

Empreinte optique

Je m'équipe ?



Gérard Duminil
Coordinateur scientifique
Membre du comité éditorial

Sommaire

Il était une fois... 25

Gérard Duminil

Le flux numérique

Du diagnostic à l'essayage esthétique et fonctionnel 30

Christelle Giacomelli, Thomas Sastre, Julien Hanss†

Planification implantaire et chirurgie prothétiquement guidée.

Les outils numériques au service de l'implantologie 38

Thomas Sastre, Christelle Giacomelli, Didier Doix

L'empreinte optique en implantologie 46

Gérard Duminil

Réhabilitations de grande étendue

Jusqu'où peut-on aller avec l'empreinte optique ? 60

Gérard Duminil

L'orthodontie numérique au quotidien 70

Christian Demange, Anne-Sophie Uldry

Examen et contrôle de l'occlusion avec l'empreinte optique 84

Gérard Duminil

Empreinte optique et orthèse d'avancée mandibulaire 94

Isabelle Bonafé, Cindy François, Bruno Navailles†

Alors, je m'équipe ? 104

Gérard Duminil

LE FUTUR EST ICI

avec le ciment de scellement bioactif
"NOUVELLE GÉNÉRATION"

Relargage de calcium ►

Nettoyage facile

Adhésion à tous les substrats

NOUVEAU

TheraCem[®] Ca

Composite de scellement auto-adhésif bioactif



Plus d'informations, documentation :
►► sur : www.bisico.fr/emag

bisico

120, allée de la Coudoulette
13680 Lançon de Provence
www.bisico.fr

Service Client gratuits 0 800 247 420

CS 3600

expirgo s.r.l. **Carestream**
DENTAL

LA PUISSANCE EST ENTRE VOS MAINS

RAPIDITÉ, PRÉCISION, SIMPLICITÉ
D'UTILISATION ET OUVERTURE



VENEZ NOUS RENCONTRER AU
DENTAL FORUM STAND E148



L'INTÉGRATION AU **WORKFLOW** | LA TECHNOLOGIE POUR **L'HUMAIN** | L'EXCELLENCE **DIAGNOSTIQUE**



Développez l'image technologique de votre cabinet avec le scanner intra-oral CS 3600. Une numérisation à grande vitesse et en continu des deux arcades. La qualité des images 3D haute définition permet une communication aisée avec vos patients, vos correspondants et votre laboratoire. L'ouverture du système évite les coûts cachés supplémentaires.

www.carestreamdental.fr

Le système intra-oral de numérisation optique CS 3600 est un dispositif médical de classe I fabriqué par Carestream Health Inc. Il est destiné à la capture en trois dimensions des caractéristiques topographiques des dents ou des empreintes dentaires. Lisez attentivement la notice d'utilisation.

© 2018 Carestream Dental Germany GmbH

Le flux numérique

Du diagnostic à l'essayage esthétique et fonctionnel



Christelle Giacomelli

*Praticienne libérale, Pommiers (Rhône)
Membre du Groupe de recherche
en dentisterie numérique Sens!*

Thomas Sastre

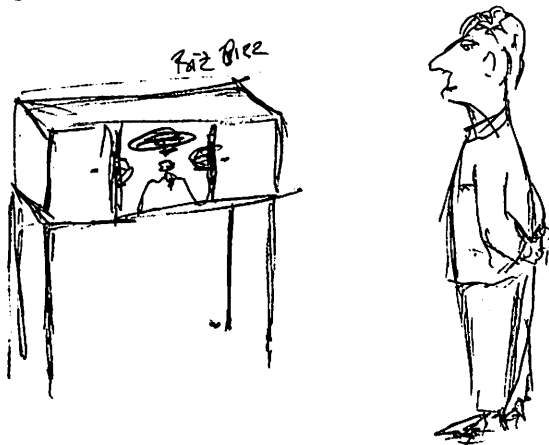
*Membre du Groupe de recherche
en dentisterie numérique Sens!
Pratique libérale, Pommiers (Rhône)*

Julien Hanss[†]

Prothésiste dentaire

La réussite des traitements prothétiques, qu'ils soient dento- ou implanto-portés, dépend d'une analyse esthétique et fonctionnelle minutieuse. Les plus belles restaurations esthétiques antérieures n'ont que de faibles chances de survie en présence de parafonctions. L'analyse, la transmission au laboratoire et la conservation tout au long du traitement des données collectées et analysées sont indispensables à la réussite des mises en œuvre thérapeutiques. De plus, les patients sont devenus, à raison, plus exigeants quant à la compréhension de leur traitement. Ils veulent en être acteurs. Cet article montre comment les outils numériques désormais à notre disposition en dentisterie peuvent aider à gagner en prédictibilité et reproductibilité, sans pour autant standardiser les sourires des patients.

de ses mouvements était nécessaire pour déterminer avec précision les corrections à effectuer. Ici aussi, un système expert surveillait les manipulations, proposant au praticien des éléments de choix pour son diagnostic. Paul fut alors invité à venir surveiller l'exécution de sa couronne. La teinte de sa dent devait d'abord être reconstituée dans un bloc de matériau. À partir des données du spectre, un mélange de matériaux pâteux fut effectué puis, lorsque le mélange de ces matériaux fut homogène, le bloc exposé à un rayonnement laser fut polymérisé instantanément. Un bras robot saisit la pièce pour l'installer sur un bâti et la fixa solidement. Des instruments de calibre divers se mirent en action pour usiner dans ce bloc une ébauche de dent. Paul suivait l'action des divers outils ; la forme devenait plus familière et, très rapidement, la dent fut terminée. Entre temps, le praticien avait rejoint la salle de soins pour s'occuper du patient suivant. Le prothésiste, averti de la fin de l'usinage, intervint pour récupérer la couronne et l'examina d'un œil critique. Une vingtaine de minutes s'étaient écoulées depuis que Paul avait quitté la salle de soins.



Fin d'intervention

L'assistante apparut, ce qui tira Paul de sa méditation admirative pour ce qu'il venait de voir. Il fut reconduit vers la salle de soins et installé de nouveau sur le fauteuil. Sa couronne mise en bouche, il ne ressentait aucune gêne, le praticien procédait aux habituels contrôles : les contacts étaient fermes avec les autres dents, les glissements s'effectuaient sans interférence. Le scellement allait être envisagé aussitôt. La coiffe nettoyée fut enduite d'une infime pellicule de liquide adhésif dans son intrados et posée en bouche, l'adaptation de nouveau vérifiée. Le praticien appliqua alors un faisceau laser qui permit la prise de l'adhésif en une fraction de seconde.

Paul remercia l'équipe qui venait de s'occuper de lui et fut dirigé vers le secrétariat pour les dernières formalités. Son dossier l'attendait, la secrétaire lui demanda sa carte de crédit, une validation par son empreinte digitale, et l'ordinateur fit le reste, débita le compte de Paul, crédita celui du cabinet. Pensif, Paul eut son regard attiré par une photo accrochée au mur. Elle représentait un groupe de personnes devant un bâtiment, en légende, un sigle et une date : DUO BIP 1989. Paul ne se doutait pas à quel point tout ce qu'il venait de vivre pouvait être lié à ces personnages.

Il sortit du cabinet et alla déjeuner pour étrenner sa dent toute neuve. Moins de vingt-quatre heures plus tôt, il n'aurait jamais imaginé tout ce qu'il venait de voir.

En guise de conclusion...

Le plus difficile est peut-être de dater ce récit. On peut sans risque le situer dans une dizaine d'années. L'arrivée des nouvelles générations de confrères qui ont grandi avec l'informatique sera le propagateur de ces nouveautés. Notre civilisation de l'image nous y prépare, notre exercice sera demain encore plus tourné vers l'observation de l'homme à des grossissements divers au travers de ces étranges microscopes informatiques. Et c'est ici qu'il faut prendre garde de ne pas perdre le « contact » avec nos patients. Notre métier est certes très technique, mais l'accomplissement complet de notre acte ne doit pas se passer de la relation humaine qui est à la base de toute thérapeutique.

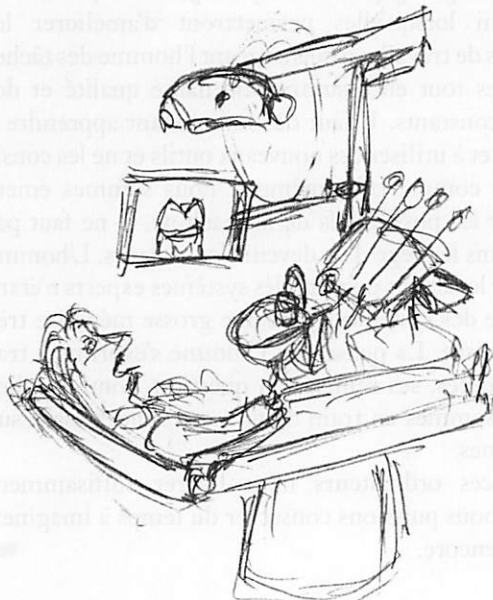
Ces technologies gagneront le pari qu'elles représentent aujourd'hui lorsqu'elles permettront d'améliorer les conditions de travail, en déchargeant l'homme des tâches fastidieuses tout en assurant une haute qualité et des résultats constants. Il faut dès maintenant apprendre à connaître et à utiliser ces nouveaux outils et ne les considérer que comme cela, même si nous sommes émerveillés par les possibilités de la machine. Il ne faut pas tomber dans le piège d'en devenir les esclaves. L'homme doit rester le facteur pensant, les systèmes experts n'étant en fait que des systèmes ayant une grosse mémoire très bien organisée. La pensée de l'homme s'exprime à travers ses doutes, ses remises en question, comme celles que nous sommes en train de vivre en réfléchissant sur ces machines.

Puissent ces ordinateurs nous libérer suffisamment pour que nous puissions consacrer du temps à imaginer, encore et encore.

l'acte à réaliser. Ces plateaux contenaient des instruments à usage unique, le patient se voyant facturer ses « fournitures », ce qui en retour lui assurait des conditions d'hygiène irréprochables. Cette pratique remontait à quelques années, à l'époque où, pour maîtriser un fléau mondial appelé SIDA, les normes de sécurité avaient peu à peu imposé cette pratique.

En salle de soin

À l'heure dite, Paul entra dans la salle de soins, le praticien l'installa sur le fauteuil, alors que sur l'écran, à la tête de celui-ci, la fiche patient s'affichait, les radios du secteur où s'était produite la fracture à disposition dans une fenêtre séparée. Cette mise en place avait été possible grâce à l'intervention du système expert ayant déterminé une fracture dentaire et prévu pour le jour même la nécessité d'une reconstruction. La dent était connue comme étant dépulpée, et précédemment obturée. À l'inspection, le praticien ne décela rien de très grave, le plus embêtant étant sans doute l'irritation de la langue due au frottement pendant quelques heures sur les bords acérés de la dent fracturée. Il prit néanmoins la décision de radiographier de nouveau l'organe pour éliminer tout risque de fracture plus profonde. La minuscule pièce de plastique que Paul avait maintenant en bouche était en fait une caméra de télévision, le rayonnement très faible nécessaire à son activation permettant de travailler en vue directe. Le praticien mémorisa deux ou trois vues sous des angles différents pour permettre une recons-



truction tridimensionnelle, que l'ordinateur avait aussitôt la charge de calculer.

Le praticien, qui s'impatientait de la lenteur relative de cette étape, expliquait à Paul qu'il attendait la livraison imminente d'un matériel travaillant en temps réel. Cependant, le travail de reconstruction fut exécuté dans la minute, alors que cela réclamait autrefois beaucoup plus de temps et de matériel. La dent visible sur l'écran de contrôle n'avait subi d'autre dégât que coronaire ; elle pouvait être déplacée en rotation pour une visualisation sous toutes ses faces. Le curseur qui se superposait à l'image donnait les cotes de l'image, ce que le praticien appréciait tout particulièrement dans les séances de traitement canalaires. L'image fut immédiatement transmise par modem vers les services d'assurance, accompagnée de l'identification du patient. Le praticien se mit à préparer la dent fracturée, la caméra endoscopique embarquée sur la turbine donnant une vue rapprochée des faces difficilement accessibles de la dent. En quelques minutes, la préparation fut terminée. Un signal discret avertit l'assistante d'une demande d'accès extérieur. L'accord de prise en charge venait de s'afficher sur l'écran. Celui-ci fut libéré de toutes les fenêtres ouvertes pour permettre un affichage pleine page de l'empreinte. Le praticien promenait en bouche une sorte de stylo qui retransmettait par infrarouge l'image tridimensionnelle des dents vers l'ordinateur, et l'on avait à l'écran la vue précise de la préparation. Quelques vues furent mémorisées. Le praticien enregistra la teinte au spectrocolorimètre, puis prit quelques plans plus larges de la bouche, permettant une meilleure approche esthétique. Paul put alors être libéré de sa séance clinique qui n'avait pas duré plus d'une demi-heure.

Dans la pièce voisine, sur un écran, la reconstruction 3D prenait forme. En quelques coups de souris, le prothésiste du cabinet valida les différentes étapes pendant que Paul et le praticien le rejoignaient.

Au laboratoire

Le patient avait manifesté le désir de suivre les étapes de la réalisation de sa couronne. Dans la pièce où tous se trouvaient maintenant réunis, l'informatique était de nouveau omniprésente. Plusieurs écrans affichaient des images d'arcades dentaires. Devant l'un d'eux, un autre praticien observait une animation des arcades, montrant des contacts dentaires. Paul, intrigué, se vit répondre que ce qu'il voyait venait d'être enregistré sur un patient souffrant de troubles lors de la mastication, et qu'une analyse



masticquant une cacahuète! De quoi gâcher cette fin de journée et compliquer son emploi du temps compte tenu de son planning chargé pour la semaine à venir. Comment régler ce problème au mieux pour sa santé et au plus vite pour son activité socio-professionnelle? Paul sortit de sa mallette son ordinateur portable qui ne le quittait jamais, actionna le programme répertoire et chercha le numéro de son chirurgien-dentiste. Quelques dixièmes de secondes plus tard, le numéro s'afficha. Il sonna pour demander à l'hôtesse la ligne téléphonique avec le sol, le combiné lui fut apporté aussitôt. La douleur vive ressentie au moment du choc masticatoire s'estompait, mais il restait un fond douloureux sourd, ainsi que des reliefs de dent très coupants que sa langue ne cessait d'explorer.

Paul tapait maintenant sur son clavier le code d'accès au secrétariat du praticien afin d'organiser au plus vite un rendez-vous, le modem relié à la ligne téléphonique établit la connexion avec le secrétariat informatique du cabinet dentaire. Sur l'écran de l'ordinateur, la page de bienvenue se mit en place, attestant que la communication avait été établie avec succès. Le dialogue pouvait commencer. Tout d'abord, Paul communiqua son numéro d'identification en réponse à la question qui venait de lui être posée. Fréquentant régulièrement ce cabinet, il appréciait le sérieux et la qualité des praticiens, et son dossier résidait donc dans la mémoire de l'ordinateur du cabinet. Quelques brefs instants plus tard, l'ordinateur avait retrouvé sa fiche. Le système expert chargé de la gestion des rendez-vous entra en action :

- Votre dernier rendez-vous date de trois mois, l'état de vos dents était satisfaisant, désirez-vous une visite de contrôle, ou s'agit-il d'un problème plus urgent?
- Problème urgent
- Souffrez-vous? Etc.

Le questionnaire destiné à cerner le problème permettait d'organiser au mieux le rendez-vous en fonction du planning du cabinet et de la disponibilité du patient.

Rapidement, il faut établir que Paul se rendrait le lendemain à 11 heures au cabinet pour résoudre son problème. Il déconnecta son ordinateur, rassuré d'être pris en charge aussi vite.

Le lendemain

Il arriva à son bureau le lendemain vers 9 heures, sa secrétaire venait d'être avertie par le système d'appel automatique du cabinet dentaire de libérer la fin de matinée de Paul pour qu'il puisse se rendre au rendez-vous fixé à 11 heures. Il régla les affaires courantes et quitta son bureau, un peu en avance. C'est à pied qu'il se rendit chez son praticien pour profiter un peu de la belle journée en cours.

Le hall du cabinet était décoré avec goût, la présence d'un aquarium renforçant l'impression de sérénité. La secrétaire s'adressa à lui: « Bonjour Monsieur X, nous allons vous recevoir dans quelques instants, veuillez vous installer au salon. » L'informatisation généralisée du cabinet n'avait heureusement pas supprimé le personnel d'accueil, mais l'avait en fait rendu plus disponible, en le libérant de ses tâches administratives. Depuis la salle d'attente, aucun bruit ne venait troubler la quiétude des patients. Ce cabinet de groupe comptait dix praticiens travaillant en temps partagé sur les installations dont la modularité et la flexibilité permettaient à chacun de retrouver immédiatement ses habitudes. Le regroupement de ces praticiens avait permis de concevoir une structure de travail équipée d'un matériel performant, tournant à plein temps, les équipes de soins alternant selon les jours et les horaires. L'informatique y jouait un rôle prépondérant au niveau de la gestion et de l'organisation. Ainsi, la planification des rendez-vous permettait de composer des plateaux répondant aux nécessités de

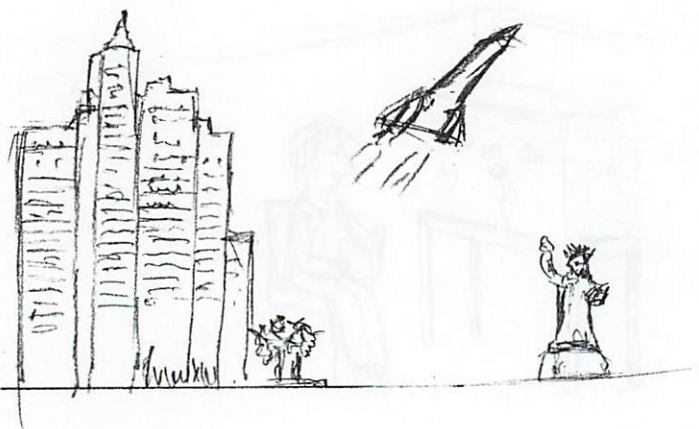




Il était une fois...

En 1989, Gérard Duminil a rédigé cette nouvelle, sorte de récit d'anticipation jamais publié. Nous vous le livrons *in extenso* en ouverture de ce dossier pour jauger des progrès technologiques en presque trente ans. Le futur est-il devenu réalité? À vous de juger...

Bien calé dans son fauteuil, Paul venait de détacher sa ceinture de sécurité à l'extinction du signal. L'écran à cristaux liquides situé dans le dossier du siège de devant indiquait que l'avion avait atteint son altitude de croisière et volait actuellement à Mach 2,5; 55 000 pieds au-dessus de l'Atlantique. Malgré le retard au décollage de New York, l'arrivée ne serait que peu différée grâce à des conditions météo favorables. L'hôtesse servit une coupe de champagne accompagnée de quelques arachides. Paul savourait ce temps de répit, sa journée avait été très dense, mais pleine de promesses pour son avenir professionnel. Il grignotait négligemment tout en sirotant son champagne quand, tout à coup, une violente douleur dans sa bouche le sortit de sa torpeur béate. Une dent venait de se briser en



3 signatures favorables au réaménagement de la muqueuse péri-implantaire

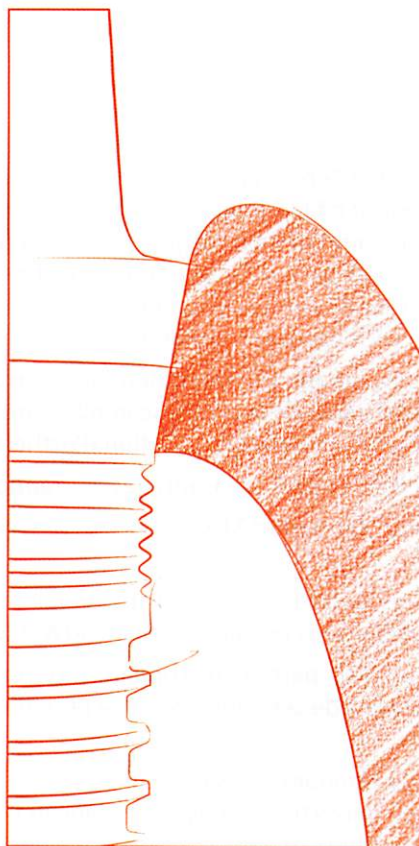
Épaulement infra-crestal

Sertissage osseux et formation d'un cône muqueux péri-implantaire épais.



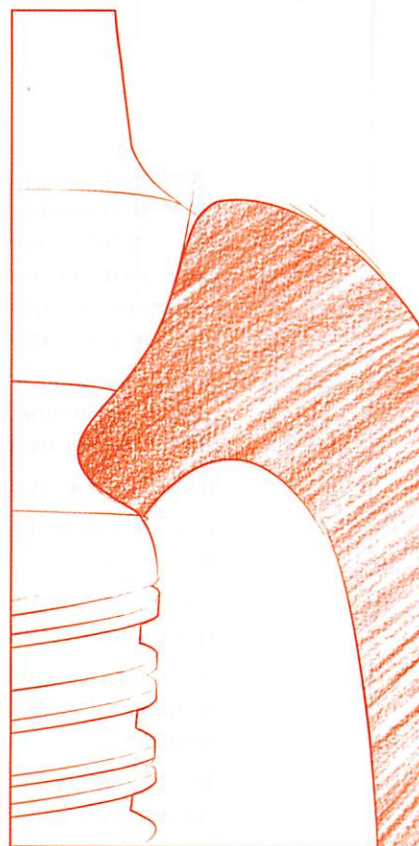
Col lisse supra-crestal

Aménagement d'un bandeau collagénique et décalage des manipulations prothétiques.



Col concave transmuqueux

Formation d'un joint muqueux riche en fibres collagéniques et stabilisation du niveau osseux.



In-Kone® / EVL® / Twinkon®


Les produits présentés sont des Dispositifs Médicaux et à ce titre sont porteurs du marquage CE conformément à la Directive 93/42/CEE. Il est possible que les dispositifs médicaux présentés ne soient pas disponibles à la vente dans tous les pays. Pour tout complément d'information veuillez contacter le service commercial de Global D. Merci de consulter la notice d'instructions avant toute utilisation. En cas de doute veuillez-vous rapprocher du service commercial de Global D. Les notices d'instructions peuvent dans certains cas être dématérialisées. Si tel est le cas un QR code et un lien URL sont présents sur l'étiquette du dispositif. Les notices sont néanmoins disponibles sur simple demande et sans frais supplémentaire sous un délai de 7 jours.

La demande doit être effectuée à l'adresse suivante : quality@globald.com



Global D

Partenaire de vos chirurgies



Popularisée par le système Cerec depuis maintenant plusieurs années, la mise en œuvre de l’empreinte optique semblait être limitée à la réalisation d’éléments unitaires ou de faible étendue usinés au cabinet. L’offre matérielle s’est grandement étendue et la collaboration avec le laboratoire de prothèse pour la conception et l’élaboration des prothèses en a grandement augmenté les applications. Le projet de ce numéro spécial est d’aborder l’empreinte optique sous un autre angle et de vous exposer l’étendue actuelle de ses indications.

Au travers des articles, écrits par des cliniciens, nous allons explorer les indications dans les domaines de l’esthétique, de la prothèse implantaire, des réhabilitations étendues, de l’orthodontie, de l’occlusion et dans la réalisation d’orthèses d’avancée mandibulaire.

Il vous sera ainsi possible d’en évaluer les avantages par rapport aux méthodes « classiques ».

Gain de temps ? De précision ? De confort ? La réponse est sans aucun doute une synthèse de ces trois propositions.

Afin d’illustrer au mieux ces savoir-faire, nous avons complété certains articles par des QRcodes qui vous renverront vers des vidéos postées sur le site idWeblogs, abordant le sujet en profondeur.

Je remercie les auteurs pour leur partage de connaissances et l’exposé de leur pratique de manière simple et didactique au travers de ces pages, ce qui a permis cette mise au point sur l’empreinte optique.

En complément des articles cliniques, vous pourrez lire une « nouvelle » écrite voici vingt-neuf ans dans le cadre d’un diplôme universitaire dirigé par François Duret, inventeur de l’empreinte optique, grâce à qui tout a débuté et à qui nous tenions à dédier ce numéro.

Cette nouvelle avait pour but d’imaginer quel serait l’avenir de cette technique. Il aura fallu presque trente ans de progrès technologiques pour que la description faite dans ce texte corresponde à la réalité quotidienne. C’est l’histoire d’un rêve devenu réalité ! Compte tenu de l’évolution rapide, tant matérielle que logicielle, il semble difficile aujourd’hui d’établir la même prospective à si long terme...

Alors, lisez vite ce numéro spécial, son obsolescence est programmée. Mais, rassurez-vous, nous saurons faire le point suffisamment souvent pour vous tenir informés, dans nos futures publications, de l’avancement de la technologie et des méthodes.

Gérard Duminil