/T	-26,05	46 100	2 199	43 901	26,05	77 420	77 420	0
15 €	4 000	€/T	15,00	46 100	21 125	24 975	-15,00	77 420	58 494	18 926
0 €	4 000	€/T	0,00	46 100	14 210	31 890	0,00	77 420	65 409	12 011

Tableau 21 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Trottoir (AT)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,05 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **21,56 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **18 926 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **12 011 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

4.4.4 ETUDE SECONDAIRE N°3

ETUDE SECONDAIRE N°3	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	60 €/t

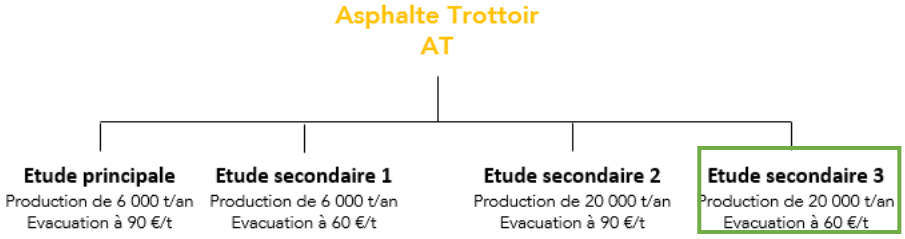

Figure 13 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AT)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°3 – ASPHALTE TROTTOIR (AT)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	4 000	€/T	39,18	30 733	30 733	0	-39,18	77 420	47 349	30 071
Ymoy	4 000	€/T	6,56	30 733	15 698	15 036	-6,56	77 420	62 384	15 036
Ymax	4 000	€/T	-26,05	30 733	662	30 071	26,05	77 420	77 420	0
15 €	4 000	€/T	15,00	30 733	19 588	11 145	-15,00	77 420	58 494	18 926
0 €	4 000	€/T	0,00	30 733	12 673	18 060	0,00	77 420	65 409	12 011

Tableau 22 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Trottoir (AT)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **26,05 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **6,56 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **18 926 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **12 011 €/an** sur la production de ses asphaltes AT.

4.5 SCENARIO DE VALORISATION DES ASPHALTES PUR (AP)

RAPPEL DES ETUDES

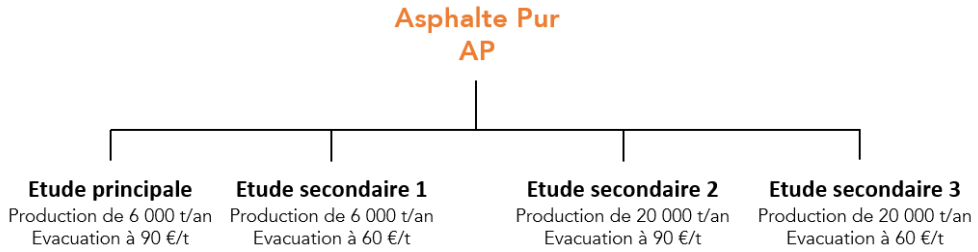

Figure 14 : Rappel des scénarios (AP)

4.5.1 ETUDE PRINCIPALE

ETUDE PRINCIPALE	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	90 €/t

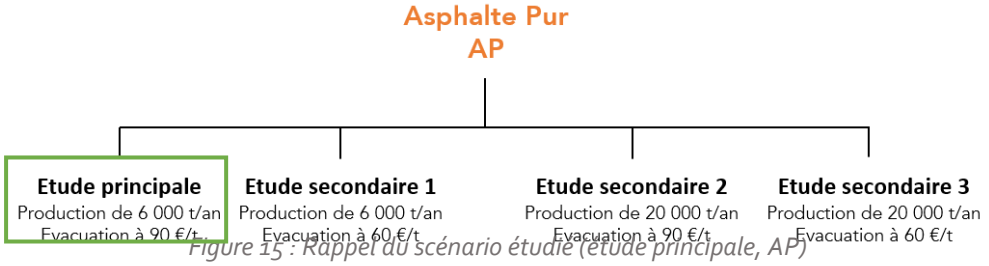

Figure 15 : Rappel du scénario étudié (étude principale, AP)

DETERMINATION DU COUT DU SCENARIO DE REFERENCE

Dans un premier temps, le scénario de référence est étudié selon deux points de vue : celui du détenteur des sédiments (A) et celui du producteur d'asphaltes (B).

Le coût total pour le détenteur des sédiments est de l'ordre de **10 890 €** pour l'évacuation de **121** tonnes de sédiments en Installation de Stockage de Déchets Non Inerte Non Dangereux (ISDND). Ce coût inclus le transport.

Le coût total pour le producteur d'asphaltes est de **21 852 €** pour la production de 900 tonnes d'Asphalte Pur. Le prix des consommables pour le bitume et le porphyre, mais également les coûts de fabrication et de revente n'ont pas été inclus dans l'étude, ces coûts étant identiques au scénario de référence et au scénario de valorisation. Seul le prix du sable et du filler ont été conservés, matières étant substituées par les sédiments.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité			
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100 %)	90	121	10890
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte			
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte			
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris			
TOTAL			10890

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	360	9000
Filler (transport compris)	34	378	12852
Sédiments préparés			
TOTAL			21852

Tableau 23 : Coût des scénarios de référence

DETERMINATION Y_{MIN}

Dans un second temps, la valeur minimale des sédiments préparés (Ymin) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que le détenteur des sédiments est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymin permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue détenteur des sédiments.

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €** la mise à disposition des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	121	1815
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	121	10890			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				**69,18**	109	7533
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	109	453
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	12	1089
TOTAL			10890			10890
Gain (€)						0
Gain (%)						0

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	360	9000	25	252	6300
Filler (transport compris)	34	378	12852	34	359	12209
Sédiments préparés				**-69,18**	109	-7533
TOTAL			21852			10976
Gain (€)						10876
Gain (%)						50

Tableau 24 : Détermination de la valeur minimale des sédiments préparés [Ymin]

DETERMINATION Y_{MAX}

Dans un troisième temps, la valeur maximale des sédiments préparés (Ymax) est déterminée. Cette valeur correspond au coût maximal que producteur d'asphalte est capable de payer, afin que celui-ci ne paye pas plus qu'aujourd'hui.

De ce fait, le scénario étudié est comparé au scénario de référence. Nous regardons quel est la valeur de Ymax permettant d'obtenir un équilibre économique entre les deux scénarios d'un point de vue producteur d'asphalte.

Le producteur d'asphalte ne doit pas payer plus de **30,69 €** l'achat des sédiments préparés s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Scénario de référence – A			Scénario de valorisation - A		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	121	1815
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	121	10890			
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				-30,69	109	-3343
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	109	453
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90,00	12	1089
TOTAL			10890			14
Gain (€)						10876
Gain (%)						100

POINT DE VUE - PRODUCTEUR D'ASPHALTE	Scénario de référence – B			Scénario de valorisation - B		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)
Sable (transport compris)	25	360	9000	25	252	6300
Filler (transport compris)	34	378	12852	34	359	12209
Sédiments préparés				30,69	109	3343
TOTAL			21852			21852
Gain (€)						0
Gain (%)						0

Tableau 25 : Détermination de la valeur maximale des sédiments préparés [Ymax]

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE PRINCIPALE – ASPHALTE PUR (AP)

En plus de la détermination de la fourchette de prix des sédiments préparés [Ymin ; Ymax], des prix à **0 €** et **-15 €** ont été fixés pour connaitre les gains de chaque acteur.

Pour rappel, le transport est pris en charge par le détenteur des sédiments et n'est pas pris en compte dans le coût de mise à disposition des sédiments (0 € et -15 €).

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	900	€/T	**69,18**	10 890	10 890	0	**-69,18**	21 852	10 976	10 876
Ymoy	900	€/T	**19,24**	10 890	5 452	5 438	**-19,24**	21 852	16 414	5 438
Ymax	900	€/T	**-30,69**	10 890	14	10 876	**30,69**	21 852	21 852	0
15 €	900	€/T	**15,00**	10 890	4 990	5 900	**-15,00**	21 852	16 876	4 976
0 €	900	€/T	**0,00**	10 890	3 357	7 533	**0,00**	21 852	18 509	3 343

Tableau 26 : Récapitulatif de l'étude économique principale – Asphalte Pur (AP)

Les nombres indiqués correspondent à des coûts. Le symbole (-) indique donc un gain.

Le détail des calculs est précisé en **Annexe III**.

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **30,69 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **19,24 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **4 976 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **3 343 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

4.5.2 ETUDE SECONDAIRE N°1

ETUDE SECONDAIRE N°1	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	6 000 t/an	60 €/t

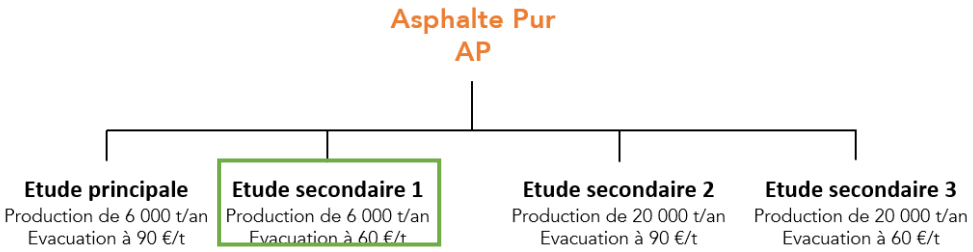

Figure 16 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 1, AP)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°1 – ASPHALTE PUR (AP)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	900	€/T	39,18	7 260	7 260	0	-39,18	21 852	14 243	7 609
Ymoy	900	€/T	4,24	7 260	3 456	3 804	-4,24	21 852	18 048	3 804
Ymax	900	€/T	-30,69	7 260	-349	7 609	30,69	21 852	21 852	0
15 €	900	€/T	15,00	7 260	4 627	2 633	-15,00	21 852	16 876	4 976
0 €	900	€/T	0,00	7 260	2 994	4 266	0,00	21 852	18 509	3 343

Tableau 27 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°1 – Asphalte Pur (AP)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **30,69 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **4,24 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **4 976 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **3 343 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

4.5.3 ETUDE SECONDAIRE N°2

ETUDE SECONDAIRE N°2	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	90 €/t

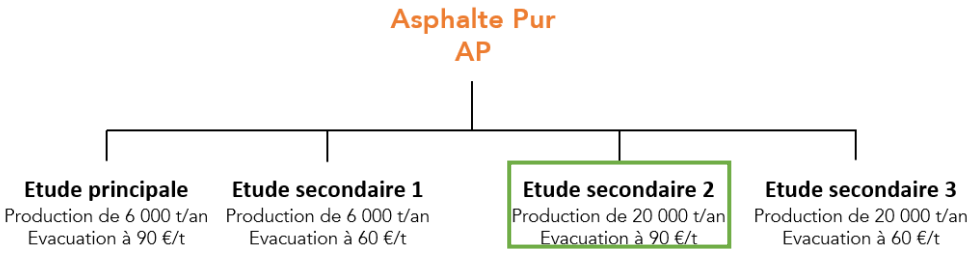

Figure 17 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 2, AP)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°2 – ASPHALTE PUR (AP)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	3 000	€/T	**69,18**	36 300	36 300	0	**-69,18**	72 840	36 587	36 253
Ymoy	3 000	€/T	**19,24**	36 300	18 173	18 127	**-19,24**	72 840	54 713	18 127
Ymax	3 000	€/T	**-30,69**	36 300	47	36 253	**30,69**	72 840	72 840	0
15 €	3 000	€/T	**15,00**	36 300	16 634	19 666	**-15,00**	72 840	56 253	16 587
0 €	3 000	€/T	**0,00**	36 300	11 189	25 111	**0,00**	72 840	61 698	11 142

Tableau 28 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°2 – Asphalte Pur (AP)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **69,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **30,69 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **19,24 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **16 587 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **11 142 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

4.5.4 ETUDE SECONDAIRE N°3

ETUDE SECONDAIRE N°3	Production annuelle	Evacuation des sédiments
Hypothèses	20 000 t/an	60 €/t

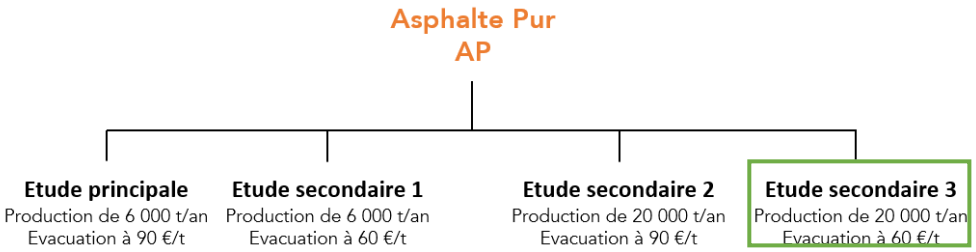

Figure 18 : Rappel du scénario étudié (étude secondaire 3, AP)

RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ETUDE ECONOMIQUE SECONDAIRE N°3 – ASPHALTE PUR (AP)

	Quantité d'asphalte (en t)	Unité	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - A	Scénario n°1 - A	Gain détenteur sédiments	Sédiments côut (Y)	Scénario de référence - B	Scénario n°1 - B	Gain Nord Asphalte
Ymin	3 000	€/T	**39,18**	24 200	24 200	0	**-39,18**	72 840	47 477	25 363
Ymoy	3 000	€/T	**4,24**	24 200	11 518	12 682	**-4,24**	72 840	60 158	12 682
Ymax	3 000	€/T	**-30,69**	24 200	-1 163	25 363	**30,69**	72 840	72 840	0
15 €	3 000	€/T	**15,00**	24 200	15 424	8 776	**-15,00**	72 840	56 253	16 587
0 €	3 000	€/T	**0,00**	24 200	9 979	14 221	**0,00**	72 840	61 698	11 142

Tableau 29 : Récapitulatif de l'étude économique secondaire n°3 – Asphalte Pur (AP)

INTERPRETATION

Le détenteur des sédiments ne doit pas payer plus de **39,18 €/t** la mise à disposition des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Le producteur d'asphaltes ne doit pas payer plus de **30,69 €/t** l'achat des **sédiments préparés** s'il ne veut pas payer plus cher qu'aujourd'hui.

Afin qu'il y ait un équilibre économique de part et d'autre, le prix des **sédiments préparés** est de **4,24 €/t** (somme que le détenteur du gisement devra payer au producteur d'asphalte).

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **15 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **16 587 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

Dans l'hypothèse de mise à disposition par VNF du sédiment à **0 €/t**, le gain pour le producteur d'asphalte serait de **11 142 €/an** sur la production de ses asphaltes AP.

4.6 CONCLUSION

Pour rappel, 12 études ont été menées et présentées selon le schéma suivant :

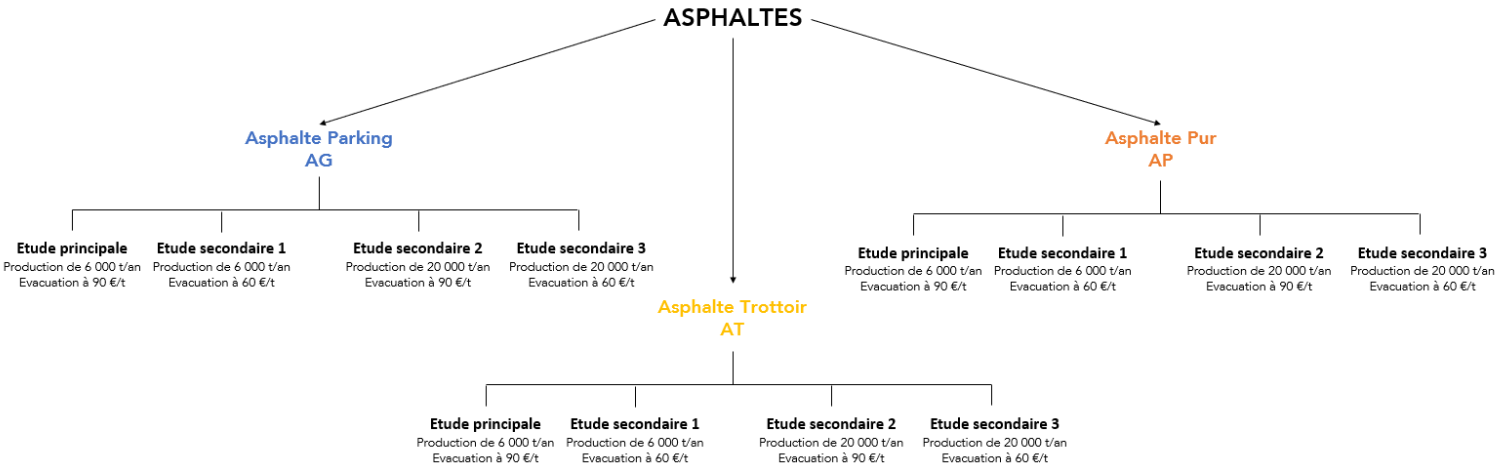

Figure 19 : Rappel - présentation des 12 études

Le **Tableau 30** résume les gains économiques associés à chaque scénario, et ce pour chacun des trois asphaltes.

Asphalte	Etude	Hypothèses		Gain économique pour Nord Asphalte (€)				
		Production t/an	Evacuation €/t	Pour Y = Ymin	Pour Y = Ymoy	Pour Y = Ymax	Pour Y = - 15 €	Pour Y = 0 €
Asphalte Parking AG	Principale	6 000	90	- 27 417	- 13 708	0	- 11 855	- 7 546
	Sec. 1	6 000	60	- 18 799	- 9 400	0	- 11 855	- 7 546
	Sec. 2	20 000	90	- 91 389	- 45 695	0	- 39 515	- 25 153
	Sec. 3	20 000	60	- 62 664	- 31 332	0	- 39 515	- 25 153
Asphalte Trottoir AT	Principale	6 000	90	- 13 170	- 6 585	0	- 5 678	- 3 603
	Sec. 1	6 000	60	- 9 021	- 4 511	0	- 5 678	- 3 603
	Sec. 2	20 000	90	- 43 901	- 21 951	0	- 18 926	- 12 011
	Sec. 3	20 000	60	- 30 071	- 15 036	0	- 18 926	- 12 011
Asphalte Pur AP	Principale	6 000	90	- 10 876	- 5 438	0	- 4 976	- 3 343
	Sec. 1	6 000	60	- 7 609	- 3 804	0	- 4 976	- 3 343
	Sec. 2	20 000	90	- 36 253	- 18 127	0	- 16 587	- 11 142
	Sec. 3	20 000	60	- 25 363	- 12 682	0	- 16 587	- 11 142

Tableau 30 : Tableau récapitulatif des gains économiques

Les nombres indiqués correspondent à des coûts. Le symbole (-) indique donc un gain.

On observe que peu importe les hypothèses choisies, la balance économique reste positive pour Nord Asphalte, et que les gains augmentent proportionnellement avec la hausse de la production annuelle.

L'intégration de ce gisement permet également de diminuer l'utilisation de matières premières telles que le sable et le filler, en les substituant par des sédiments.

Le gisement annuel de sédiment nécessaire à la production d'asphalte est de 594 tonnes pour une production de **6 000 t/an** d'asphalte, soit **396 m³** de sédiments.

Le gisement annuel de sédiment nécessaire à la production d'asphalte est de 1 979 tonnes pour une production de **20 000 t/an** d'asphalte, soit **1 319 m³** de sédiments.

La plateforme de Wambrechies doit permettre le transit et le traitement par déshydratation de 22 000 m3 +/- 5 % de sédiments non dangereux non inertes par cycle à raison de 2 cycles/an.

Pour une production de 6 000 t/an, 2 % de la quantité de sédiments stockés à Wambrechies seraient consommés.

Pour une production de 20 000 t/an, 6 % de la quantité de sédiments stockés à Wambrechies seraient consommés.

5. SYNTHESE DE L'ETUDE ECONOMIQUE

ETUDE MACRO

La valorisation des sédiments a pour objectif de substituer une partie de la matière première par les sédiments pour ainsi contribuer à l'économie des ressources naturelles provenant de carrière, permettant ainsi de prolonger leur durée de vie.

D'autre part, afin que la filière asphalte se développe sur les futurs projets d'aménagement, il est nécessaire que les entreprises prescrivent dans leurs cahiers des charges l'utilisation des sédiments, notamment les Voies Navigables de France (VNF). L'objectif est donc que les donneurs d'ordre publics impulsent cette connotation, afin de pouvoir systématiser l'utilisation de produits à base de sédiments sur les chantiers.

L'étude développée via le projet SEDIASPHALTE permet de démontrer la faisabilité technique et économique de la valorisation des sédiments dans la filière asphalte. Cependant, divers marchés potentiels pourraient être concernés par les résultats de cette étude, notamment celui des enrobés, ou encore du béton.

Pour rappel, le marché de l'enrobé représente 2 000 000 t/an dans les Hauts-de-France. Une utilisation des sédiments dans le cadre de la production de 5 % de ces enrobés permettrait un gain d'environ 220 000 € dans l'hypothèse d'un coût du sédiment à 0 €/t, et d'environ 375 000 € dans l'hypothèse d'un coût du sédiment à -15 €/t (avec la prise en compte du coût d'évacuation en enfouissement à 90 €/t pour chacun des 2 scénarios).

L'avantage du développement des asphaltes à base de sédiments est de développer l'utilisation de ce gisement alternatif dans des activités nécessitant les mêmes produits (sables de carrière, fillers). Ainsi, la filière béton, qui n'a pas été étudiée dans cette présente étude, pourra également bénéficier de ces résultats.

Nord Asphalte pense pouvoir développer de 50 % son chiffre d'affaires d'ici quelques années grâce à la mise en place de l'utilisation des sédiments dans leur processus, et ainsi augmenter considérablement sa production annuelle mais également permettre la création d'emplois directs. Nord Asphalte (en collaboration avec les Voies Navigables de France) souhaite également intégrer les granulats issus des biodragages dans une nouvelle ligne de production d'asphaltes colorés permettant de développer son activité.

A noter également que lors de ce présent projet, il n'a pas été étudié le comportement mécanique, chimique et environnemental des ouvrages à échelle réelle (uniquement échelle laboratoire et pilote). De ce fait, plusieurs chantiers tests pourraient être déployés dans un futur proche permettant ainsi la validation à toutes échelles de la faisabilité d'utiliser des sédiments dans des asphaltes.

ETUDE MICRO

Les études menées lors de ce présent rapport ont permis de définir les gains pour Nord Asphalte et les Voies Navigables de France.

Dans l'hypothèse d'une **mise à disposition à - 15 €/t du sédiment,** les gains sont décrits dans les tableaux ci-dessous.

Pour une production de 6 000 t/an

	ASPHALTE AG	ASPHLATE AT	ASPHALTE AP
Gain pour Nord Asphalte	11 855 €	5 678 €	4 976 €
TOTAL POUR NORD ASPHALTE	**22 509 €**		
Gain pour les Voies Navigables de France	15 562 €	9 567 €	7 533 €
TOTAL POUR VNF	**32 662 €**		

Tableau 31 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (6 000 t/an, sédiment à -15 €/t)

Pour une production de 20 000 t/an

	ASPHALTE AG	ASPHLATE AT	ASPHALTE AP
Gain pour Nord Asphalte	39 515 €	18 926 €	16 587 €
TOTAL POUR NORD ASPHALTE	**75 028 €**		
Gain pour les Voies Navigables de France	51 874 €	31 890 €	25 111 €
TOTAL POUR VNF	**108 875 €**		

Tableau 32 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (20 000 t/an, sédiment à -15 €/t)

Dans l'hypothèse d'une **mise à disposition à 0 €/t du sédiment,** les gains sont décrits dans les tableaux ci-dessous.

Pour une production de 6 000 t/an

	ASPHALTE AG	ASPHLATE AT	ASPHALTE AP
Gain pour Nord Asphalte	7 546 €	3 603 €	3 343 €
TOTAL POUR NORD ASPHALTE	**14 492 €**		
Gain pour les Voies Navigables de France	19 871 €	7 493 €	5 900 €
TOTAL POUR VNF	**36 971 €**		

Tableau 33 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (6 000 t/an, sédiment à 0 €/t)

Pour une production de 20 000 t/an

	ASPHALTE AG	ASPHLATE AT	ASPHALTE AP
Gain pour Nord Asphalte	25 153 €	12 011 €	11 142 €
TOTAL POUR NORD ASPHALTE	**48 306 €**		

Gain pour les Voies Navigables de France	66 237 €	24 975 €	19 666 €
TOTAL POUR VNF	**123 238 €**		

Tableau 34 : Gains économiques pour Nord Asphalte et VNF (20 000 t/an, sédiment à 0 €/t)

Les montants décrits dans les tableaux ci-dessus ont été calculés dans le cadre de la détermination du revient industriel et ne prennent donc pas en compte la rentabilité sur le prix de vente du produit finit.

En effet, le résultat de l'entreprise devrait doubler pour une production de 10 000 tonnes par an, ce qui laisse présumer qu'au bout de cinq ans, l'ensemble des dépenses engagées dans le projet SEDIASPHALTE serait couvert dans sa totalité.

ANNEXE I – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE PARKING (AG)

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	319	4788	15,00	319	4788	15	319	4788
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	319	28725									
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				69,18	287	19871	-26,27	287	-7546	21,45	287	6163
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	287	1194	4,16	287	1194	4,16	287	1194
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90	32	2873	90	32	2873	90,00	32	2873
TOTAL			28725			28725			1308			15017
Gain (€)						0			27417			13708
Gain (%)						0			95			47,72

POINT DE VUE - PROCUTEUR D'ASPHALTE	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Sable (transport compris)	25	987	24675	25	740	18506	25	740	18506	25	740,25	18506,25
Filler (transport compris)	34	810	27540	34	770	26163	34	770	26163	34	769,5	26163
Sédiments préparés				-69,18	287	-19871	26,27	287	7546	-21,45	287,25	-6163
TOTAL			592200			24798			52215			38507
Gain (€)						27417			0			13708
Gain (%)						53			0			26,25

ANNEXE II – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE TROTTOIR (AT)

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	154	2305	15,00	154	2305	15	154	2305
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	154	13830									
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				69,18	138	9567	-26,05	138	-3603	21,56	138	2982
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	138	575	4,16	138	575	4,16	138	575
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90	15	1383	90	15	1383	90,00	15	1383
TOTAL			13830			13830			660			7245
Gain (€)						0			13170			6585
Gain (%)						0			95			47,62

POINT DE VUE - PROCUTEUR D'ASPHALTE	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Sable (transport compris)	25	488	12210	25	366	9158	25	366	9158	25	366,3	9157,5
Filler (transport compris)	34	324	11016	34	308	10465	34	308	10465	34	307,8	10465,2
Sédiments préparés				-69,18	138	-9567	26,05	138	3603	-21,56	138,3	-2982
TOTAL				0		0	0		0	0		0
Gain (€)			592200			10056			23226			16641
Gain (%)						13170			0			6585

ANNEXE III – DETAIL DES CALCULS ASPHALTE PUR (AP)

POINT DE VUE - DETENTEUR DES SEDIMENTS	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Préparation des sédiments et plan d'assurance qualité				15,00	121	1815	15,00	121	1815	15	121	1815
Mise en centre de stockage ISDND des sédiments bruts - transport compris (100%)	90	121	10890									
Reprise des sédiments préparés par le producteur d'asphalte				69,18	109	7533	-30,69	109	-3343	19,24	109	2095
Coût de transport des sédiments préparés Chantier -> Nord Asphalte				4,16	109	453	4,16	109	453	4,16	109	453
Mise en centre de stockage des sédiments sup. à 4 mm - transport compris				90	12	1089	90	12	1089	90,00	12	1089
TOTAL			10890			10890			14			5452
Gain (€)						0			10876			5438
Gain (%)						0			100			49,94

POINT DE VUE - PROCUTEUR D'ASPHALTE	Etape 1 Détermination du côut pour le scénario de référence			Etape 2 Détermination de Ymin			Etape 3 Détermination de Ymax			Etape 4 Détermination de Ymoy		
	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix (€)	Prix (€/T)	Quantité (T)	Prix(€)
Sable (transport compris)	25	360	9000	25	252	6300	25	252	6300	25	252	6300
Filler (transport compris)	34	378	12852	34	359	12209	34	359	12209	34	359,1	12209,4
édiments préparés				-69,18	109	-7533	30,69	109	3343	-19,24	108,9	-2095
TOTAL				0		0	0		0	0		0
Gain (€)			592200			10976			21852			16414
Gain (%)						10876			0			5438