



EXPERTISES

MARS
2019

GERBOISE

GESTION RAISONNEE DE LA RECOLTE DE BOIS-ENERGIE

SYNTHESE

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



En partenariat avec :



REMERCIEMENTS

Le Comité d'Orientation était constitué de Sylvie ALEXANDRE (ministère de l'écologie / logement), Olivier GIRAUD, Catherine JULLIOT, Joseph LUNET, Elisabeth PAGNAC-FARBIAZ (ministère de l'écologie), Lise WLERICK, et Flore SANCEY (ministère de l'agriculture)

A l'ADEME, la coordination technique a été réalisée Caroline RANTIEN, Alba DEPARTE, Audrey RIMBAUD, Miriam BUITRAGO, Jérôme MOUSSET.

Les coordinateurs du projet (signataires de cette synthèse) remercient vivement toutes les personnes qui, sur le terrain, devant leur ordinateur ou à titre d'expert, ont contribué au projet : Abdelwahab BESSAAD (Irstea), Emila AKROUME (ONF), Annabelle AMM (ECOFOR), Fabienne BENEST (IGN), Nicolas BILOT (INRA puis GCF), Chloé BOLDRINI (FCBA), Matthieu BONNEMAZOU (FCBA), Vincent BOULANGER (ONF), Alain BOUVET (FCBA), Loïc COTEL (Irstea), Yann DUMAS (Irstea), Mathilde DUVERGER (FCBA), Thierry FAUCONNIER (FCBA), Marie GARNIER (IGN), Marie-Christine GEHIN (INRA), Claire GODEL (IGN), Anaïs JALLAIS (ECOFOR), Nathalie KORBOULEWSKI (Irstea), Damien LAUVIN (ONF), Marine LEBLANC (GCF), Arnaud LEGOUT (INRA), Pascale MERCIER (Agence de l'Eau Seine-Normandie), Xavier MONTAGNY (FCBA), Emmanuel MOITRY (ONF), Vincent MORILLON (FCBA), Jean-Michel MOUREY (ONF), Mickael OUISSE (ONF), Christophe PERINOT (FCBA), David PEUCH (FCBA), Didier PISCHEDDA (ONF), Sophie PITOCCHI (GCF), , Jean-Pierre RENAUD (ONF), Clark RAVELOSON (ONF), Claudine RICHTER (ONF), Laurent SAINT ANDRE (INRA), Philippe SAINTENOISE (INRA), Erwin ULRICH (ONF), Laurent SAINT-ANDRE (INRA), Lucas SCHREPFER (GCF), Holger WERNSDÖRFER (AgroParisTech), Stéphanie WURPILLOT (IGN).

CITATION DE CE RAPPORT

Landmann G., Augusto L, Bilger I., Cacot E., Deleuze D., Gosselin M, Pousse N. (coord.), 2018. Projet GERBOISE, Gestion raisonnée de la récolte de bois-énergie. Synthèse. Paris : ECOFOR, Angers : ADEME, 7 p. Paris

Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque et www.gip-ecofor.org/gerboise

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Ce document est diffusé par l'ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : convention 1360C0008

Coordination technique - ADEME : DEPARTE Alba, ingénieur, et RIMBAUD Audrey ingénieur,
Direction Productions et Energies Durables, Service Forêt, Alimentation et Bioéconomie.

Etude coordonnée par Guy Landmann, GIP ECOFOR pour le compte de l'ADEME

Le projet Gerboise « Gestion raisonnée de la récolte de bois-énergie » (2015-2018)

Note liminaire : dans ce texte, on désigne par « bois-énergie » les plaquettes forestières issues de houppiers entiers et d'arbres entiers de petits diamètres comportant des branches de diamètre inférieure à 7 cm (menus bois) jusqu'alors laissés en forêt et, dans certains cas, des souches. C'est un abus de langage par rapport à la définition classique du bois-énergie, qui recouvre la valorisation énergétique de la biomasse sous forme de plaquettes forestières, mais également de bûches, briquettes, granulés de bois (pellets), plaquettes d'industrie, broyat de bois recyclé et écorce broyée.

Le projet Gerboise s'inscrit dans une lignée de travaux menés depuis les années 1980

1. Les premiers travaux sur la production de biomasse à des fins énergétiques réalisés par l'AFOCEL et l'INRA remontent aux années 1970 et 1980, après les chocs pétroliers. Le développement du bois-énergie était alors envisagé surtout sur la base de cultures dédiées, taillis à courte ou très courte révolution, mais des travaux s'intéressaient déjà à la récolte des taillis par arbre entier. Ces travaux ont marqué le pas quand le prix du pétrole a baissé.
2. Au cours des années 2000, le sujet est redevenu d'actualité avec la mise en place d'une politique d'incitation à l'utilisation de bois pour l'énergie. La priorité est cette fois nettement donnée à la récolte en peuplements forestiers. Sur la base d'une évaluation des connaissances concernant les impacts d'une exploitation des rémanents sur la fertilité (Cacot *et al.*, 2005), un groupe d'experts a formalisé un guide sur « *La récolte raisonnée des rémanents en forêt* » (Cacot *et al.*, 2006) avec la fertilité minérale comme enjeu principal.
3. Au début des années 2010, l'ADEME a jugé nécessaire de mettre à jour les recommandations de 2006, en s'appuyant sur une évaluation approfondie de la littérature internationale. Ce travail réalisé dans le cadre du projet RESOBIO (2012-2014, Landmann et Nivet, 2014) a traité des impacts potentiels sur la fertilité et, cette fois, la biodiversité.
4. En plus des conclusions tirées de cet état des connaissances, le projet GERBOISE (2015-2018) a bénéficié des résultats du projet INSENSE (2014-2017 ; Augusto et Pousse, 2018) soutenu par l'ADEME en matière d'indicateurs de sensibilité des sols à l'exportation de nutriments.

Le contexte de la transition énergétique et les enjeux écologiques et sylvicoles à l'approche des années 2020

5. La Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (2016) prévoit de porter la part des énergies renouvelables à 38 % dans la consommation finale de chaleur à horizon 2030, soit environ un doublement par rapport à la situation actuelle. La biomasse issue de la forêt est concernée en premier lieu. Ces objectifs quantitatifs doivent être atteints tout en maintenant l'exploitation forestière dans le cadre d'une gestion durable des forêts. La récolte de bois pour la production des plaquettes forestières a d'ores et déjà plus que triplé au cours des dix dernières années, grâce notamment à des incitations publiques (Fonds Chaleur¹, appels à projets de la Commission de Régulation de l'Énergie²). En parallèle, la récolte du bois buche s'est réduite.
6. La filière bois-énergie mobilise de façon croissante des compartiments de biomasse jusqu'alors laissés en forêt : arbres entiers de petits diamètres et houppiers entiers intégrant la récolte des branches de diamètre inférieur à 7 cm (menus bois) et, dans certains cas, souches. Ces dernières contiennent moins d'éléments minéraux que les menus bois mais sont plus importantes pour la biodiversité. Enfin, le feuillage n'est pas une biomasse intéressante pour l'énergie mais ce compartiment très riche en éléments minéraux est, pour partie, exporté dans certains cas compte

¹ Créé par la loi Grenelle 1 (2009) et géré par l'ADEME, le Fonds Chaleur participe au développement de la production renouvelable de chaleur, dont celle à partir du bois. Il est destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et aux entreprises.

² Ces appels constituent une incitation pour la création d'installations bois-énergie (entre autres énergies renouvelables) et entraînent indirectement une mobilisation accrue du bois énergie en forêt.

tenu des modalités d'exploitation mises en œuvre. Fertilité et biodiversité peuvent ainsi être mises en danger si des précautions ne sont pas prises.

7. L'accroissement de la demande de bois-énergie a des répercussions favorables sur un plan sylvicole : le nouveau marché de la plaquette forestière permet de réaliser des opérations sylvicoles, en les rendant rentables ou non coûteuses ; le renouvellement ou la transformation de certains peuplements, notamment les taillis vieillissants, peut être envisagé. Une influence positive est également attendue en matière de risques d'incendie de forêt dans les régions exposées à cet aléa du fait de la réduction de la quantité de combustibles végétaux.

Une enquête nationale sur les pratiques de récolte concernant les plaquettes forestières

8. Les pratiques de récolte ont fortement évolué au cours des années récentes, avec l'arrivée d'une nouvelle génération de machines d'abattage mécanisé avec tête à disque ou à cisaille³. Ces engins conduisent à récolter des compartiments (menus bois, feuillage) jusqu'alors laissés en forêt, mais aucune étude n'avait encore permis d'appréhender la réalité du terrain en matière de quantités de biomasse exportées.
9. Une **enquête nationale**, réalisée en 2015 par FCBA, a été menée dans le cadre de GERBOISE auprès des mobilisateurs de bois énergie, afin de caractériser les pratiques de **récolte** (modalités et saisons de récolte). Au total, 62 acteurs principaux du bois-énergie ont été sollicités, et 45% d'entre eux ont répondu, ce qui est représentatif d'environ 50 % du volume de bois-énergie mobilisé destiné aux usages collectifs et industriels.
10. Les feuillus représentent, d'après l'enquête, une forte proportion du volume récolté, 71 %. Les types de peuplements et de coupes les plus fréquemment concernés sont, pour les feuillus, les coupes de taillis et relevés de couvert (près de 40 %), et pour les résineux, les éclaircies, les ouvertures de cloisonnement et les dépressages. Avec les systèmes mis en place, la biomasse récoltée pour du bois énergie concerne pour plus de 50% les récoltes par arbres entiers (petits arbres) et pour près d'un tiers les récoltes de houppiers entiers après récolte de grumes (gros arbres feuillus).
11. Une autre caractéristique importante concerne la saisonnalité des coupes : la récolte d'arbres destinés à la production de plaquettes forestières est réalisée aussi bien en feuilles que hors feuilles. Un séchage/ressuyage est très fréquent sur coupe, mais il est difficile de préciser quelle proportion du feuillage reste sur la parcelle après le premier séchage/ressuyage et quelle proportion est exportée.

Une description détaillée de chantiers de bois-énergie pour mesurer la biomasse et les éléments nutritifs associés aux différentes modalités de récolte

12. Un protocole détaillé a été élaboré pour mesurer les biomasses avant et après récolte, ainsi que les nutriments associées. Sa mise en œuvre nécessite trois campagnes de mesure par chantier (avant exploitation, entre abattage et débardage, avant broyage). Une base de données partagée, hébergée par FCBA, a été mise en place et une chaîne de calculs a été construite pour exploiter les données et calculer les quantités de biomasse et de nutriments exportées. Des mesures spécifiques permettent de quantifier les parts de menus-bois apportées par la coupe et laissées au sol (pertes d'exploitation). Des données sur les peuplements et les sols permettent de quantifier la biomasse coupée et de positionner ces chantiers dans les groupes de sensibilité définis dans les « Recommandations pour une récolte durable de biomasse pour l'énergie » (ci-après) pour discuter des résultats.
13. A ce jour, le protocole a été mis en œuvre sur 20 chantiers (issus du projet GERBOISE, et des projets DEFIBORBOIS ET MACOBOIS) répartis dans huit régions et reflétant des pratiques usuelles de récolte du bois-énergie, Ils représentent un large éventail de types de coupes réalisées majoritairement en feuilles : coupe du taillis et relevé de couvert pour moitié, ouverture de cloisonnements avec ou sans éclaircie, coupe rase, coupe d'ensemencement et 2^{ème} éclaircie.
14. Le principal résultat de cette étude est qu'à l'issue du chantier le taux de menus bois restant sur la coupe dépasse systématiquement le seuil de 10% (niveau recommandé dans les conditions favorables, selon les recommandations formulées dans ci-après). En revanche, seule une petite

³ Ces machines sont communément appelées par leur nom anglais « feller buncher » (« abatteuse-groupeuse ») car équipées de bras qui permettent d'abattre plusieurs arbres les uns après les autres et de les garder dans la tête, puis de les poser ensemble au sol en javelles.

minorité des chantiers présente des taux de plus de 20-30% de menus-bois restant au sol après coupe (niveaux recommandés dans les conditions de sols moins favorables ou des niveaux plus élevés de protection de biodiversité).

15. En raison de la très grande variabilité des résultats en regard du faible nombre de chantiers suivis, il n'a pas été possible de détecter des facteurs explicatifs simples pour les taux de menus bois restant sur la coupe, alors que ces derniers varient de 10 à 40 %. Une tendance à confirmer est que les relevés de couvert⁴ et les ouvertures de cloisonnement⁵ sont plus souvent associés à des taux d'exportation importants. Il faut noter par ailleurs que les coupes de bois de plus petits diamètres conduisent systématiquement à des quantités exportées plus importantes relativement à la biomasse récoltée.
16. La lourdeur du protocole limite le nombre de chantiers qui peuvent être analysés. L'ensemble des opérations pour un chantier –prospection, suivi, mesures, analyses de données et rédaction de fiches synthétiques par chantier – nécessite de l'ordre de 40-50 jours de travail dont la moitié sur le terrain. On peut noter que, probablement en lien avec le temps d'opérateurs nécessaire, ces analyses de chantiers n'ont guère, voire pas, d'équivalents dans la littérature internationale.
17. Le projet Gerboise a permis de faire évoluer ce protocole, en particulier pour l'estimation des menus bois laissés au sol pendant l'exploitation. L'expertise partagée permet à présent de faire évoluer les méthodes de récolte et de les valider dans un travail transparent
18. Des difficultés sont apparues pour le suivi des menus bois inférieurs à 4 cm et, plus encore, pour l'estimation de la biomasse de feuillage. Il y a un enjeu particulier à estimer le feuillage car une majorité des chantiers ont été réalisés en feuilles, avec un délai entre abattage et débardage parfois inférieur aux 3 mois préconisés dans les « Recommandations ». A priori, un temps suffisamment long de ressuyage contribue à sécher les menus bois, à les fragiliser et donc à en laisser plus sur la parcelle lors du débardage.
19. La démarche adoptée et l'outil de traitement des données mis au point pourront servir dans d'autres projets et permettront de compiler des informations issues d'une gamme étendue de peuplements et de types de stations forestières. Les recommandations sur la part de menus bois à laisser sur place pourront être affinées ultérieurement.

Des recommandations pour une récolte durable de biomasse forestière pour l'énergie

20. La rédaction de ces recommandations a nécessité une expertise collective approfondie, qui a associé pendant près de trois ans une vingtaine d'experts issus de la recherche académique, de la recherche & développement et d'acteurs de terrain. Ce travail a abouti à un document de synthèse. Les propriétaires, gestionnaires, entrepreneurs de travaux forestiers et exploitants, agents de développement forestier disposent à présent d'un outil de diagnostic et d'un ensemble de recommandations qui, mises en œuvre, permettent une récolte durable de bois-énergie en minimisant les effets potentiellement négatifs liés aux coupes de bois-énergie.
21. Le champ thématique est plus étendu que celui du guide publié en 2006 ; au-delà la fertilité, il concerne la biodiversité, le tassement et l'érosion des sols et, enfin, la qualité des eaux et les zones humides en forêt. Les deux premiers thèmes (fertilité, biodiversité) ont fait l'objet d'un travail original, alors que les autres sont dérivés de guides existants et récents.
22. La biodiversité est prise en compte de deux façons très différentes : les recommandations spécifiques aux récoltes de menus bois et des souches sont modulées en fonction du niveau de protection statutaire ; les recommandations génériques pour la préservation d'éléments « supports de biodiversité » tels, notamment, les arbres morts debout ou au sol sont applicables partout et pour tout type de coupe,
23. Le projet GERBOISE a bénéficié, pour le diagnostic de sensibilité des sols vis-à-vis de l'exportation d'éléments minéraux, de nouveaux indicateurs mis au point dans le cadre du projet INSENSE (INDicateurs de SENSibilité des Écosystèmes forestiers soumis à une récolte accrue de biomasse) soutenu par l'ADEME (Augusto et Pousse, 2018).

⁴ coupe de sous-étage (taillis) sous un couvert d'arbres adultes visant à déclencher la régénération naturelle.

⁵: ouverture linéaire (plus ou moins large) dans des peuplements pour faciliter, soit les travaux d'entretien, soit les travaux sylvicoles (cloisonnement sylvicole), soit les exploitations (cloisonnement d'exploitation).

24. Le document (i) explique brièvement comment les récoltes de bois-énergie peuvent altérer l'écosystème forestier (fertilité, biodiversité, etc.) et donc pourquoi des précautions peuvent s'avérer nécessaires, (ii) fournit à l'opérateur des informations techniques pour réaliser les diagnostics préalables au lancement d'un chantier de récolte (ouvrant la voie à une récolte avec ou sans précautions particulières), (iii) présente les recommandations spécifiques aux coupes de bois-énergie et relatives au feuillage, aux menus bois, et aux souches, et (iv) complète ces dernières par des recommandations à suivre pour tous types de coupes (bois d'œuvre, d'industrie et d'énergie).
25. Les trois recommandations principales portent sur (i) la limitation, au maximum et en toutes circonstances, de l'exportation de feuillage (compartiment particulièrement riche en nutriments) lors des opérations de récolte, (ii) la récolte modulée des menus bois, qui en laissera 10 % à 30 % sur coupe, la récolte étant déconseillée, sauf compensation, pour les sols les plus vulnérables à l'exportation des nutriments et dans les zones prioritaires sur le plan de la biodiversité, et (iii) la récolte des souches, fortement contrainte et qui n'a pas vocation à être généralisée.
26. La compensation des exports liés à une récolte supplémentaire de menus bois par une fertilisation raisonnée est en principe possible, mais des limites techniques et économiques semblent en avoir réduit l'utilisation, alors que le guide de 2006 conditionnait toute exploitation de menus bois sur les sols très pauvres à cette pratique. En outre, la fertilisation ne compense pas la perte de matière organique causée par la récolte de biomasse, ni la perte de bois mort en tant qu'habitat pour la biodiversité. Il serait intéressant de développer des compétences dans ce domaine avec l'appui de la recherche, et de continuer les travaux sur le retour de cendres de bois en forêt, pour développer un savoir-faire si la réglementation portant sur les cendres de bois devait évoluer.
27. Chaque recommandation est accompagnée de quelques modalités sylvicoles et préconisations techniques (délais à respecter, précautions à prendre, ...) à mettre en œuvre. En l'état actuel des pratiques et des machines d'exploitation, on ne dispose pas toujours de solutions techniquement et économiquement satisfaisantes pour mettre en œuvre ces recommandations.

La publication des recommandations n'est pas la dernière étape du travail

28. La sensibilisation et un effort important de formation du public concerné sont indispensables si l'on veut voir les recommandations mises en œuvre. Une implication des organismes ayant vocation à faire du développement (ONF, CNPF, FCBA,...) sera nécessaire.
29. Le projet TAMOBIOM (Tests et Appropriation par les acteurs opérationnels de nouveaux MOdèles technico-économiques pour une récolte durable de BIOMasse forestière, 2019-2021) financé par l'ADEME s'inscrit dans le prolongement du projet GERBOISE ; il vise à tester des méthodes opérationnelles nouvelles devant conduire à laisser plus de menus bois et les feuilles au sol. Ces tests permettront d'évaluer la faisabilité technico-économique des recommandations et les gains potentiels en matière de diminution des exportations minérales et d'amélioration de la qualité des plaquettes produites.
30. Pour faciliter la prise en compte de ces recommandations, il serait utile notamment (i) de disposer de méthodes plus simples et robustes pour permettre aux opérateurs d'estimer les quantités de menus bois qui restent au sol à l'échelle d'un chantier, (ii) de pouvoir compter sur des développements en machinisme permettant de laisser davantage de menus bois sur coupe, (iii) de disposer de données précises sur les contraintes naturelles (notamment sensibilité des sols à l'exportation des nutriments et au tassement, zonages environnementaux, ressource de bois mobilisable).

Références bibliographiques

Augusto L. et Pousse N., 2018, Insensé, Indicateurs de SENSibilité des Écosystèmesforestiers soumis à une récolte accrue de biomasse. Rapport final de projet Étude financée avec le soutien de l'ADEME (programme REACTIF), 270 p. [*rapport final du projet INSENSE*]

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/insense_indicateurs-sensibilite-ecosystemes-forestier-2018-rapport.pdf

Augusto L., Pousse N., Legout A., Seynave I., Jabiol B., Levillain J., 2018. INSENSE : Indicateurs de SENSibilité des Ecosystèmes forestiers soumis à une récolte accrue de biomasse. Livret terrain de diagnostic. 23 pages. [*livret de terrain INSENSE*]

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/insense_indicateurs-sensibilite-ecosystemes-forestier-2018-outil.pdf

Cacot E, Charnet F., Eisner N., Leon P., Ranger J., 2005. Exportation minérale et fertilité chimique des sols : travaux complémentaires en vue de la rédaction d'un guide pratique pour une récolte raisonnée des rémanents en forêt. Rapport Final. AFOCEL,. 37 p + annexes.

Cacot E., Deleuze C., Boldrini C. (coord.), 2018. Observatoire des pratiques de récolte du bois énergie et évaluation d'outils de flux. Projet GERBOISE – Gestion raisonnée du bois énergie. Verneuil-sur-Vienne : FCBA, Angers : ADEME, 51 p. + annexes

Cacot E., Eisner N., Charnet F., Léon P., Rantien C., Ranger J., 2006. La récolte raisonnée des rémanents en forêt. Guide pratique, ADEME, AFOCEL, IDF, INRA, Union de la Coopération Forestière Française. 36 p.

<https://www.ademe.fr/recolte-raisonnee-remanents-foret> [*« Guide rémanents » ADEME 2006*]

Landmann G., Augusto L., Pousse N., Gosselin M., Cacot E., Deleuze C., Bilger I., Amm A., Bilot N., Boulanger V., Leblanc M., Legout. A., Pitocchi S., Renaud J.-P., Richter C., Saint-André L., Schrepfer L., Ulrich E., 2018. Recommandations pour une récolte durable de biomasse forestière pour l'énergie - Focus sur les menus bois et les souches. Paris : ECOFOR, Angers : ADEME, 43 p. + annexe. [*Recommandations récolte durable de bois-énergie, ADEME 2018*]

Landmann G., Nivet C. (coord.), 2014. Projet RESOBIO, Gestion des rémanents forestiers : préservation des sols et de la biodiversité. Angers : ADEME, Paris : Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire, et de la forêt – GIP Ecofor. Rapport final, 243 p. [*rapport final RESOBIO*]

<http://www.gip-ecofor.org/doc/drupal/Rapport%20final%20Resobio%20-%202014-06-28.pdf>

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



GERBOISE - GESTION RAISONNEE DE LA RECOLTE DE BOIS- ENERGIE SYNTHESE

Résumé : cette courte synthèse reprend les principaux enseignements du projet GERBOISE « Gestion raisonnée de la récolte de bois-énergie » (2015-2018) soutenu par l'ADEME.

Les grands volets concernent une enquête nationale sur les pratiques de récolte concernant les plaquettes forestières, la description détaillée de chantiers de bois-énergie visant la mesure de biomasse et les éléments nutritifs associés à différentes modalités de récolte, et l'élaboration de recommandations visant une récolte durable de biomasse forestière pour l'énergie.

